



Aplicação do Balanced Scorecard Dinâmico na governança da informação do Exército Brasileiro

Application of dynamic Balanced Scorecard in the Brazilian Army information technology governance

Luciano da Silva Bastos Sales¹

Luís Kalb Roses²

Hercules Antônio do Prado³

Resumo: O objetivo deste estudo é o desenvolvimento de um modelo de Balanced Scorecard de TI sob o enfoque da dinâmica de sistemas – BSCD de TI. Para isso, foi realizada modelagem qualitativa e quantitativa para a construção e simulação do referido modelo, a partir da realização de estudo de caso sobre o processo de gestão estratégica de TI do Sistema de Telemática do Exército Brasileiro – SisTEx. O estudo apoiou-se em análise documental dos BSC e mapas estratégicos das organizações militares que compõem o SisTEx, na condição de observador participante do pesquisador, e no emprego da técnica de simulação confirmatória sobre o modelo desenvolvido, em contexto de prova. Os resultados comprovaram as proposições estabelecidas no estudo, através do estabelecimento de relações de causa e efeito e consideração de tempos de espera entre os objetivos estratégicos, viabilizando a simulação do modelo proposto.

Palavras-chave: Balanced Scorecard; Governança de TI; Dinâmica de sistemas; Balanced Scorecard Dinâmico; Balanced Scorecard Dinâmico de TI.

Abstract: *This study aimed the development of an IT Balanced Scorecard based on dynamic systems approach – IT DBSC. The research strategy was a single case study about the process of IT strategic management with the use of the BSC in the Brazilian Army's Telematics System (SisTEx), through qualitative and a quantitative modeling. We performed a BSC document analysis and strategic maps of SisTEx's military units, as the researcher participative observer and confirmatory simulation on proof context. The results sustained the established study propositions, according to causal and effect relationships and delay times considered between strategic objectives, which allowed the simulation of the proposed model.*

Keywords: *Balanced Scorecard; IT Governance; System dynamics; Dynamics Balanced Scorecard; IT Dynamic Balanced Scorecard.*

1 Introdução

Um dos motivos pelos quais as organizações enfrentam dificuldades na implantação de suas estratégias é a utilização de ferramentas de mensuração inadequadas para uma economia dinâmica e dominada por ativos intangíveis (Costa, 2004). Kaplan & Norton (1997) desenvolveram o Balanced Scorecard (BSC), um sistema de gestão estratégica que complementa as tradicionais medidas de enfoque financeiro, voltadas ao desempenho passado e aos ativos tangíveis, com novos indicadores voltados ao desempenho futuro

e distribuídos nas perspectivas: aprendizado e crescimento; processos internos; e clientes.

A operacionalização do BSC ocorre por meio de uma representação visual das relações de causa e efeito entre os componentes da estratégia organizacional. Trata-se do mapa estratégico, visto como tão importante quanto o próprio BSC em si (Kaplan & Norton, 2004), na medida em que comunica como uma organização atingirá os seus objetivos estratégicos (Fernandes, 2003). Assim, ele apoia a alta administração no

¹ Programa de Pós-graduação em Sistemas Mecatrônicos, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília – UNB, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, CEP 70910-900, Brasília, DF, Brasil, e-mail: lucianoofrc@gmail.com

² Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Administração, Esplanada dos Ministérios, Ministério da Fazenda, Anexo P, Bloco A, 4º andar, Sala 411, CEP 70000-000, Brasília, DF, Brasil, e-mail: lkroses@gmail.com

³ Programa de Pós-graduação em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação, Setor de Grandes Áreas Norte, Universidade Católica de Brasília – UCB, Quadra 916, Módulo B, Sala A138, Av. W5 Norte, CEP 70000-000, Brasília, DF, Brasil, e-mail: hercules@ucb.br

desenvolvimento de relações de causa e efeito entre os objetivos estratégicos das perspectivas do BSC para a melhor compreensão do negócio e sua dinâmica (Capelo & Dias, 2009).

Esse contexto de gestão estratégica é relevante à área de Tecnologia da Informação (TI), já que ela fornece a infraestrutura essencial e as aplicações estratégicas que complementam o capital humano para a promoção de desempenho notável dos temas estratégicos organizacionais (Kaplan & Norton, 2004). Cabe ressaltar que o alinhamento estratégico TI-Negócio é uma das principais preocupações organizacionais (Luftman & Ben-Zvi, 2011) e uma das principais áreas de foco da governança de TI (ISACA, 2012).

A governança de TI busca comportamentos desejáveis na utilização da TI por meio da especificação de direitos de decisão e de modelo de responsabilidades (Weill & Ross, 2006). Modelos dessa governança, como o COBIT 5 – um modelo abrangente e voltado à auditoria e controle dos processos de TI (ISACA, 2012) – e o ITIL V3 (TCO, 2011) – um modelo com as melhores práticas para o gerenciamento de serviços de TI para utilização por provedores desses serviços (TCO, 2011) –, recomendam o BSC para alinhar os objetivos estratégicos de TI com os de negócio.

Apesar do sucesso e reconhecimento alcançados pelo BSC, inclusive na governança de TI, ele apresenta alguns problemas estruturais graves inerentes ao seu desenvolvimento (Barnabè, 2010; Lyell & McDonnell, 2007; Costa, 2004; Fernandes, 2003), sendo três de interesse deste estudo. O primeiro deles decorre de relações de causa e efeito unidirecionais entre os objetivos estratégicos das quatro perspectivas, não havendo retroalimentação. Logo, há uma relativa simplificação no mapa estratégico, já que todos os relacionamentos de causalidade devem apontar na direção da perspectiva financeira.

O segundo problema estrutural, ainda relacionado com os mapas estratégicos, se dá pela desconsideração dos possíveis atrasos e das diferentes velocidades de desenvolvimento entre as relações de causa e efeito (Nielsen & Nielsen, 2013; Fernandes, 2002). Afinal, o tempo e a velocidade são desconsiderados no desenvolvimento das relações de causalidade entre os objetivos estratégicos, dando a impressão de que todo o planejamento dará resultado ao mesmo tempo. Isso poderá levar a erros na tomada de decisão, pois os gestores poderão interpretar os resultados de variáveis que evoluem em velocidades diferentes como erros no processo de planejamento.

O terceiro problema estrutural é resultado dos dois problemas anteriores. A falta da representação temporal, a unidirecionalidade e as diferenças entre as velocidades de resposta dos objetivos estratégicos tornam difícil o desenvolvimento de simulações, impedindo a compreensão das consequências futuras

da modelagem da estratégia organizacional por meio do BSC tradicional (Fernandes, 2003). Afinal, essa estratégia não será fiel à realidade sistêmica do ambiente de negócios e, conseqüentemente, impedirá a assunção de que uma decisão estratégica proporcionará o impacto previsto sobre o desempenho futuro (Fernandes, 2003).

Diante disso, ao ser incorporado a modelos de governança de TI como o COBIT 5 e o ITIL V3, por exemplo, o BSC tradicional poderá contaminá-los com seus problemas estruturais, influenciando negativamente o processo de tomada de decisão e o alinhamento estratégico TI-Negócio. Para isso ser evitado, sugere-se a incorporação da dinâmica de sistemas, que propicia resultados mais precisos às organizações (Kozena et al., 2011) por meio do BSC Dinâmico – ou BSCD. O BSCD é um sistema de gestão estratégica que utiliza os conceitos essenciais do BSC tradicional, porém incorpora ferramentas de modelagem e simulação da dinâmica de sistemas (Capelo & Dias, 2010).

Nesse contexto, a seguinte questão de pesquisa é de interesse deste estudo: Como o BSCD pode ser aplicado na governança da TI? Para respondê-la, o objetivo deste estudo é o desenvolvimento de um modelo de BSC de TI sob o enfoque da dinâmica de sistemas – ou BSCD de TI.

