SCORECARD DINÂMICO: INTEGRANDO A DINÂMICA DE SISTEMAS COM O BALANCED SCORECARD

Amarildo da Cruz Fernandes (UFRJ/COPPE/DEI) amarildo@ufrj.br

Resumo

Neste trabalho apresenta-se um estudo que visou desenvolver a incorporação da metodologia da Dinâmica de Sistemas (System Dynamics) às etapas envolvendo o emprego da abordagem do Balanced Scorecard (BSC). A partir de um estudo de caso, ambas as abordagens foram empregadas numa empresa de transporte de cargas líquidas. Como resultado da pesquisa foi desenvolvido um método para suportar um ambiente no qual os gestores possam estimular o desenvolvimento do aprendizado e da adaptação, tanto através do controle reativo da análise dos resultados passados usando os indicadores do BSC, quanto através da prospeção de novas estratégias em um ambiente livre de riscos, usando os modelos da Dinâmica de Sistemas.

Palavras-chaves: *Balanced Scorecard, Dinâmica de Sistemas, Estratégia.*

1. Introdução

Parece haver certo consenso de que, para que a organização mantenha uma permanente capacidade de mudança, é fundamental que todas as unidades e empregados estejam alinhados e conectados com as estratégias. Isto exige que as estratégias sejam traduzidas em termos operacionais, comunicadas e controladas, e os resultados gerem *feedback* e aprendizado, remetendo, antes de tudo, a um processo permanente e integrado de modelagem da execução da estratégia.

Foi no início da década de 90 que Kaplan e Norton, motivados pela necessidade de encontrar novas formas para avaliar as estratégias, iniciaram os estudos e pesquisas que dariam origem à concepção do *Balanced Scorecard* (BSC) (KAPLAN & NORTON, 1997).

Para transformar a estratégia num processo contínuo, o BSC traz alguns novos requisitos: traduzir a estratégia em termos operacionais, a partir da identificação de fatores tangíveis e intangíveis; criar hipóteses de correlação entre estes fatores por intermédio de relações de causa e efeito; monitorar indicadores financeiros e não financeiros e testar as hipóteses de causa e efeito; alinhar e gerenciar o atingimento de metas, a fim de que se criem as condições para o *feedback* e aprendizado estratégico de alto nível. Em suma, boa parte da abordagem do BSC se assenta na modelagem da realização da estratégia, bem como no controle do seu desempenho.

Entretanto, vem aumentando nos últimos tempos a crítica de que o processo de modelagem que origina os mapas estratégicos do BSC (*strategy maps*) possui pouca flexibilidade para explicitar as conseqüências de eventos externos, ou mesmo os efeitos adversos de certas opções ou decisões estratégicas. Muito embora o BSC tente se apoiar no paradigma sistêmico, há um consenso, cada vez maior, de que a linguagem que ele utiliza no

processo de modelagem da estratégia tem duas limitações: não consegue capturar nem a passagem do tempo, e nem a estrutura sistêmica responsável pelo comportamento da performance da estratégia. Não é difícil supor que ambas deficiências pouco contribuem para aprimorar o aprendizado estratégico de alto nível, muito importante no trato da complexidade dos tempos atuais. É com base nas limitações da modelagem do BSC que têm surgido novas propostas metodológicas envolvendo a modelagem da estratégia.

O objetivo deste artigo é mostrar, a partir de um caso, como a abordagem da Dinâmica de Sistemas (DS) foi incorporada ao BSC. Tal integração, denominada de *Scorecard* Dinâmico, visa, em última análise, suprir as deficiências da modelagem BSC, suportando mais objetivamente o processo da gestão estratégica de ciclo duplo, como pontuado em KAPLAN & NORTON (2000a)

2. Deficiências na Modelagem do BSC

Em linhas gerais, o BSC busca traduzir a estratégia da organização, a partir da definição de conjunto de hipóteses sobre relações de causa e efeito. Estas hipóteses devem ser testadas ao longo do processo de apuração e avaliação dos indicadores. Para que este processo se inicie, a primeira atividade a ser realizada é a modelagem da estratégia.

