

Uma Abordagem com Dinâmica de Sistemas do Modelo SRM – Strategic Resource Model

Denise de Almeida Maia (USP) de-maia@uol.com.br

Ronaldo Zwicker (USP) rzwicker@usp.br

Resumo

O estudo apresentado neste trabalho mostra uma nova abordagem do modelo SRM – Strategic Resource Model para empresas de varejo. O estudo utiliza a dinâmica de sistemas, uma ferramenta de modelagem que permite representar determinada situação através do relacionamento entre as variáveis envolvidas e de processos de retroalimentação. Estas representações permitem prever comportamentos e ampliam a percepção da realidade.

Palavras chaves: Dinâmica de sistemas; Modelagem; Varejo

1. Introdução

Complexidade e mudança são dois fatores cada vez mais presentes no meio em que as organizações estão inseridas. A compreensão destes dois fatores exige a utilização de ferramentas que forneçam uma percepção diferente da realidade. O pensamento sistêmico é considerado uma destas ferramentas.

O pensamento sistêmico é uma maneira de entender a realidade através da descrição de relacionamentos entre os elementos envolvidos nesta realidade, possibilitando o entendimento de sua complexidade e mudança.

Senge (2002, p. 99) considera que grande parte dos problemas enfrentados pela humanidade ocorre devido à sua incapacidade de gerenciar sistemas cada vez mais complexos presentes no mundo em que vivem.

A dinâmica de sistemas insere-se neste contexto como um método que possibilita modelar, simular e visualizar uma parte da realidade como um sistema complexo, utilizando objetos pré-definidos. Estes objetos são capazes de transmitir as idéias de retroalimentação do sistema e de defasagens entre causa e efeito. “*A dinâmica de sistemas é uma ferramenta de trabalho para pensar sobre como políticas operacionais de uma companhia e seus clientes, concorrentes e fornecedores interagem para apresentar o desempenho da empresa ao longo do tempo.*” (Forrester, 1961 *apud* Morecroft, 2000, p. 15)

O objetivo deste estudo é mostrar como a dinâmica de sistemas permite a analisar uma situação e fornecer uma percepção da complexidade da realidade.

2. Gestão de Operações de Varejo

Moreira (2001, p. 3) define gestão da produção e operações como um campo de estudos dos conceitos e técnicas aplicáveis à tomada de decisões na função Produção (empresas industriais) ou Operações (empresas de serviços).

Segundo Lusch; Dunne (1990, p. 46), gestão de operações de varejo consiste em maximizar a eficiência com a qual o varejista converte recursos em receita de vendas e lucro, atendendo os objetivos de desempenho estabelecidos no planejamento. A gestão de operações envolve o gerenciamento do espaço do varejista, mercadorias, preço, promoção e serviço ao cliente.

3. Desempenho das Operações de Varejo

O desempenho de uma operação é medido pela relação entre as entradas (recursos utilizados no processo) e saídas (resultado) das operações de varejo. Estas relações são denominadas indicadores de produtividade e de lucratividade.

No segmento de varejo, para a medida de produtividade, receita de vendas é a principal medida utilizada como saída. Como entrada, existem três medidas de recursos consideradas fundamentais para este segmento: mercadorias, espaço de vendas e pessoas. Lusch (1986) *apud* Hernant (2004) e Ring (2002) atentam para a importância destes três recursos para um varejista, os quais denominam tríade de recursos.

A lucratividade representa o retorno monetário do varejista. Os termos mais encontrados para a definição de medidas de lucro são os seguintes: retorno da margem bruta (vendas menos custo dos produtos vendidos) sobre vendas, retorno sobre ativos, retorno sobre patrimônio líquido, ganho por ação e margem de lucro operacional.

Dado a importância da lucratividade e produtividade, a gestão integrada destes dois fatores é fundamental para o alcance da alta performance de uma organização.

Hernant (2004) cita Lusch (1986) para mencionar que altos níveis de lucratividade são atingidos através de uma gestão eficiente e eficaz da tríade de recursos, e que é importante que estes recursos sejam gerenciados em conjunto, pois não se pode gerenciar mercadorias sem considerar o espaço que elas irão ocupar ou a quantidade de funcionários requeridos para vendê-las.