2 Dinâmica de sistemas

A dinâmica de sistemas (DS) é uma área de conhecimento de aplicação recente no contexto gerencial e seus conceitos estão no escopo da teoria sistêmica, que busca melhorar a compreensão de um sistema ao longo do tempo, pela modelagem do seu comportamento (Nielsen & Nielsen, 2013; Vitor et al., 2007). Nessa modelagem são considerados os atrasos entre as ações, as suas conseqüências e os mecanismos de *feedback* que influenciam o comportamento do sistema e definem a sua estrutura (Barnabè, 2010; Lyell & McDonnell, 2007; Costa, 2004; Fernandes, 2003).

Dessa forma, a DS busca mapear estruturas organizacionais ou sociais, visando compreender as relações intrínsecas das forças que operam nessas estruturas, estudando-as como parte de um processo integrado (Nielsen & Nielsen, 2013). Além disso, utiliza-se a técnica de simulação para entender como esses processos evoluem no tempo, bem como para caracterizar os impactos e as mudanças em partes daquelas estruturas, os quais podem afetar o comportamento global do sistema (Bastos, 2003).

2.1 Loops de *feedback*, reforço e equilíbrio

Um sistema de ciclo de *feedback* é influenciado pelo seu próprio comportamento passado através de um circuito fechado em que os resultados obtidos na saída de um processo poderão influenciar a sua

entrada, criando uma causalidade sem um sentido único (Kronmeyer, 2006). O sistema de ciclo de *feedback* é a base do mapa estratégico dinâmico (não-linear) proposto por Fernandes (2003), no qual os objetivos estratégicos das perspectivas do BSC possuem *feedback* em suas relações causais.

Quando duas ou mais variáveis formam um *loop* fechado de relações (ciclo completo), no qual 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, há um *loop* de *feedback* (ciclo de retroalimentação). Esses *loops* são responsáveis pelos mecanismos de reforço (positivo) ou de equilíbrio (negativo) que influenciam o comportamento do sistema (Fernandes, 2003). Num ciclo fechado (*loop*), isso faz com que haja um crescimento no comportamento de determinada variável, a partir da influência de outras variáveis do ciclo, ou até mesmo a diminuição ou estagnação de determinado comportamento.

Os *loops* 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 (Costa, 2004). 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).

2.2 Modelagem qualitativa e quantitativa

A modelagem de sistemas pode ser classificada em: *soft*, mais subjetiva e focada no aspecto qualitativo e no aprendizado sistêmico, através de diagramas de

enlace-causal; e *hard*, com um foco mais quantitativo e voltada à simulação e tomada de decisão (Capelo & Dias, 2010; Costa, 2004; Fernandes, 2003), através de diagramas de fluxos e estoques. A integração dessas duas abordagens de modelagem permite uma melhor compreensão das dinâmicas internas de um determinado sistema, bem como projetar o impacto de decisões no decorrer do tempo, sugerindo-se que a *soft* preceda a *hard* para melhor compreensão do modelo de simulação (Vitor et al., 2007).

2.2.1 Diagramas de enlace-causal

Também chamados causais, de influência, *feedback* ou *loop*, os diagramas de enlace-causal possibilitam uma maior compreensão pela simplicidade de construção e representação (Vitor et al., 2007; Costa, 2004). Eles representam as variáveis do modelo e as relações de causa e efeito entre elas, permitindo identificar as interações e sua influência na dinâmica da estrutura do sistema. Além disso, possuem duas finalidades importantes, sendo a primeira servir como um esboço das hipóteses causais; e a segunda, a de simplificar o desenho do modelo (Bastos, 2003).

De acordo com Bastos (2003), um *loop* – ou estrutura de retroalimentação – ocorre nos diagramas de enlace-causal sempre que uma ação provoca alguma consequência que voltará a influenciar essa ação, podendo ser rápida e direta ou mesmo indireta e de longo prazo, o que provoca atrasos (*delays*), conforme ilustrado na Figura 1.

2.2.2 Diagramas de fluxos e estoques

Os diagramas de fluxos e estoques permitem o desenvolvimento de abordagens matemáticas com foco em simulação computacional, visto exigirem

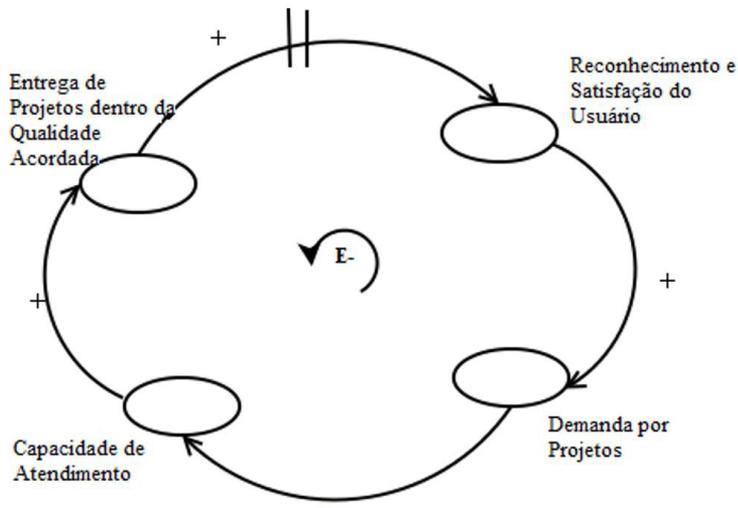


Figura 1. Diagrama de enlace-causal.

maior detalhamento do comportamento funcional do sistema (Vitor et al., 2007; Costa, 2004). Qualquer sistema – natural ou artificial – pode ser descrito através de um diagrama de fluxos e estoques, que é composto por quatro elementos, descritos no Quadro 1 e ilustrados nos quadrantes da Figura 2 (Fernandes, 2003).

2.3 BSC e mapa estratégico dinâmicos

O BSCD permite que gestores desenvolvam um modelo quantificável do sistema de gestão estratégica desenvolvido para a organização, podendo explorar os efeitos de *feedbacks*, atrasos e propriedades emergentes, além do teste por simulação de uma série de estratégias antes da execução delas. Assim, o processo de construção do BSCD força os gestores a explicitarem seus modelos mentais e a compartilhá-los, desafiando a consistência interna e alinhando-os (Akkermans & Oorschot, 2002). Isso permite que os gestores pensem “fora da caixa” (Rydzak et al., 2004).

Dessa forma, o BSCD atualiza o mapa estratégico original com os efeitos descritos no mapa estratégico com os fluxos que ocorrem na organização, oferecendo informações mais precisas e complexas (Capelo & Dias, 2010; Kozena et al., 2011) através de um mapa estratégico dinâmico. Kozena & Chládek (2010) e Fernandes (2003) propuseram esse mapa com as

mesmas perspectivas do BSC tradicional, porém com os ciclos de *feedback* e os atrasos das relações de causa e efeito previstos na DS.

Logo, toda a cadeia de causalidade, antes construída de forma unidirecional, passa a contemplar os *feedbacks* entre objetivos estratégicos e perspectivas, além dos atrasos entre os resultados estratégicos. Isso complementa o mapa estratégico original (tradicional) e reflete de forma mais eficiente a dinâmica das variáveis estratégicas, visando à sustentabilidade da gestão (Kronmeyer, 2006) com tomadas de decisão mais efetivas para a realidade organizacional.

2.3.1 Fases, passos, etapas e tarefas

Na fase da modelagem qualitativa (*soft*), visando ao desenvolvimento dos diagramas de enlace-causal, Fernandes (2003) adotou os seguintes passos, a partir de Senge (1996): 1) definição de uma situação de interesse, que deverá ser importante e complexa para a organização; 2) apresentação da história dos eventos, assinalando aqueles relevantes à situação ao longo do tempo considerado; 3) identificação dos fatores-chave, com a identificação daqueles que devem ser levados em consideração para a compreensão da situação; 4) observação do comportamento, observando os padrões de comportamento dos fatores-chave; 5) identificação de influências, com

Quadro 1. Elementos do diagrama de fluxos estoques.