O processo de modelagem da estratégia resulta num mapa, que na quase totalidade dos casos tem um formato muito similar à estrutura ilustrada na figura 1.

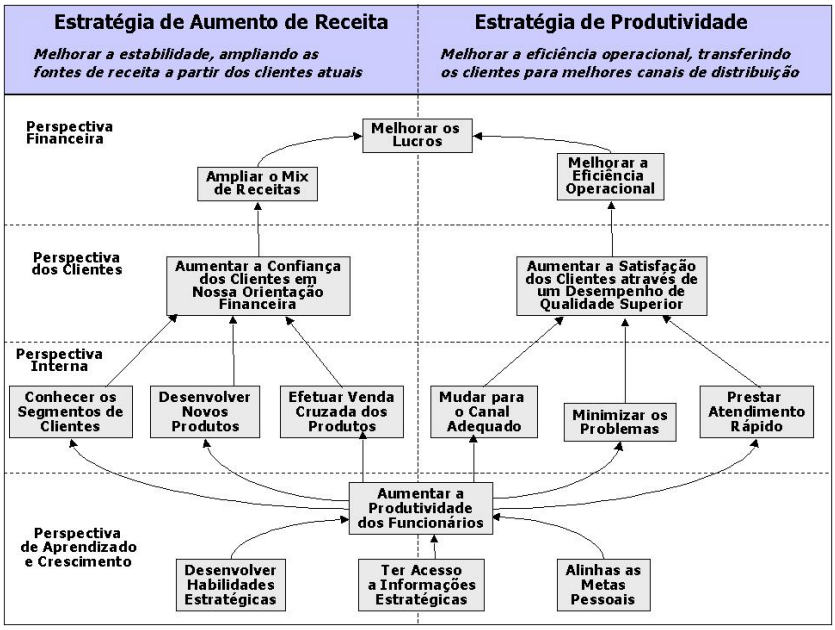

Fig. 1 - Mapa de Causa e Efeito do Metro Bank (KAPLAN & NORTON, 1997)

Mesmo nos textos mais críticos sobre o BSC existem certas concordâncias com relação a este mapa de causa e efeito. Primeiro, que ele é importante para documentar a estratégia da organização, ajudando a fazer com que as intenções estratégicas possam ser compreendidas e amplamente difundidas na empresa. Além disso, também existe a concordância de que a estrutura do mapa propicia a definição balanceada de um conjunto de métricas que tanto podem reportar o progresso da organização em direção aos seus objetivos estratégicos, como criar as condições para que, por intermédio do *feedback,* o aprendizado aconteça.

Entretanto, há uma concordância entre os autores (RICHMOND, 1999) (RICHMOND, 2001), (FERNANDES, 2002), (AKKERMANS & OORSCHOT, 2002), (LINARD *et al*,

2001), (TODD & PALMER, 2000) de que a modelagem resultante apresenta os seguintes pontos fracos:

a) As relações de causa e efeito são unidirecionais, ou seja, não são explicitados os circuitos de retroalimentação *(feedback)* ou *trade-offs* entre objetivos.
b) O mapa não é operacional, pois não contempla os *delays* entre as relações de causa e efeito.
c) O mapa não é experienciável, ou seja, com ele não é possível fazer qualquer simulação confiável.