4. O Modelo SRM

O modelo SRM – Strategic Resource Management (gestão de recursos estratégicos) foi desenvolvido na Universidade de Oklahoma no Programa de Pesquisa de Distribuição no início dos anos 80, e foi introduzido na literatura de marketing por Lusch e Serpkenci (1981, 1983), Serpkenci e Lusch (1986) e Lusch (1986) como uma ferramenta de gestão para melhorar a produtividade e performance financeira no varejo (Ring, 2002). Apesar de sua demonstrável utilidade, é encontrada pouca atenção na literatura de marketing e varejo. Ring (2002) efetuou algumas modificações no modelo, tornando-o mais intuitivo e com maior capacidade de refletir o impacto das decisões na lucratividade. O modelo descrito a seguir é este último, revisitado por Ring (2002).

Segundo Ring (2002), o SRM tem se mostrado uma ferramenta bastante poderosa na análise de performance para empresas de varejo.

O modelo integra a gestão da margem bruta (e líquida) e dos três principais recursos do varejo em um modelo algébrico. As métricas utilizadas no modelo SRM envolvem índices de produtividade de mercadorias, funcionários e espaço de vendas.

Conforme figura 1, o modelo SRM possui métricas específicas definidas:

- GMROI/ NMROI – retorno da margem bruta (líquida) sobre investimento em estoque;
- GMROS/ NMROS ou GMROF/ NMROF – retorno da margem bruta (líquida) por área de espaço de vendas ou área total;
- GMROL/ NMROL – retorno da margem bruta (líquida) sobre quantidade de empregados.

No modelo revisitado, a métrica de desempenho mais importante é a referente ao espaço (GMROF e NMROF). Ring (2002) cita Lusch (1986), que considera o índice GMROF mais importante do que o GMROI para a gestão de recursos do varejo. Ring (2002) argumenta que o único custo significativo do estoque é o custo de propriedade. Este custo geralmente é uma despesa trivial para a maioria dos varejistas. Para outros, que possuem uma troca de estoques mais rápida do que o tempo para pagá-lo, os custos de propriedade são negativos.

Por outro lado, os custos de espaço são freqüentemente altos, e incluem todos os elementos que constituem os custos de ocupação total (aluguel, depreciação, manutenção, segurança). O custo de ocupação é considerado como a despesa mais alta em um negócio como o varejo. Outra razão igualmente importante para o enfoque na produtividade do espaço como a métrica chave do modelo é o fato de que o espaço do varejo é o resultado de uma decisão de investimento rígido, que é difícil de reverter.

Segundo o modelo revisitado de Ring (2002), o fluxo ocorra das duas extremidades para o centro (GMROI e GMROL para o GMROF):

$$(\text{Margem Bruta}) / (\text{Vendas Líquidas}) * (\text{Vendas Líquidas}) / (\text{Empregados}) = \text{GMROL}$$

$$\text{GMROL} * (\text{Empregados}) / (\text{Espaço}) = \text{GMROF}$$

$$(\text{Margem Bruta}) / (\text{Vendas Líquidas}) * (\text{Vendas Líquidas}) / (\text{Estoque}) = \text{GMROI}$$

$$\text{GMROI} * (\text{Estoque}) / (\text{Espaço}) = \text{GMROF}$$

Este fluxo permite determinar cinco maneiras de melhorar o GMROF:

- Aumentar a meta de margem bruta;
- Aumentar a meta de vendas sobre estoque;
- Aumentar a densidade de mercadoria;
- Aumentar os níveis de intensidade de serviço;
- Aumentar a meta de vendas por empregado.

Para que uma empresa atinja um alto valor do GMROF, não é necessário que ela possua altos valores em todos estes indicadores; mas, com certeza, em alguns destes indicadores ela deve possuir alta performance.