Elementos	Descrição
Estoque (quadrante 1)	Representa os recursos acumulados, como, por exemplo, o número de projetos solicitados pelos clientes.
Fluxos (quadrante 2)	São as atividades que produzem aumento ou redução dos estoques, através de movimentos de matéria ou informação dentro do sistema analisado.
Conversor (quadrante 3)	Componente que sinaliza operações algébricas, processa informações sobre os estoques ou representa fontes de informação externas ao sistema considerado.
Conector (quadrante 4)	<i>Link</i> de informação que descreve a relação entre estoques, fluxos e conversores.

Fonte: Fernandes (2003), adaptado pelos autores.

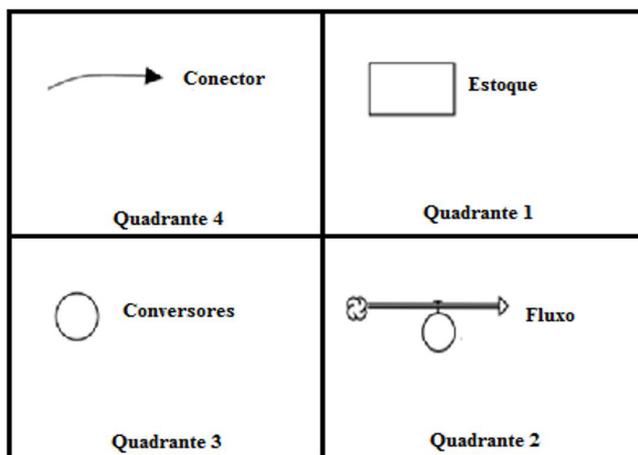


Figura 2. Elementos do diagrama de fluxos e estoques. Fonte: Fernandes (2003), adaptado pelos autores.

a identificação das relações de causalidade entre os fatores; e 6) identificação de modelos mentais, visando identificar crenças e pressupostos que poderão ajudar na criação do diagrama.

Na fase da modelagem quantitativa (*hard*), visando a transformação dos diagramas de enlace-causal em diagramas de fluxos e estoques, Fernandes (2003) utilizou-se dos seguintes quatro passos sugeridos por Wolstenholme (1994), cuja sequência lógica auxilia na compreensão dessa transformação: 1) identificar recursos contidos nos fatores do diagrama de enlace-causal, observando que recursos fluem através do sistema, na formação dos estoques; 2) identificar os estados dos recursos durante a transformação dentro do sistema, dando origem aos estoques; 3) identificar operações que transformam recursos entre estados; e 4) modelar enlances-causais e demais fatores que não sejam considerados recursos (estoques) ou operações (fluxos), ou seja, os conversores.

Vitor et al. (2007) sugerem um modelo para o desenvolvimento do BSCD com cinco etapas, onde se destacam as modelagens qualitativa e quantitativa, conforme o Quadro 2, estabelecendo tarefas.

2.3.2 Modelo de pesquisa do BSCD de TI

Os problemas estruturais do BSC tradicional são extensíveis ao contexto da TI, uma vez que ele é indicado por modelos reconhecidos à governança da TI, como o COBIT 5 e o ITIL V3, o que pode levar a área de TI a cometer erros na sua dinâmica estratégica. A solução proposta neste estudo para isso é a incorporação da dinâmica de sistemas ao BSC de TI, uma vez que a falta de *feedback* e os atrasos relativos às hipóteses de causa e efeito distorcem a compreensão da dinâmica do comportamento estratégico. Assim, os objetivos estratégicos de TI só podem ser testados durante a implantação da estratégia, pois a compreensão antecipada de erros e problemas da formulação da estratégia ficará em suspenso até eles virem à tona (Fernandes, 2003). Disso decorrem as seguintes proposições como guia a este estudo:

P1: O uso da modelagem *soft* da dinâmica de sistemas mitiga o problema das relações de causa e efeito lineares, unidirecionais e estáticas do BSC de TI;

P2: O uso da modelagem *hard* da dinâmica de sistemas permite uma maior compreensão da dinâmica organizacional; e

P3: A simulação do BSCD de TI possibilita o conhecimento antecipado dos impactos negativos e positivos da estratégia organizacional de TI.

A construção de um modelo de aplicabilidade do BSCD como mecanismo de governança de TI deve seguir os passos da construção do BSCD, porém utilizando-se da estrutura do mapa estratégico com as peculiaridades inerentes ao comportamento da TI. Para isso, este estudo toma por base as cinco etapas propostas por Vitor et al. (2007), bem como os passos de Senge (1996) para a construção dos diagramas de enlace-causal (modelagem qualitativa) e os de Wolstenholme (1994) para a transformação desses diagramas em diagramas de fluxos e estoques (modelagem quantitativa), descritos anteriormente, acrescentando três premissas descritas no Quadro 3, delimitadas por Fernandes (2003).

3 Metodologia

Esta pesquisa descritivo-exploratória aplicada desenvolve-se sob método misto com a estratégia de estudo de caso único.

3.1 Unidade de análise

A unidade de análise é o processo de gestão estratégica da TI com o uso do BSC pelo Sistema de Telemática do Exército Brasileiro – SisTEX. Assim, o local da pesquisa é o SisTEX, que é composto pelo Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx) e por 12 Centros de Telemática de Área (CTA) com atuação em todo o território nacional, totalizando 13 Organizações Militares (OM) provedoras de TI, listadas no Quadro 4 com respectivas localização e área de abrangência.

A missão institucional do SisTEX é proporcionar base física e lógica para o funcionamento dos sistemas

Quadro 2. Etapas para a construção do BSCD.

Etapas	Tarefas
Início	• Formulação e entendimento da missão e visão organizacional.
Construção do mapa	• Disposição dos objetivos estratégicos em relações de causa e efeito; e • Definição de indicadores.
Modelagem qualitativa	• Identificação de variáveis críticas para a organização; e • A partir dessas variáveis críticas e dos objetivos estratégicos, construção do mapa estratégico dinâmico através do diagrama de enlace-causal.
Modelagem quantitativa	• Construção do BSCD através dos diagramas de fluxos e estoques; e • Simulação do modelo de BSCD.
Análise dos fatores organizacionais	• Análise do comportamento das variáveis críticas para a organização.

Fonte: Vitor et al. (2007), adaptado pelos autores.

Quadro 3. Premissas para o BSCD de TI.

Premissas	Descrição
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Toda medida que compõe um indicador deve provir dos processos da organização, sejam eles processos financeiros, de marketing, de operações ou de recursos humanos.
Variáveis críticas à dinâmica do negócio	<ul style="list-style-type: none"> • Para a construção do diagrama de enlace-causal devem ser delimitadas variáveis que possam materializar alguma condição de estado (estoque) que desempenhe papel relevante no desempenho organizacional; • Essas variáveis podem ser extraídas dos indicadores ou dos objetivos estratégicos do mapa estratégico; e • Essa lista de variáveis caracteriza a dinâmica do negócio e é importante que possa assumir valores numéricos.
Informações quantitativas	<ul style="list-style-type: none"> • A partir da lista de variáveis é necessário o levantamento quantitativo delas; e • É necessário obter informações que tornem possível a observação do comportamento das variáveis ao longo do tempo, sem a pretensão de precisão nos seus valores.

Fonte: autores, a partir de Fernandes (2003).

Quadro 4. Organizações militares do SisTEx.