a) As relações de causa e efeito são unidirecionais - O mapa anterior ilustra a estrutura unidirecional de causa e efeito típica do BSC. As setas sobem nas perspectivas mas não retornam, ou seja, não há retroalimentação (*feedback*). Um rápido passeio nos dois principais livros de KAPLAN & NORTON, ou nas empresas que empregam a abordagem, permite verificar facilmente que os mapas do BSC são construídos a partir de uma visão cartesiana e linear, fato reconhecido pelos próprios autores. Muitas afirmativas no trabalho de KAPLAN & NORTON ilustram a natureza do pensamento linear e de mão única. O seguinte trecho é um exemplo: "*os objetivos financeiros servem como foco para os objetivos e medidas em todas as outras perspectivas*" (KAPLAN & NORTON, 1997). Torna-se claro pela afirmação acima que o BSC faz uma grande simplificação, ao impor que todos os outros objetivos das outras perspectivas devam apontar para a dimensão financeira. Neste caso, os efeitos dos objetivos financeiros em outras perspectivas nunca são mencionados, não havendo, portanto, nenhuma evidência de retroalimentação. Embora a criação de valor seja cada mais construída através de ativos intangíveis, não parece razoável deixar de explicitar o efeito que as demandas de mercado têm nos processos ou nas competências. Não levar em conta o que os concorrentes estão fazendo, ou mesmo desconsiderar o efeito dos investimentos nas outras dimensões do *Scorecard*, ou na própria saúde financeira da organização, são questões que raramente figuram, pelo menos explicitamente, no processo de modelagem da mão única do BSC. Isto tende a conferir um caráter pouco sistêmico aos mapas do BSC.

b) O mapa não é operacional, desconsiderando os delays - outra questão que não é levada em conta na modelagem do BSC refere-se a uma aparente suposição de que causa e efeito ocorrem ao mesmo tempo e no mesmo lugar. Não há nenhuma consideração explicita do *delay* (espera) nas relações de causa e efeito dos mapas do BSC. Embora seja possível compreender que uma variável A pode afetar uma variável B, este efeito pode não ocorrer por algum tempo. Em outras palavras, sempre haverá um *delay* (espera) entre a causa e o efeito, pois nem sempre ação (causa) e resultado (efeito) ocorrem imediatamente (FORRESTER, 1994). A magnitude do *delay* pode ser pequena ou grande, mas sempre terá alguma influência nos resultados globais. É sabido que ações implementadas simultaneamente possuem ritmos diferentes para se concretizar, e cada uma influencia e é influenciada por outras ações que estão ocorrendo ao mesmo tempo.

Ao desconsiderar o efeito do tempo de *delay,* a modelagem do BSC tende a produzir mapas com uma orientação estática e com relativo distanciamento da realidade. Resumindo, ao se excluir os *feedbacks e delays,* torna-se muito difícil compreender ou mesmo avaliar o impacto de certas alternativas, além de tornar quase impossível a investigação das conseqüências indesejadas de certas opções estratégicas. Se os efeitos das decisões não são imediatos, então a representação simplificada da realidade pouco contribuirá para os testes das hipóteses das relações de causa e efeito da estratégia.

Em realidade, na linguagem linear é muito fácil fazer afirmações simples sobre causalidade. Mas em se tratando da definição de objetivos estratégicos deliberados – onde as decisões são complexas, os resultados incertos, em boa parte devido aos *delays* e não

linearidades –, não fará uma enorme diferença para o controle de metas e para o aprendizado simplificar a questão?

c) O mapa não é experienciável, inviabilizando simulações confiáveis. A inabilidade para representar o tempo, os *delays e* os *feedbacks* faz com que o modelo da estratégia não comunique de forma razoável o efeito das decisões, tornando quase impossível compreender, ou mesmo avaliar, a magnitude e a localização das conseqüências futuras. Como pontua RICHMOND (2001), os mapas do BSC, como qualquer mapa, comunicam as coisas de uma maneira passiva. É possível lê-los, mas não é possível experienciá-los. Por exemplo, no BSC todas as medidas apresentam o mesmo peso. Entretanto, nem sempre isso é verdade. Algumas medidas podem ser mais importantes do que outras devido às condições do ambiente ou mesmo da competição. Assim, não há no BSC nenhum mecanismo para testar a sensibilidade de cada medida, e nem os meios para evidenciar pontos de alavancagem.

3. A Modelagem em Dinâmica de Sistemas

Em Dinâmica de Sistemas duas formas de modelagem são empregadas para caracterizar um sistema: a abordagem *soft* e *hard*. Um dos resultados da modelagem *soft* (qualitativa*)* da DS é a possibilidade de visualização de qualquer sistema, através da identificação das suas características estruturais, das relações causa-efeito-causa e das estruturas de *feedback*. Tal tarefa utiliza a técnica dos chamados diagramas de Enlace Causal (*causal loop diagrams*), como na figura 2.