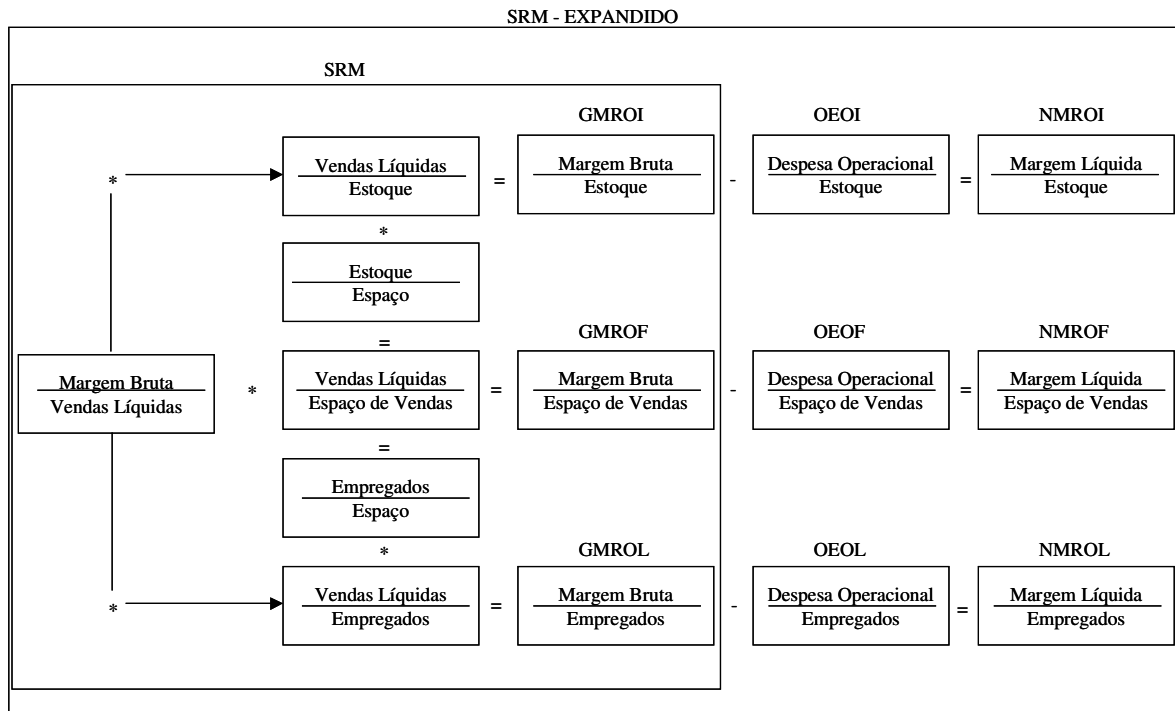


Figura 1 - O Modelo SRM Expandido (Fonte: Ring, 2002)

5. A Dinâmica de Sistemas

Os estudos sobre dinâmica de sistemas começaram com Forrester e sua equipe no MIT – Massachusetts Institute of Technology, por volta de 1956. Inicialmente, eles denominaram esta abordagem de “dinâmica industrial”.

A dinâmica de sistemas é um método que envolve a construção de modelos sistêmicos através de relacionamentos entre variáveis contidas em um sistema. Existem dois tipos de abordagens para a modelagem com a utilização da teoria de sistemas:

- Modelagem “Soft”: modelagem através de uma abordagem conceitual, provendo informações qualitativas;
- Modelagem “Hard”: modelagem com envolvimento de equações matemáticas, resultando em representações da realidade com informações quantitativas.

O foco deste trabalho está na abordagem “soft”. O resultado desta modelagem é denominado diagrama de *loop* causal. A figura 1 representa o relacionamento de cinco variáveis envolvidas em uma situação de gestão de projetos (aumento de prazos do projeto, pressão no trabalho, produtividade, trabalho realizado e trabalho a ser feito). As flechas significam uma relação de influência entre duas variáveis; e os sinais em suas pontas representam o sentido de variação dos elementos relacionados. O sinal negativo significa que as variáveis modificam-se em sentidos opostos, e o sinal positivo que elas variam no mesmo sentido. De acordo com a figura 2, na medida em que se aumenta a pressão no trabalho, diminui-se a produtividade, e por consequência, diminui-se a quantidade de trabalho realizado. Diminuindo o trabalho realizado,

aumenta-se a quantidade de trabalho a ser feito, o que aumenta mais ainda a pressão no trabalho. Uma maneira de reverter esta situação é aumentando o prazo de projetos, o que irá causar uma diminuição na pressão do trabalho.



Figura 2 - Exemplo de Modelo de Loop Causal

Os modelos de dinâmica de sistemas são constituídos por processos de *feedback e delays (defasagens)*. Segundo Sterman (2000, p. 12), muito da arte da dinâmica de sistemas está em descobrir e representar processos de *feedback*.