OM	Localização	Área de abrangência (Estados)
CITEx	Brasília, DF	Todo o território nacional
1° CTA	Porto Alegre, RS	Rio Grande do Sul
2° CTA	Rio de Janeiro, RJ	Rio de Janeiro e Espírito Santo
3° CTA	São Paulo, SP	São Paulo
4° CTA	Manaus, AM	Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima
5° CTA	Recife, PE	Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Alagoas
6° CTA	Campo Grande, MS	Mato Grosso do Sul e Mato Grosso
7° CTA	Brasília, DF	Distrito Federal, Goiás e Tocantins
11° CTA	Curitiba, PR	Paraná e Santa Catarina
21° CTA	Belo Horizonte, MG	Minas Gerais
41° CTA	Belém, PA	Pará e Amapá
51° CTA	Salvador, BA	Bahia e Sergipe
52° CTA	Fortaleza, CE	Ceará, Maranhão e Piauí

Fonte: autores, a partir de dados do CITEx.

de interesse do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SC²Ex), sua integração ao Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²Fter) e ao Sistema Militar de Comando e Controle (SISM²C), além de manter e realizar o gerenciamento técnico do Sistema Estratégico de Comunicações (SEC) do Exército, o que proporciona nível adequado de segurança da informação. O CITEx é o órgão central de coordenação e execução, diretamente subordinado ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT). Todos os dados utilizados nesta pesquisa foram cedidos pelo SisTEx, a partir de documentos, sistemas de informação e publicações.

3.2 Fases da pesquisa

Os resultados e análises desta pesquisa foram desenvolvidos nas fases qualitativa e quantitativa, contando 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. Ressalta-se que todo pressuposto utilizado durante as fases qualitativas e quantitativas se apoiou em documentos e/ou normas utilizados no SisTEx, que foram validados antes de seu uso por dois militares do nível estratégico: o Chefe da Divisão Técnica do CITEx e o Chefe da Seção de Planejamento, Integração e Controle.

3.2.1 Qualitativa

Esta fase se desenvolveu com base na análise documental e na observação participante do pesquisador. A primeira, que consiste em identificar, verificar e apreciar documentos com o objetivo de torná-los mais compreensíveis, para correlacioná-los com os demais dados oriundos de outras fontes (Souza et al., 2011), realizou-se sobre os BSC e mapas estratégicos das OM. O objetivo foi selecionar BSC e mapas estratégico de OM que mostrassem de forma clara como a TI contribui para as expectativas de negócio, além de possuírem a definição completa da cadeia de

causalidade entre os objetivos estratégicos, já que este estudo não visa à correção das estratégias das OM.

A partir do BSC e do mapa estratégico selecionados de uma das OM do sistex, construiu-se o diagrama de enlace-causal com base nas etapas, tarefas, passos e premissas indicados no modelo desta pesquisa (Vitor et al., 2007; Senge, 1996; Fernandes, 2003), contando com a participação de um representante da alta administração, um representante do nível gerencial e um representante do nível operacional do CITEx, no âmbito da observação participante do pesquisador.

3.2.2 Quantitativa

Nesta fase houve a simulação do modelo proposto de BSCD de TI, construído com base no diagrama de fluxo e estoques decorrente da transformação do diagrama de enlace-causal desenvolvido na fase qualitativa, a partir das etapas, tarefas e premissas indicadas no modelo desta pesquisa (Vitor et al., 2007; Wolstenholme, 1994; Fernandes, 2003). Participaram do processo de construção do diagrama de fluxos e estoques um representante da alta administração, um representante de nível gerencial e um representante do nível operacional do CITEx. O diagrama foi validado pelo chefe da Seção de Planejamento, Integração e Controle (SPIC) do SisTEx; por militares da SPIC com conhecimento sistêmico; pelos chefes da Divisão Técnica do CITEx e do 4º CTA; e por militares de diversas áreas operacionais do SisTEx.

A seguir, o BSCD de TI foi exposto à simulação do tipo confirmatória num contexto de prova, pois se deu com base em modelo e dados empíricos (Vicente, 2005), com o propósito de comprovar a teoria sobre as deficiências estruturais inerentes ao BSC e suas consequências negativas para a governança de TI. A modelagem e a simulação foram desenvolvidas com o *software* IThink (Isee Systems, 2012), visando avaliar o modelo dinâmico construído. Os resultados foram avaliados por especialistas em técnicas e ferramentas de simulação, bem como por pessoas-chave da organização da pesquisa.

4 Resultados e análises

A seguir, os resultados e análises desta pesquisa, distribuídos nas suas fases qualitativa, na qual foi desenvolvido o diagrama de enlace-causal, e quantitativa, que, a partir desse diagrama, elaborou e submeteu o modelo à simulação, discutindo os resultados decorrentes e propondo modelo de migração do BSC para o BSCD, no âmbito da governança de TI.

4.1 Fase qualitativa

De acordo com os critérios de seleção definidos para a análise documental e para o desenvolvimento do diagrama de enlace-causal, foram previamente

selecionados os mapas estratégicos e BSC do 3º e 4º CTA. Porém adotaram-se os documentos do 4º CTA, diante da facilidade de acesso e familiaridade do pesquisador com os seus processos, além de esse centro submeter o seu modelo de gestão ao Programa Qualidade Amazonas (PQA), o que faz do seu BSC um direcionador estratégico validado anualmente pelo referido programa.

4.1.1 Mapa estratégico, BSC e temas estratégicos do 4º CTA

Em abril de 2009, o 4º CTA iniciou a implantação de instrumentos de gestão da qualidade sugerida pela Fundação Nacional da Qualidade (FNQ) e de modelos de governança e gestão de TI, visando aumentar a qualidade da entrega dos seus serviços de TI e, conseqüentemente, a satisfação dos seus usuários. A sua região de abrangência (Amazônia) caracteriza-se por graves problemas logísticos e de acesso, o que impacta em soluções de TI de alto custo e com grande dificuldade de manutenção. Nesse cenário, o 4º CTA resolveu adotar o BSC como forma de minimizar essas dificuldades e criar uma nova cultura que valorizasse a gestão estratégica e dos processos, bem como o planejamento e o desenvolvimento de uma força de trabalho altamente motivada e orientada aos serviços de TI.

O mapa estratégico e o BSC do 4º CTA estão desmembrados nestes três temas estratégicos:

- 1) Aumentar o Entendimento da Missão do Centro, que tem como objetivo aumentar a presença estratégica do centro e o melhor alinhamento dos seus serviços às necessidades dos seus clientes;
- 2) Melhorar a Qualidade da Entrega e Suporte dos Serviços de TI, através de processos aderentes às boas práticas de modelos de gerenciamento de serviços de TI, como o ITIL V3; e
- 3) Alcançar a Maturidade em Gerenciamento de Projetos, visando a cultura de gestão de projetos, a qualidade dessa gestão, o clima organizacional adequado e a otimização dos processos de aquisição de bens e serviços.

A divisão em temas estratégicos torna mais fácil o desenvolvimento dos diagramas de enlace-causal a partir dos passos propostos por Senge (1996), descritos no modelo desta pesquisa para o BSCD de TI.

4.1.2 Descrição da situação de interesse e da história dos eventos

No ano de 2011, o 4º CTA realizou uma ampla revisão do seu mapa estratégico para compreender alguns problemas que apareceram no primeiro biênio

(2009-2010) e que escapavam da lógica do seu BSC. O primeiro referiu-se ao índice de motivação da força de trabalho, que não aumentava e em algumas áreas até diminuía, a despeito dos pesados investimentos em capacitação. O segundo envolveu o índice de satisfação dos usuários dos serviços, que se mantinha estabilizado mesmo com o foco estratégico dado para o atendimento das necessidades deles.