Um segundo modo de operação, de natureza quantitativa, é a utilização das características estruturais do diagrama de Enlace Causal para desenvolver um modelo de simulação do sistema, usando a linguagem dos Fluxos e Estoques (figura 3). Assim, os modelos de simulação podem ser usados para investigar e compreender por que certo sistema se comporta daquela maneira, permitindo desta forma encontrar melhores formas de operá-lo, uma vez que se pode conhecer de antemão as conseqüências que certos eventos desencadearão no sistema. Em resumo, o emprego da modelagem da DS, consiste na explicitação dos modelos mentais coletivos acerca de uma situação, que posteriormente serão empregados para suportar qualquer processo de avaliação estratégica onde seja importante para o grupo compreender ou antever as conseqüências de certas decisões ou políticas.

Fig. 2 - Diagrama de Enlace Causal: Resultante da Modelagem Soft (Fonte: Autor)

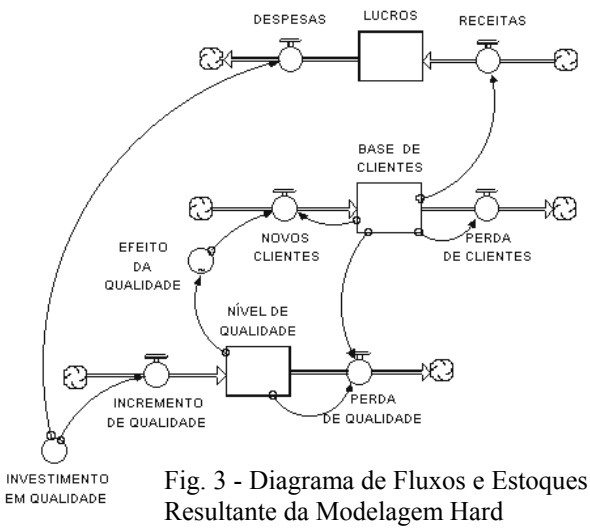

Fig. 3 - Diagrama de Fluxos e Estoques: Resultante da Modelagem Hard (Fonte: Autor)

4. A Integração da Dinâmica de Sistemas com o BSC

É a partir da popularização do BSC que surgiu mais fortemente a idéia de empregar a Dinâmica de Sistemas no contexto da modelagem da estratégia. Será RICHMOND (1999) o primeiro a sugerir que as deficiências apresentadas pelos mapas do BSC poderiam ser solucionadas a partir do emprego da Dinâmica de Sistemas. É deste ponto em diante que surge o termo *Dynamic Scorecard*, que será utilizado como uma tentativa de traduzir a estratégia a partir de uma representação baseada na linguagem dos fluxos e estoques, visando operar melhor a interdependência e a dinâmica operacional do mundo real.

Vários especialistas já aplicaram este conceito TODD (2000), AKKERMAN & OORSHOT (2002), LINARD & DVORSKY (2001), FERNANDES (2003). Neste sentido, há uma tendência a se acreditar que a próxima geração do BSC será desenvolvida usando a modelagem da DS, fato já revelado pelos próprios autores do BSC.

"(...) é de longo tempo que eu [Norton] e Bob Kaplan acreditamos que a Dinâmica de Sistemas será a última expressão da estratégia das organizações e uma base perfeita ao BSC." (NORTON, In RICHMOND 2001).

Muito embora seja possível identificar vários exemplos da aplicação da Dinâmica de Sistemas junto ao BSC, tais iniciativas ainda são relativamente pouco estruturadas no sentido de explicitar mais claramente como esta articulação pode ser construída e empregada no processo de gestão. É a partir desta lacuna que FERNANDES (2003) propôs um método para integração de ambas metodologias, a partir de um estudo numa empresa de transportes de cargas.