Processos de *Feedback*

Um processo de feedback ocorre quando a influência de um elemento impacta em outros elementos, e através de uma série de relacionamentos o efeito desta influência inicial retroalimenta ele próprio. Um exemplo deste processo pode ser descrito através da dinâmica de um sistema presente na natureza, o sistema predador-presa. Assumindo-se um crescimento muito grande na população de coelhos (presa), a população de lobos (predador) irá crescer também muito devido ao excesso de alimento. O crescimento exagerado da população de lobos irá causar uma diminuição na população de coelhos. Através de seu relacionamento com a população de lobos, o aumento da população de coelhos afeta a si mesmo.

Os processos dinâmicos são compostos basicamente pela interação de dois tipos de feedback: *feedback* positivo (ou *loop* de reforço) e *feedback* negativo (ou *loop* de balanço).

Loop de reforço ou *feedback* positivo: representa uma situação de conseqüências crescentes ou declinantes; por exemplo, a situação de investimentos em qualidade na figura 3.

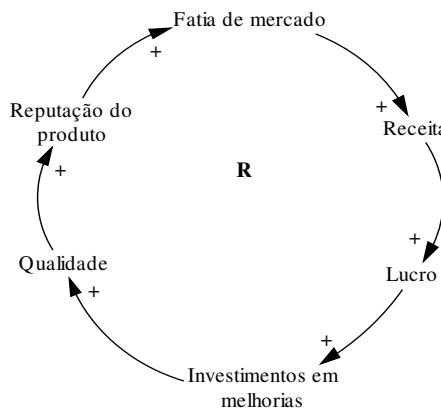


Figura 3 - Loop de Reforço

A figura 3 representa os efeitos da qualidade na cadeia produtiva: o aumento de qualidade leva a um aumento na reputação do produto, na fatia de mercado, na receita da empresa e no seu lucro, capacitando-a em investir mais em melhorias, o que reforçará mais ainda a qualidade do produto

Loop de balanço ou *feedback* negativo: representa um sistema que busca estabilidade ou uma meta específica; por exemplo, a meta de qualidade representada na figura 4.

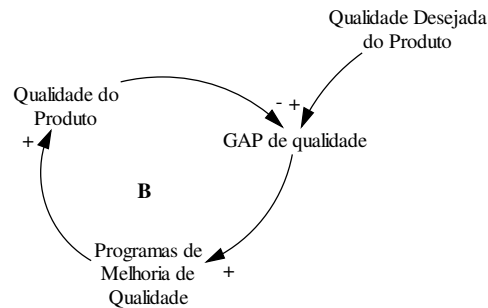


Figura 4 - Loop de Balanço

Ao aumentar os programas de melhoria em qualidade, aumenta-se a qualidade do produto. Se a qualidade desejada for maior que a qualidade do produto, diminui-se a diferença entre a meta de qualidade a ser atingida pela empresa (GAP de qualidade) e a qualidade do produto. Quando a empresa diminui esta diferença, ela passa a investir menos em programas de qualidade, o que resulta em uma diminuição da qualidade do produto, aumentando o GAP de qualidade, o que levará a mais investimentos e maior qualidade do produto. Este processo repete-se diversas vezes até que o nível de qualidade desejada seja atingido.

Delays (Defasagens)

Delay ou defasagem consiste no intervalo de tempo entre o efeito de uma variável sobre a outra. As defasagens entre as ações e as conseqüências ocorrem com freqüência nos sistemas humanos, mas raramente são identificadas. Isso pode fazer com que se ultrapasse a meta indo além do necessário para alcançar um resultado desejado. Por exemplo, o ajuste da temperatura do chuveiro é muito mais difícil quando a defasagem de ajuste é de dez segundos, comparando a uma situação em que essa defasagem é de apenas um ou dois segundos.