Na lógica do mapa do Tema Estratégico 1 (Aumentar o Entendimento da Missão do Centro), por exemplo, a sustentação e o aumento das receitas financeiras indicavam ser possível investir cada vez mais no capital humano, cuja capacitação e valorização refletiria diretamente em seu bem-estar, aumentando a motivação. Como resultado da equipe altamente capacitada, seguindo a lógica de causalidade entre os objetivos estratégicos do mapa estratégico, haveria a entrega de serviços de TI e projetos de alta qualidade, aumentando-se expressivamente, assim, a satisfação dos usuários. Apesar da melhoria da entrega dos serviços e da velocidade e qualidade na entrega dos projetos, não houve aumento expressivo na satisfação dos usuários.

4.1.3 Identificação de variáveis críticas

Na construção do diagrama de enlace-causal, deve-se focar naquelas variáveis críticas da dinâmica do negócio que possam materializar alguma condição de estado (estoque) com papel relevante no desempenho organizacional, bem como que possam assumir valores numéricos. Elas podem ser extraídas dos indicadores ou dos objetivos estratégicos do mapa estratégico. Nesse contexto, observa-se um erro de implementação em todos os BSC das OM do SisTex, pois os indicadores utilizados, em sua maioria, não se materializavam em alguma condição de estado, além de não seguirem a lógica de causalidade estratégica definida pelo mapa estratégico.

Percebe-se que quanto mais recursos forem repassados à OM, mais competências estratégicas serão desenvolvidas. Mapear essa sequência de causalidade é bastante simples e até certo ponto lógico. Porém, concentrando-se nos dois próximos objetivos estratégicos, nota-se que os indicadores utilizados e os objetivos estratégicos existentes não poderão materializar uma condição de estado. Isso se justifica no modelo desta pesquisa para o BSCD de TI com relação aos indicadores, no qual toda medida que compõe um indicador deve provir dos processos da organização, sejam eles processos financeiros, de marketing, de operações ou de recursos humanos, por exemplo.

Como resultado do aumento da capacitação, que tinha como objetivo contribuir para a motivação dos militares, a estratégia pretendia Assegurar o Alinhamento dos Principais Serviços de TI com as Necessidades dos Usuários, conforme o mapa

do Tema Estratégico 3 (Alcançar a Maturidade em Gerenciamento de Projetos). Satisfação com os Serviços Prestados e Satisfação com o Atendimento ao Usuário são dois indicadores apontados no BSC do Tema Estratégico 3 como possíveis medidas dessa estratégia. Porém constata-se uma dificuldade sistêmica para a realização de tais medições, levando-se em consideração o indicador da perspectiva anterior, ou seja, a Porcentagem das Competências Estratégicas Desenvolvidas. Afinal, não há processos organizacionais que possam indicar como essa porcentagem poderia influir de forma matemática naqueles dois índices da perspectiva posterior. Há causalidade clara entre objetivos, mas não entre os indicadores.

Na falta de um indicador (ou medida) que pudesse ser transformado em condição de estado, utilizamos não o indicador do BSC e o que ele pretendia medir, mas, sim, o indicador daquilo que ele deveria medir, obedecendo um processo interno organizacional. Afinal, para a simulação é mais importante tornar possível a observação do comportamento da variável utilizada do que delimitar precisamente o seu valor (Fernandes, 2003). Nesse sentido, considerando a atuação do SisTex como provedor de serviços de TI, o atendimento das necessidades dos usuários via serviços e projetos é considerado prioridade sistêmica.

O Tabela 1 apresenta os indicadores em uso no BSC utilizado como referência (o que pretendia medir) e os novos indicadores utilizados na simulação (o que deveria medir) a partir do BSCD, uma vez que os erros na construção do BSC original, em virtude da falta da perspectiva da DS, inviabilizariam a construção da simulação. O mapa estratégico do CITEx ressalta essa prioridade na sua perspectiva Usuários, cujo objetivo estratégico é Garantir o Atendimento das Necessidades dos Usuários. Dessa forma, decidiu-se lidar com o mapa do Tema Estratégico 3 do 4º CTA, uma vez que ele inclui as variáveis descritas nos problemas apresentados na execução da estratégia.

Assim, foram consideradas estas três variáveis, que foram validadas por militares do nível estratégico, através de entrevistas não diretas: **Satisfação dos Usuários** (medida através do objetivo estratégico Assegurar o Alinhamento dos Principais Serviços de TI com as Necessidades dos Clientes); **Assegurar o Atendimento das Necessidades dos Usuários** (medida através do objetivo estratégico Entregar Projetos Dentro da Qualidade Acordada); e **Motivação dos Profissionais** (medida através do objetivo estratégico Desenvolver Pessoas com Base nas Competências Estratégicas).

4.1.4 Diagrama de enlace-causal

A partir dessa definição, foi desenvolvido o relacionamento de causalidade entre os objetivos estratégicos e/ou variáveis de negócio, conforme o diagrama na Figura 3, que partiu da perspectiva

Tabela 1. Indicadores do BSC e do BSCD.

Objetivo estratégico	Indicador (BSC)	Alvo (meta)	Problema evidenciado	Novo indicador (BSCD)	Alvo (meta)	Observação
Sustentar e Aumentar Receitas Financeiras	% do Plano Interno de Trabalho (PIT) atendido	75%	-	Mantido o do BSC	75%	PIT é o orçamento planejado no ano anterior ao da execução estratégica.
Desenvolver as Pessoas com Base nas Competências Estratégicas	% das competências estratégicas desenvolvidas	70%	Indicador deveria ser mais específico para a realidade do Tema Estratégico.	% das competências estratégicas desenvolvidas na área de projetos	70%	No SisTeX, a capacitação é uma das ferramentas para aumentar a motivação dos profissionais.
Estabelecer Relacionamentos Notáveis com Fornecedores e Parceiros	% de áreas do PIT atendidas por fornecedor	100%	O indicador busca evidenciar a capacidade para aquisições, mas não é útil para medir a eficiência de processos utilizados para isso.	% de processos de aquisição bem-sucedidos no contexto dos projetos	100%	Para essa meta, o CITEx busca capacitar e alinhar as equipes de aquisição com as equipes dos projetos.
Assegurar o Alinhamento dos Principais Serviços de TI com as Necessidades dos Clientes e Usuários	Índice de satisfação com os serviços prestados	90%	O indicador não contribui para a causalidade prevista no mapa estratégico, pois os projetos de TI não são vistos como um serviço.	Índice de satisfação com os projetos entregues	100%	O novo indicador captura a essência da satisfação dos usuários com relação aos projetos entregues.
Entregar Projetos Dentro da Qualidade Acordada	Índice de satisfação com os projetos	90%	A medida buscava medir a qualidade dos projetos do ponto de vista do seu escopo, tempo e custos.	Índice de projetos entregues com qualidade	100%	Divisão do número de projetos com qualidade (escopo, orçamento e tempo atendidos) pelo número de projetos

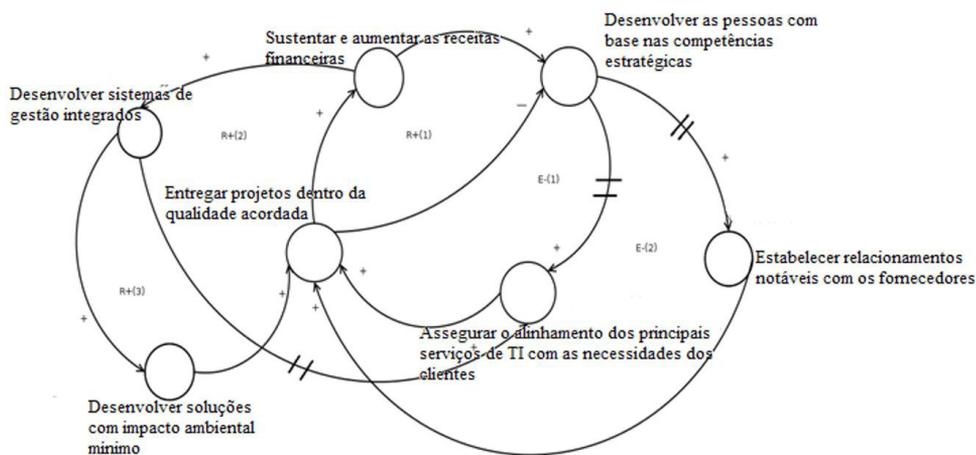


Figura 3. Diagrama de enlace-causal do Tema Estratégico 3.