5. O Estudo de Caso

O estudo foi desenvolvido numa empresa que transporta cargas líquidas de produtos químicos, atendendo mais de 80 clientes dos mais diversos setores industriais, que atuam no ramo da indústria química e alimentícia. A empresa foi fundada em 1992 e opera com frota própria, agregados e terceiros. A frota própria é composta de 50 tanques e 19 cavalos mecânicos, além de 6 *trucks*. Transporta mensalmente uma média mensal de 25.000 toneladas e percorre aproximadamente 250.000 quilômetros.

Na pesquisa, a intenção de investigar a articulação conjunta das metodologias do BSC e da DS implicou na realização de duas atividades diferentes, mas complementares. Uma, envolvendo a modelagem dos mapas estratégicos com BSC, e a outra envolvendo a modelagem da estrutura do negócio com DS. Resumidamente pode-se dizer que o trabalho envolveu três grandes etapas:

Etapa 1 - Elaboração e validação do mapa estratégico do BSC;
Etapa 2 - Elaboração e validação do mapa qualitativo da Dinâmica de Sistemas;
Etapa 3 - Desenvolvimento de uma plataforma de *software* para simulação e controle da estratégia.

A Etapa 1 consistiu na modelagem para explicitar os objetivos estratégicos da organização e assim subsidiar a criação de um sistema para implementar e controlar a performance da estratégia. Tal etapa teve como pano de fundo a estrutura conceitual do BSC. O resultado dela foi o delineamento de um mapa com objetivos e indicadores conectados por relações de causa e efeito, de acordo com a abordagem de Kaplan e Norton.

A Etapa 2 buscou basicamente empregar os princípios da Dinâmica de Sistemas, e introduzir o pensamento sistêmico, a fim de explicitar, através de relações de causa e efeito

circulares, a estrutura dinâmica do negócio. A atividade central desta fase foi definir um conjunto de variáveis críticas a dinâmica do negócio, relacionando-as através de relações de causa e efeito circulares, identificando possíveis circuitos de reforço e equilíbrio e *delays*. Diferente da modelagem de objetivos do BSC, nesta atividade a ênfase foi na modelagem das variáveis críticas ao comportamento sistêmico da empresa ao longo do tempo. Nesta modelagem, o diagrama de Enlace Causal resultante foi usado posteriormente para subsidiar criação de um modelo de simulação da estratégia para operar dentro de uma plataforma de *software*.

A etapa 3 consistiu no desenvolvimento de um modelo de simulação de fluxos e estoques para auxiliar a tomada de decisão e para ser utilizado no estudo da dinâmica do sistema. No modelo estão contidos 17 estoques e aproximadamente 150 variáveis. O modelo, que permite fazer inúmeras simulações, representa de forma operacional a estrutura do diagrama de Enlace Causal expandida, contemplando integradamente as seguintes dimensões da empresa: Finanças, Custos, Preços, Produção, Comercial, Frota Própria e Envelhecimento da Frota.

6. Resultados do Trabalho

Como resultado das atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa, foi possível formar um juízo de como a integração pode acontecer. A primeira constatação é que a modelagem, usando as ferramentas de Dinâmica de Sistemas, pode ser empregada em diferentes momentos da implementação da estratégia com o BSC. A modelagem *soft* dos Diagramas de Enlace Causal é potencialmente importante nas fases de desenvolvimento do mapa estratégico do BSC. A importância reside no fato de a modelagem *soft* da DS explicitar a estrutura sistêmica do negócio, a partir da definição dos circuitos de *feedbacks* e *delays* do conjunto de variáveis eleitas como as mais importantes para a caracterização da dinâmica do negócio. À medida que eventuais *trade-offs* sejam visualizados torna-se mais fácil para as equipes construir imagens sobre os comportamentos futuros da organização. Além do mais, o mapeamento com o Diagrama de Enlace Causal cria a oportunidade para que as equipes produzam diálogos mais construtivos envolvendo a dinâmica real do negócio.