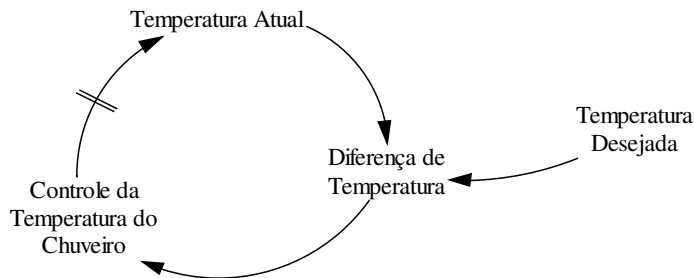


Figura 5 – Controle da Temperatura do Chuveiro

Dez segundos após abrir a torneira de água quente, a água continua fria. Pensando que não houve o efeito desejado, abre-se mais ainda a torneira de água quente. Quando a água quente finalmente chega, o jato está muito forte, e fecha-se demais a torneira de água quente. Depois de algum tempo a água está fria novamente, e o mecanismo se repete até que se chegue à temperatura desejada.

6. Arquétipos de Sistemas

Uma das percepções do pensamento sistêmico é que determinados padrões de estrutura ocorrem repetidas vezes. Esses “arquétipos de sistemas” ou “estruturas genéricas” são a base para o reconhecimento destas estruturas em situações reais. Os arquétipos sugerem que nem todos os problemas gerenciais são específicos, algumas situações apresentam o mesmo padrão de comportamento que outras já vivenciadas (Senge, 2002, p. 123).

Segundo Senge (2002, p. 125) existem uma dúzia de arquétipos de sistemas identificados por pesquisadores. A título de ilustração, a seguir, é apresentado um tipo de arquétipo que serve de base para a construção de outros.

Limites ao Crescimento

Este arquétipo consiste de um *loop* de reforço e outro de balanço. Inicia-se um processo de reforço a fim de produzir um resultado desejado. Porém existem fatores que interferem neste processo, criando um processo de balanço e limitando o seu crescimento.

A estrutura genérica deste arquétipo é apresentada a seguir.

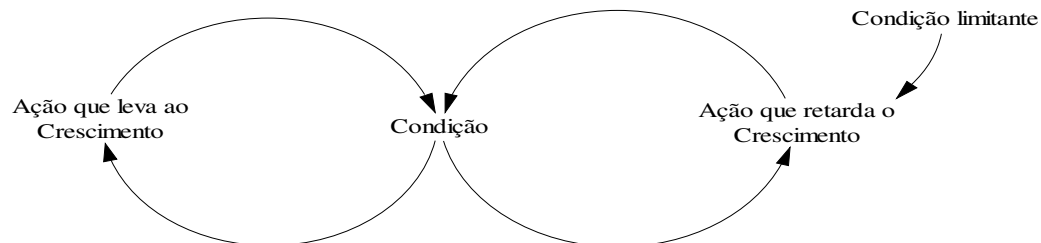


Figura 6 – Estrutura Genérica: Limites ao Crescimento (Fonte: Senge, 2002, p. 126)

Um exemplo é a situação de uma organização de alta tecnologia que cresce depressa devido a sua capacidade de lançar novos produtos. À medida que os novos produtos surgem, a receita aumenta, o orçamento para P&D também e a equipe de engenharia e pesquisa cresce. Essa equipe técnica torna-se cada vez mais complexa e difícil de gerenciar. A responsabilidade muitas vezes é assumida por engenheiros seniores que, por sua vez, dispõem de menos tempo para a engenharia. O desvio de mais experientes da pesquisa para atividades de gerência resulta em prazos mais longos para o desenvolvimento de novos produtos, o que retarda a introdução no mercado.