Clientes e do objetivo estratégico Entregar Projetos Dentro da Qualidade Acordada, tendo em vista ser esse o foco do Tema Estratégico 3.

A partir do diagrama de enlace-causal é possível identificar as variáveis responsáveis pelos principais comportamentos do sistema, incluindo os mecanismos de reforço (R+) e equilíbrio (E-), descritos no Quadro 5 e que serão utilizados na construção do diagrama de fluxos e estoques, visto propiciarem a simulação dos resultados mais impactantes. Através dos ciclos de equilíbrio serão evidenciados os problemas na estratégia estabelecida.

4.2 Fase quantitativa

A fase quantitativa buscou o desenvolvimento de um modelo de simulação com base no diagrama de fluxos e estoques.

4.2.1 Diagrama de fluxos e estoques

A construção do diagrama de fluxos e estoques se deu com base nos fatores definidos no diagrama de enlace-causal e nos elementos (recursos, estados, conversores e conectores) decorrentes dos quatro passos propostos por Wolstenholme (1994), citados no modelo desta pesquisa para a construção do BSCD de TI. A Figura 4 ilustra o diagrama de fluxos e estoques, através destes três passos de representação: 1) enlace de equilíbrio E- (1) – desenvolvimento profissional – e dos fatores Desenvolver Pessoas com Base nas Competências Estratégicas, Assegurar o Alinhamento dos Principais Serviços de TI com as Necessidades dos Clientes e Entregar Projetos dentro da Qualidade Acordada; 2) enlace de equilíbrio E- (1) e do enlace de reforço R+ (1) – Aumento das Receitas Financeiras, com o acréscimo do

Quadro 5. Mecanismos de reforço e equilíbrio.

Enlace	Descrição
R+ (1)	Resulta da entrega de projetos de TI com qualidade, gerando mais demanda e aumentando a área de atendimento e, conseqüentemente, as receitas financeiras, o que permite maior desenvolvimento da força de trabalho.
R+ (2)	Resulta do melhor controle gerado pelos sistemas de gestão e pela diminuição do retrabalho. Soluções melhores serão entregues através dos projetos, aumentando a demanda por eles.
R+ (3)	Resulta do incremento das receitas. O uso de sistemas integrados de gestão diminui o retrabalho, aumentando a satisfação dos usuários e a demanda por projetos.
E- (1)	Resulta do aumento da demanda gerada pela entrega constante de projetos com alta qualidade, o que gera uma constante alocação de todo o pessoal técnico nos projetos e dificulta a reciclagem via capacitação.
E- (2)	Resulta da eficiência das pessoas em capacitação, há uma melhoria nos processos de aquisição, gerando mais qualidade nos projetos e aumentando a demanda. Isso gera uma constante alocação de todo o pessoal técnico nos projetos, dificultando a reciclagem via capacitação.

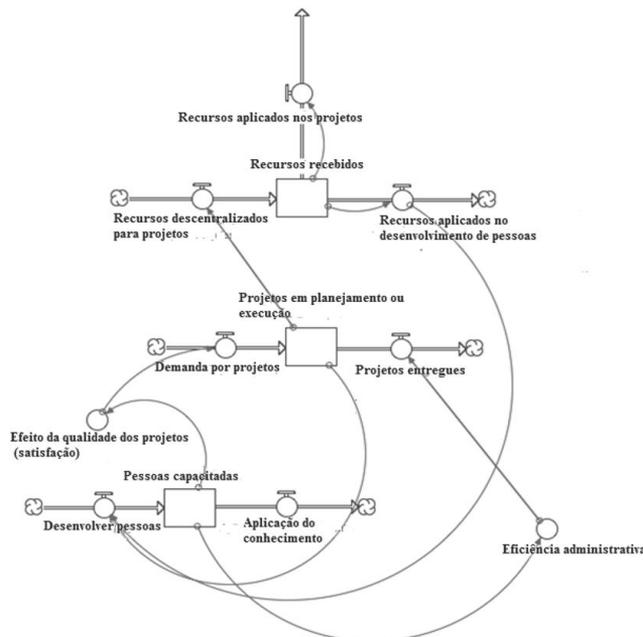


Figura 4. Representação do enlace E- (1), R+ (1) e E- (2).

fator Sustentar e Aumentar Receitas Financeiras aos anteriormente citados; 3) enlace de equilíbrio E– (1), enlace de reforço R+ (1) e enlace de equilíbrio E– (2) – Eficiência na Entrega de Projetos –, com o acréscimo do fator Estabelecer Relacionamentos Notáveis com os Fornecedores.

O objetivo estratégico Desenvolver Pessoas com Base nas Competências Estratégicas – representado pelos fluxos Desenvolver Pessoas⁷ e Aplicação do Conhecimento e pelo estoque Pessoas Capacitadas – é potencializado através dos recursos financeiros recebidos, havendo um fluxo de capacitação de pessoas. No SisTex, a capacitação é uma das ferramentas para aumentar a motivação dos profissionais. No caso do 4º CTA, há uma equipe de 12 militares na área de gerenciamento de projetos. Havendo recursos financeiros, há a formação de um estoque das pessoas qualificadas. A estratégia desse centro é qualificar todos os envolvidos em projetos pelo menos uma vez ao ano, através de uma meta mínima de 70% no seu BSC. O 4º CTA planeja a capacitação de toda a sua equipe de projeto, ao menos uma vez ao ano. Para fins da simulação, será considerado que, após um ciclo de 12 meses, todo o conhecimento necessita ser renovado, em virtude das inovações e constantes mudanças nas equipes.

Pessoas capacitadas, além de motivadas, tendem a desenvolver melhor os processos organizacionais e, com isso, Assegurar o Alinhamento dos Principais Serviços de TI com as Necessidades dos Clientes. Esse fator está relacionado com a percepção de qualidade dos projetos entregues pelos clientes. Para fins de simulação foi considerada satisfação igual a 1 quando a meta de capacitação de 70% do pessoal for atendida; e igual a 0,5 quando até 50% da equipe for capacitada. Se menos de 50% da equipe de projeto for capacitada, a satisfação tenderá a zero durante a simulação. Quanto maior a satisfação dos clientes, maior a demanda por projetos, medida através do objetivo estratégico Entregar Projetos dentro da Qualidade Acordada. A demanda vai gerando um fluxo de projetos que são armazenados. O projeto só será retirado do estoque após sua conclusão. Em média,

há um novo pedido de projeto por mês no 4º CTA, podendo a demanda ser maior, no caso de a satisfação dos usuários aumentar; ou menor, caso ela diminua consideravelmente.

Quanto maior o número de projetos demandados, mais recursos serão recebidos, conforme objetivo estratégico Sustentar e Aumentar Receitas Financeiras. Há um fluxo de recursos financeiros para o desenvolvimento de pessoas (capacitação) em gerenciamento de projetos. Quanto mais recursos financeiros são recebidos, mais esses recursos são acumulados, podendo ser investidos na contratação de serviços de capacitação. Conforme histórico financeiro do CITEX, o 4º CTA recebe em média R\$ 1,2 milhão por ano para as suas diversas atividades. Em média, 10% do valor total recebido é utilizado em capacitações. O restante é investido em desenvolvimento dos projetos e custeio. Os recursos são disponibilizados em duodécimos mensais pelo CITEX.