A modelagem *soft* da DS, quando realizada em conjunto com a modelagem do mapa estratégico do BSC, permitiu também a explicitação de circuitos de reforço de equilíbrio, dando oportunidade para que as equipes conseguissem vislumbrar com mais clareza o impacto que a definição dos objetivos e indicadores do BSC produzirão, tanto no nível da estratégia como no nível dos processos de negócios. Uma vez que o processo de modelagem *soft* da DS seja realizado com a mesma equipe de desenvolvimento do BSC, as reflexões produzidas tendem a contribuir para o alinhamento, principalmente porque as discussões terão que contemplar os modos de operação da interdependência entre setores ou processos. Além disso, não se pode deixar de assinalar que o processo de modelagem, por ter sido realizado à luz do paradigma sistêmico, conduziu a novos ensinamentos e aprendizados, muito importantes para a formação de uma atmosfera onde os atores puderam discutir objetivamente as inter-relações entre suas áreas de atuação e responsabilidade.

Outra conclusão que se conseguiu extrair da pesquisa é que a adoção da modelagem *hard*, através dos modelos de simulação de fluxos e estoques, é favorável no contexto da simulação de estratégias, principalmente se estiver em jogo a alocação de recursos para investimentos. Entretanto, é bom frisar que o emprego da simulação no contexto da prospecção de novas estratégias será mais facilitado à medida que algum executivo da organização participar do processo de modelagem do BSC ou dos Diagramas de Enlace Causal. Neste sentido, os modelos de simulação podem ser utilizados para testar novas estratégias, principalmente se houver necessidade de algum redirecionamento quanto aos

propósitos ou objetivos da organização. Portanto, é no ciclo de aprendizado do BSC que reside a fase mais adequada ao emprego dos modelos de simulação, ou seja, paralelamente ao teste das hipóteses de relações de causa efeito.

Através do estudo também foi possível observar que o nível executivo tem uma visão mais ampla da dinâmica do negócio, apesar deste conhecimento pouco contribuir para uma melhor orientação em relação ao gerenciamento dos principais processos da empresa. Assim, o mapeamento do BSC paralelamente à modelagem *soft* da DS produz um duplo efeito: o de constituir uma ponte que melhora o diálogo entre os gerentes e os executivos, e o de deixar mais claras, para ambos, as conseqüências que certos objetivos produzirão tanto na dinâmica do negócio quanto na configuração dos processos operacionais.

Quanto aos meios necessários para o uso dos modelos, seja ele no controle, na simulação ou no aprendizado, verificou-se que é importante que a organização tenha as suas operações integradas do ponto de vista da informação. Sem o suporte de um sistema de gestão que permite quantificar fatos e dados, dificilmente os gerentes ou os executivos podem fazer o melhor uso das modelagens. Com relação ao BSC, a pesquisa mostra que é necessário que as operações da empresa sejam integradas, a fim de que seja possível obter a mínima consistência na apuração dos indicadores. Além do mais, é necessário que as informações sejam apresentadas de maneira clara, e que as soluções utilizadas para avaliação permitam testar rapidamente as hipóteses de relações de causa e efeito. Para que a existência do mapa estratégico do BSC e do Diagrama de Enlace da DS não seja efêmera e estes possam ser empregados continuamente no processo de gestão, eles devem passar pelo contínuo processo de validação e reatualização, bem como ser armazenados num meio de fácil e rápida recuperação.

A fim de integrar o monitoramento do desempenho passado usando os indicadores do BSC e os modelos *soft* e *hard* da Dinâmica de Sistemas, verificou-se que é necessário o emprego de uma plataforma de *software*. Esta plataforma deve ter capacidade para contemplar a presença de um modelo de simulação, que deve ser alimentado por informações provenientes dos próprios indicadores, sendo recomendado também que a plataforma seja capaz de armazenar, de forma inativa, os registros das decisões.