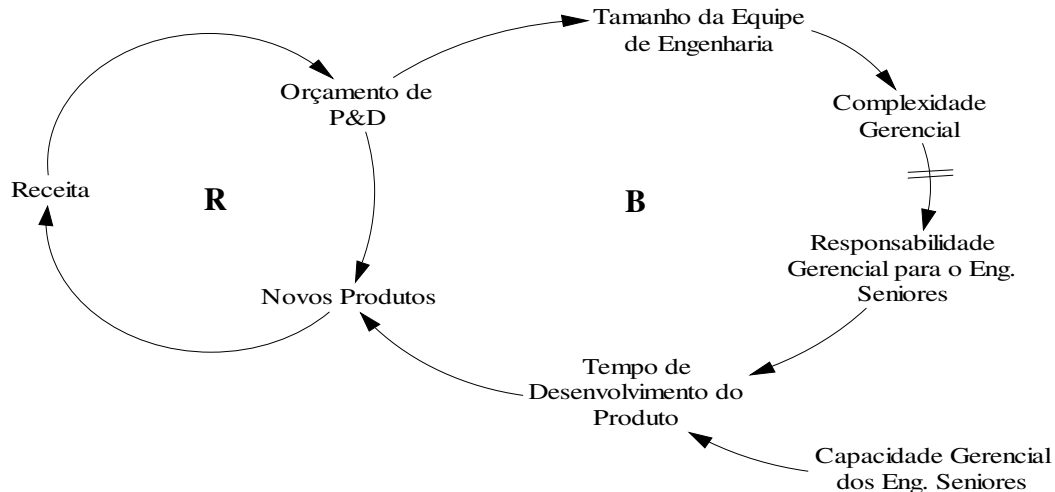


Figura 7 – Exemplo: Limites ao Crescimento (Fonte: Senge, 2002, p. 127)

7. O Modelo SRM com Dinâmica de Sistemas “Soft”

A modelagem de *loop* causal é realizada através do estabelecimento de relacionamentos entre as variáveis envolvidas no modelo SRM. A maioria dos relacionamentos é proveniente das fórmulas adotadas no modelo. Os outros relacionamentos são derivados das seguintes considerações:

- As vendas são influenciadas pela densidade de mercadoria (quanto mais produtos a disposição dos clientes, maiores serão as vendas);
- A intensidade de serviço também influencia as vendas (o bom atendimento de funcionários ajuda na retenção de clientes).
- O preço influencia a demanda (esta relação é proveniente de conceitos econômicos básicos: quanto maior o preço, menor a demanda).
- Foram inseridas mais duas variáveis: investimentos (que faz uma intermediação na retroalimentação da margem líquida nos recursos do varejo, ou seja, é considerado que a margem líquida é re-investida na loja (quanto maior a margem líquida, maiores podem ser os investimentos)) e quantidade de lojas (considera-se que uma variação na área de vendas leva a uma variação na quantidade de lojas, o que provoca uma variação na demanda, pois há um acréscimo em pontos de venda, aumentando a exposição da loja a um número maior de clientes, o que aumenta a demanda).

Após a inserção das variáveis, é obtida a figura 8.

No modelo, são considerados os três recursos principais do varejo (mercadorias, área de vendas e funcionários). As mercadorias são incrementadas com as compras (depois de determinado período - defasagem) e sofrem decréscimo com as vendas. As vendas são influenciadas pela demanda, que é influenciada pelo preço (quanto maior o preço, menor é a demanda). As vendas também são afetadas pela densidade de mercadoria (se a densidade é pequena, faltam produtos, e perdem-se vendas) e pela intensidade de serviço (se a loja tem

poucos funcionários, os clientes não são bem atendidos ou pegam filas, provocando descontentamento, diminuindo as vendas).

Observando o modelo, é possível identificar oito *loops* (R1, R2, R3, B1, B2, B3, B4 e B5), apresentados nas figuras a seguir. Os agrupamentos R1 e B1; R2 e B2; e R3 e B3 são enquadrados no arquétipo definido por Senge (2002) denominado “limites ao crescimento”.