Só há provisão de recursos para capacitação se houver pessoas em condições de serem capacitadas. Além disso, os projetos a serem entregues dependem bastante da eficiência administrativa do centro, medida através do objetivo estratégico Estabelecer Relacionamentos Notáveis com os Fornecedores. Quanto mais pessoas capacitadas, maior a eficiência desse fator. Toda a simulação foi baseada em um período de tempo de 36 meses (3 anos), por ser o tempo definido no BSC do SisTex para ele alcançar a sua visão de futuro.

4.2.2 Simulação do modelo

Comparando-se os resultados que representam o enlace dinâmico E– (1) (vide Gráfico 1) com um possível diagrama sem enlances de *feedback* (tradicional) (vide Gráfico 2) e o diagrama de enlace-causal completo e seus resultados (vide Gráfico 3), observa-se que o sistema tradicional tende a tornar-se cada vez mais eficiente com o tempo. No Gráfico 1, assim como no 3, observa-se que as pessoas não conseguem ser capacitadas, na medida em que os projetos começam a ser demandados, a capacidade de atendimento alcança

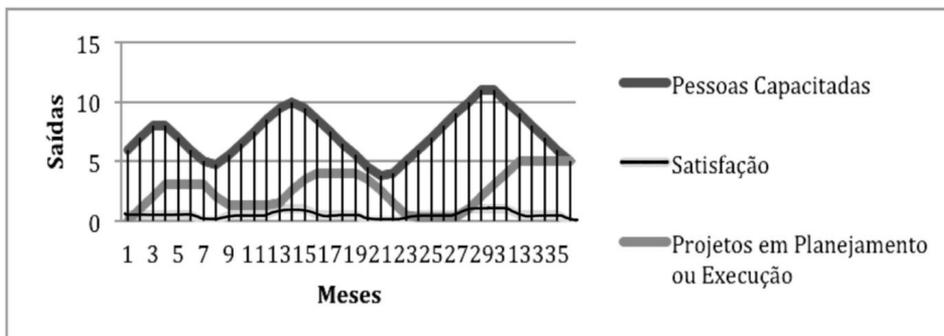


Gráfico 1. Comportamento das variáveis-alvo no BSC Dinâmico.

o limite organizacional, visto estarem envolvidas no planejamento e execução dos projetos.

Ou seja, observa-se através da simulação um comportamento limitador que ocorre de forma natural nas organizações. Não seria possível perceber esse tipo de comportamento previamente sem a modelagem dos *loop* (estrutura de retroalimentação) no diagrama de enlace-causal e sem a atenção à variável tempo, dois conceitos não utilizados no BSC tradicional. Cabe ressaltar que no mundo real dificilmente o comportamento de uma variável organizacional (ou de todas as variáveis) torna-se cada vez mais eficiente de forma ilimitada, conforme apresentado no Gráfico 2.

Acompanhando a evolução do Gráfico 3, pode-se observar que a satisfação dos usuários começa a diminuir conforme o tempo, em virtude do gargalo nas entregas, da desmotivação das equipes de projeto e da obsolescência do conhecimento nas equipes. Como resultado, o número de projetos demandados diminui substancialmente. É natural que uma organização que pretenda entregar serviços e projetos de TI de alta qualidade não conseguirá se sustentar por muito tempo ao admitir esse ciclo desastroso.

A partir da Figura 5 e do Gráfico 2 comprova-se o comportamento previsto na revisão da literatura acerca dos resultados das falhas estruturais do BSC. Ou seja, quanto mais pessoas qualificadas, maior será

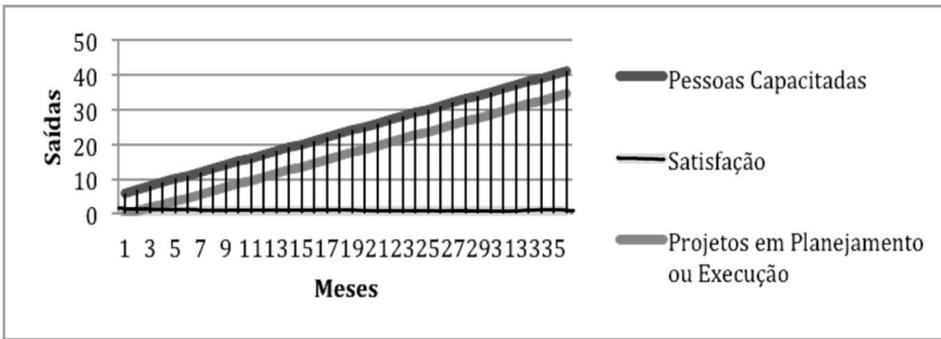


Gráfico 2. Comportamento das variáveis-alvo no BSC.

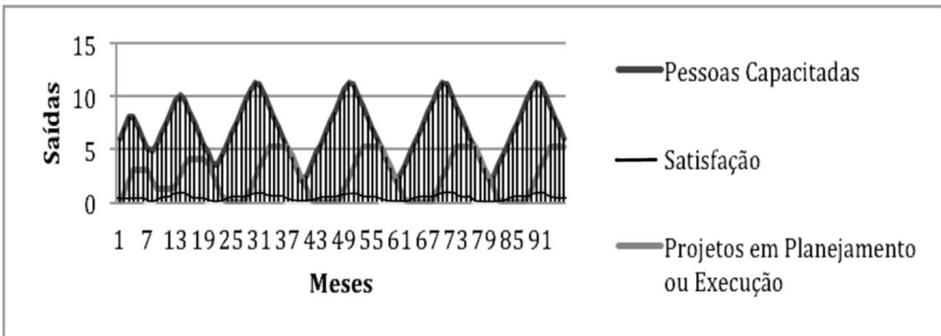


Gráfico 3. Comportamento das variáveis-alvo no BSC Dinâmico completo.



Figura 5. Modelo estático de simulação do BSC.

a satisfação dos usuários e mais projetos poderão ser demandados, em um ciclo infinito que contraria a própria lógica limitante da economia, que demanda o aperfeiçoamento de recursos para lidar com sua escassez. Cabe ressaltar que só foi possível realizar simulações a partir do BSC tradicional utilizando-se de informações do BSCD.

4.2.3 Discussão dos resultados

As três proposições estabelecidas nesta pesquisa puderam ser confirmadas, uma vez que o uso da modelagem *soft* da dinâmica de sistemas mitigou os problemas com as relações de causa e efeito do mapa estratégico tradicional, tornando-as dinâmicas e levando em consideração o tempo de espera entre os fatores considerados. Os tempos de espera e os *loops* de retroalimentação existentes nas relações dinâmicas de causa e efeito do BSCD permitiram a simulação da estratégia organizacional de TI, a partir da modelagem *hard*. Com isso, foi possível projetar os impactos de decisões no decorrer do tempo e também antecipar o conhecimento dos impactos negativos e positivos da estratégia organizacional de TI.

Um problema grave percebido nesta pesquisa foi a falta de visão sistêmica na escolha dos indicadores estratégicos utilizados no BSC. Segundo Kaplan & Norton (1997), muitos executivos acham que já possuem um BSC porque complementam as medidas financeiras com medidas não financeiras, como satisfação de clientes e participação no mercado. Porém, se essas medidas não oferecem uma orientação suficientemente específica para o futuro, com uma base adequada para alocação de recursos, formulação de iniciativas estratégicas e vinculação dos orçamentos anuais, elas não passarão de medidas genéricas, pois não descrevem uma estratégia singular vencedora.

Observou-se um erro de implementação em todos os BSC do SisTEx – a maior parte dos indicadores utilizados não se materializa em alguma condição de estado, além de não seguirem a lógica de causalidade estratégica definida pelo mapa estratégico. Para Kaplan & Norton (2008), as metas dos objetivos estratégicos não devem ser definidas de forma isolada mas sim relacionarem-se com as metas dos demais objetivos estratégicos, numa cadeia de causalidade. O que parece bastante evidente para a dinâmica de sistemas parece não o ser no momento de implementação do BSC tradicional.