7 - Conslusões

Com relação ao estudo empreendido na pesquisa, foi possível verificar amplamente a viabilidade da Dinâmica de Sistemas como suporte ao *Balanced Scorecard*. A integração da abordagem da DS ao BSC tem como principal vantagem o fato de a Dinâmica de Sistemas poder suprir o conjunto de deficiências da modelagem do BSC. Além disso, a modelagem da Dinâmica de Sistemas abre espaço para a constituição de um ambiente onde os gestores possam delinear, tanto qualitativa como quantitativamente, a estrutura dinâmica e sistêmica do negócio. As discussões daí decorrentes contribuem não só para o alinhamento necessário à implementação das estratégias, mas também para evidenciar que os problemas não devem ser enxergados de forma isolada e pontual, sendo os resultados da empresa muito mais dependentes da interação entre os diversos setores ou processos da organização, do que da ação de um setor em particular.

Para orientar a integração foi desenvolvido um método que contempla um conjunto de procedimentos visando desenvolver um *Scorecard* Dinâmico (FERNANDES, 2003). O *Scorecard* Dinâmico consiste na articulação das modelagens *soft e hard* da Dinâmica de Sistemas com a modelagem da estratégia do BSC. O objetivo central do *Scorecard* Dinâmico é suportar a Gestão Estratégica de Ciclo de Duplo e operar o aprendizado *double-learning*, a partir de um processo que contempla os ciclos de Planejamento, Controle , Diagnóstico e Revisão da Estratégia.

Verificou-se que as modelagens do BSC e DS, quando operadas em conjunto, desempenham um papel fundamental para o alinhamento das equipes, à medida que suas linguagens habilitam um tipo de comunicação mais adaptado ao trato da interdependência dos vários elementos da organização. Embora se saiba que somente as conversações não resolvem todos os problemas, na construção de um Scorecard Dinâmico, os diálogos poderão ser conduzidos através de uma linguagem com grande capacidade para tornar a comunicação mais objetiva e produtiva. E isto pode ser uma semente para acelerar o aprendizado e a adaptação da organização. Entretanto, esta semente só germinará no solo fértil dos diálogos se a nova linguagem for exercitada continuamente.

8 - Bibliografia

AKKERMAN, H., OORSCHOT, K., Developing a Balanced Scorecard with System Dynamics. *System Dynamics Conference in Palermo*, 2002.

FERNANDES, A. Mapas Estratégicos do Balanced Scorecard: contribuições ao seu desenvolvimento, *Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP*. Curitiba, UFPR, Outubro 2002.

FERNANDES, A. Scorecard Dinâmico: Em direção à integração da Dinâmica de Sistemas com o Balanced Scorecard. *Tese de Doutorado*. Rio de Janeiro, UFRJ/COPPE, 2003.

FORRESTER, Jay W. Policies, Decisions, and Information Sources for Modeling. In: MORECROFT, John D. W. & STERMAN, John D. *Modeling for Learning Organizations.* Portland, Productivity Press, 1994. p.51-84.

KAPLAN, R.S., NORTON, D.P. *A estratégia em ação: Balanced Scorecard.* 1 ed. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1997.

KAPLAN, R.S., NORTON, D.P., Double-Loop Management: Making Strategy a Continuous Process. *Harvard Business School Publishing. Balanced Scorecard Report*: Volume 2, Number 4, July – August 2000a.

LINARD, K., BASSET, M., DVORSKY, L., YOON, J., A dynamic balanced scorecard template for public sector agencies, *19th International Conference of the System Dynamics* Society, Bergen, August, 2000.

LINARD, K., DVORSKY, L., People - Not Human Resources: The System Dynamics of Human Capital Accounting. *Operations Research Society Conference*, University of Bath - UK, sept. 2001.

RICHMOND, B. A New Language for Leveraging Scorecard-Driven Learning. *Harvard Business School Publishing. Balanced Scorecard Report*, 2001.

RICHMOND, B., Using the Balanced Scorecard to Leverage Penetration of Systems Thinking. Hanover, *High Performance Systems*, 1999.

TODD, D., PALMER, E., Development and Design a Dynamic Scorecard in Local Government. www.synergia.co.nz, 2000.

TOOD, D., A 'Dynamic' Balanced Scorecard: The Design and Implementation of a Performance Measurement System in Local Government, *Master Thesis*, University of Auckland, New Zealand, 2000.