Se a escolha dos indicadores não representar a dinâmica real e específica da organização e da estratégia, seguindo a causalidade definida no mapa estratégico, e se eles não se originarem dos processos da organização, a construção do BSC torna-se genérica, sendo inviável o acompanhamento da estratégia, uma vez que haverá um desacoplamento entre a estratégia

prevista, as ações desenvolvidas e os indicadores que medem essas ações. Como solução, no momento do desenvolvimento dos indicadores, eles devem incorporar o mecanismo de causalidade previsto no mapa estratégico e advir de algum processo organizacional para que seja possível medi-los.

5 Considerações finais

O objetivo principal deste estudo foi desenvolver um modelo de BSC aplicado à governança de TI sob o enfoque da dinâmica de sistemas. Para isso foi realizada modelagem qualitativa e quantitativa, a partir de BSC e mapa estratégico de uma organização militar (4º CTA) do Sistema de Telemática do Exército Brasileiro – SisTEx. O BSCD de TI desenvolvido foi submetido à simulação, comprovando-se as três proposições estabelecidas como guias ao estudo. Ao se considerar as relações de causa e efeito, além dos tempos de espera entre os objetivos estratégicos, foi possível projetar os impactos negativos e positivos da estratégia organizacional na referida organização militar.

Os resultados desta pesquisa podem ser considerados avanço nos aspectos teóricos e práticos ligados ao BSC. Do ponto de vista teórico, apresentou-se proposta de construção do BSCD de TI, visando a mitigação dos problemas estruturais do BSC na governança da TI. Do ponto de vista prático, os resultados refletem-se na própria cultura estratégica do SisTEx, na medida em que coincidiram com o desenvolvimento do novo planejamento estratégico desse sistema e propiciaram o aproveitamento de muitas das propostas e avanços deste trabalho, destacando-se a migração do seu BSC para um enfoque dinâmico e a correção de indicadores estratégicos. Isso permitiu a evolução na maturidade da aplicação do BSC no SisTEx.

Dentre as limitações desta pesquisa estão aquelas inerentes a um estudo de caso, como a impossibilidade de generalização de seus resultados para população, apesar da possibilidade de generalização teórica, conforme Yin (2001). Fora isso, o estudo de caso limitou-se ao contexto militar e baseou-se em apenas um tema estratégico do BSC tradicional, utilizado por uma das 13 organizações militares do SisTEx. Mais pesquisas em outros contextos organizacionais, inclusive privado, poderão permitir aquela generalização externa.

A partir desta pesquisa, sugerem-se alguns possíveis trabalhos futuros, tais como: validação do modelo de migração proposto BSC-BSCD para a área de TI e para a área de negócio; levantamento dos *softwares* utilizados no mercado sobre o BSC e possíveis melhorias neles, para incorporação do BSC Dinâmico; e proposta de melhorias nos indicadores do COBIT 5, com o uso do BSC Dinâmico.

Referências

- Akkermans, H., & Oorschot, K. V. (2002). Developing a Balanced Scorecard with System Dynamics. In: *Proceedings of the 20th International System Dynamics Conference*. Palermo: Technische Universiteit Eindhoven.
- Barnabè, F. (2010). A system dynamics-based Scorecard to support strategic decision making: insights from a case study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(5), 446-473. <http://dx.doi.org/10.1108/17410401111140383>.
- Bastos, A. A. P. (2003). *A dinâmica de sistemas e a compreensão de estruturas de negócio* (Dissertação de mestrado em Administração). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Capelo, C., & Dias, F. J. (2009). A System Dynamic-based simulation experiment for testing mental model and performance effects of using the balanced scorecard. *System Dynamics Review*, 25(1), 1-34. <http://dx.doi.org/10.1002/sdr.413>.
- Capelo, C., & Dias, F. J. (2010). Balanced Scorecard Dinâmico: uma proposta de modelação da dinâmica das organizações. In R. Pereira. *A dinâmica das ciências econômicas e empresariais: contributos para uma visão abrangente* (pp. 95-122). Lisboa: Escolar.
- Costa, B. S. R. (2004). *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* (Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Fernandes, A. C. (2002). *Mapas estratégicos do Balanced Scorecard: contribuições ao seu desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Fernandes, A. C. (2003). *Scorecard Dinâmico: em direção à integração da Dinâmica de Sistemas com o Balanced Scorecard* (Tese de doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Information Systems Audit and Control Association – ISACA. (2012). *COBIT 5: enabling process*. Rolling Meadows: ISACA.
- Isee Systems. (2012). *Stella: IThink, version 10: system thinking for business*. Lebanon: Isee Systems.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1997). *A estratégia em ação: Balanced Scorecard*. Rio de Janeiro: Campus.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004). *Mapas estratégicos*. Rio de Janeiro: Campus.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008). *A Execução Premium*. Rio de Janeiro: Campus.
- Kozena, M., & Chládek, T. (2010). Balanced scorecard: surpassed method? *Scientific Papers of the University of Pardubice*, 15(17), 113-122.
- Kozena, M., Chládek, T., Striteska, M., & Svoboda, O. (2011). Dynamic balanced scorecard: model for sustainable regional development. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 7(7), 211-221.
- Kronmeyer, O. R. (2006). *Pilotagem de empresas: uma nova abordagem no desdobramento, implementação e monitoramento da estratégia* (Tese de doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Luftman, J., & Ben-Zvi, T. (2011). Key issues for IT executives 2011: cautious optimism in uncertain economic times. *MIS Quarterly Executive*, 10(4), 203-212.
- Lyell, D., & McDonnell, G. (2007). A Dynamic Balanced Scorecard for Managing Health Systems Performance. In *Proceedings of the 25th International Conference of the System Dynamics Society and 50th Anniversary Celebration*. New York: System Dynamics Society. Recuperado em 22 de novembro de 2013, de <http://www.systemdynamics.org/conferences/2007/proceed/papers/LYELL277.pdf>
- Nielsen, S., & Nielsen, E. H. (2013). Transcribing the balanced scorecard into system dynamics: from idea design. *International Journal of Business and System Research*, 7(1), 25-50. <http://dx.doi.org/10.1504/IJBSR.2013.050618>.
- Rydzak, F., Magnuszewski, P., Pietruszewski, P., Sendzimir, J., & Chlebus, E. (2004). Teaching the Dynamic Balanced Scorecard. In *Proceedings of the 22nd International Conference of the System Dynamics Society*. Oxford: Keble College. Recuperado em 22 de novembro de 2013, de http://www.systemdynamics.org/conferences/2004/SDS_2004/PAPERS/295RYDZA.pdf
- Senge, P. M. (1996). *A Quinta Disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem*. Rio de Janeiro: Best Seller.
- Souza, J., Kantorski, L. P., & Luis, M. A. V. (2011). Análise documental e observação participante na pesquisa em saúde mental. *Revista Baiana de Enfermagem*, 25(2), 221-228.
- The Cabinet Office – TCO. (2011). *ITIL Core Books: Service Strategy*. Norwich: TCO.
- Vicente, P. (2005). O uso de simulação como metodologia de pesquisa em ciências sociais. *Cadernos EBAPÉ*, 3(1), 1-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-39512005000100008>.
- 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.
- Weill, P., & Ross, J. W. (2006). *Governança de Tecnologia da Informação*. São Paulo: M. Books.
- Wolstenholme, E. F. (1994). A systematic approach to model creation. In J. D. W. Morecroft & J. D. Sterman. *Modeling for learning organizations* (pp. 175-194). Portland: Productivity Press.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.