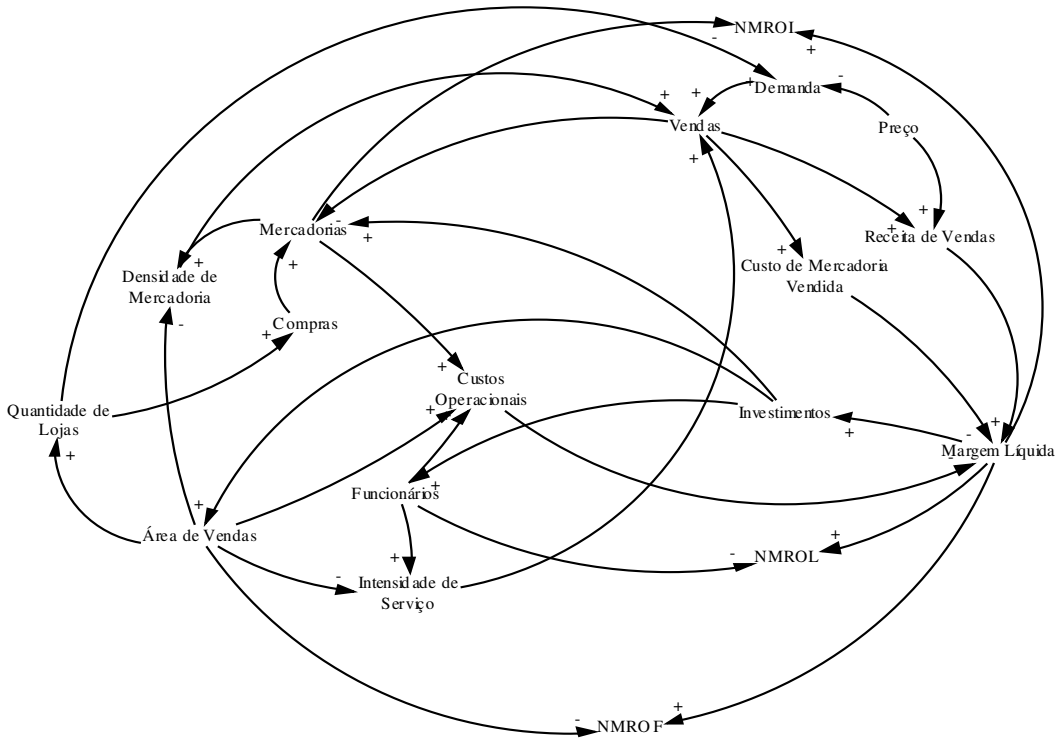


Figura 8 - Modelagem de Loop Causal

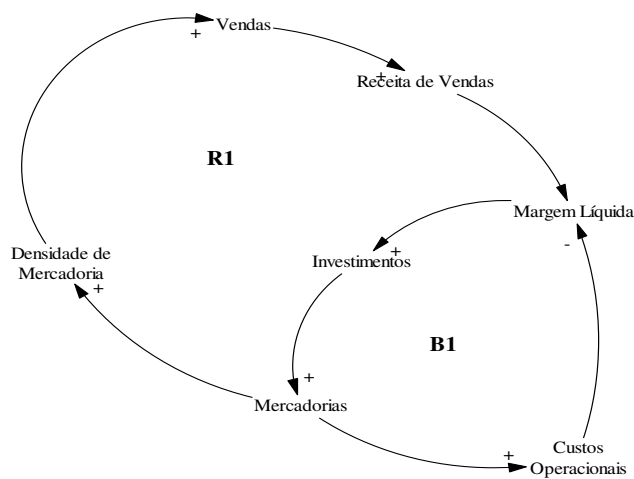


Figura 9 - Loops R1 e B1

No *loop* R1(figura 9), quanto maior as vendas, maior a receita de vendas e maior a margem líquida, o que eleva a capacidade de investimentos na loja. O aumento de investimentos em mercadorias eleva a quantidade de mercadorias, levando a uma variação positiva da densidade de mercadoria. As vendas sofrem acréscimo com o aumento da densidade de mercadoria (reforço no aumento inicial). Por outro lado (*loop* B1), o aumento de mercadorias leva a um aumento dos custos operacionais, o que diminui a margem líquida, diminuindo os investimentos e, por consequência, a quantidade de mercadorias na loja.

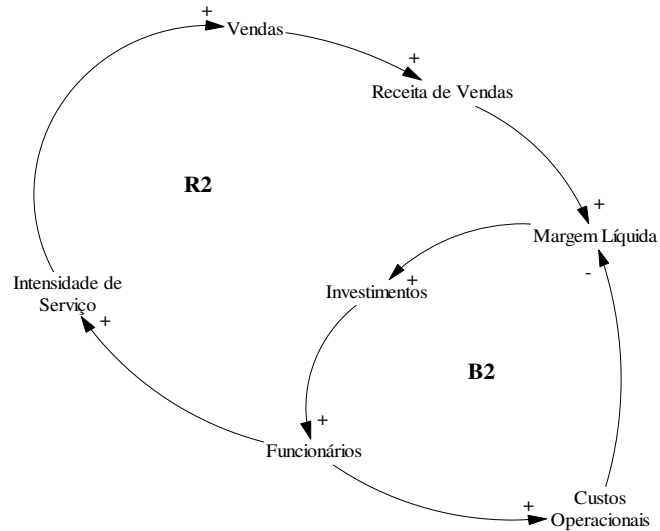


Figura 10 - Loops R2 e B2

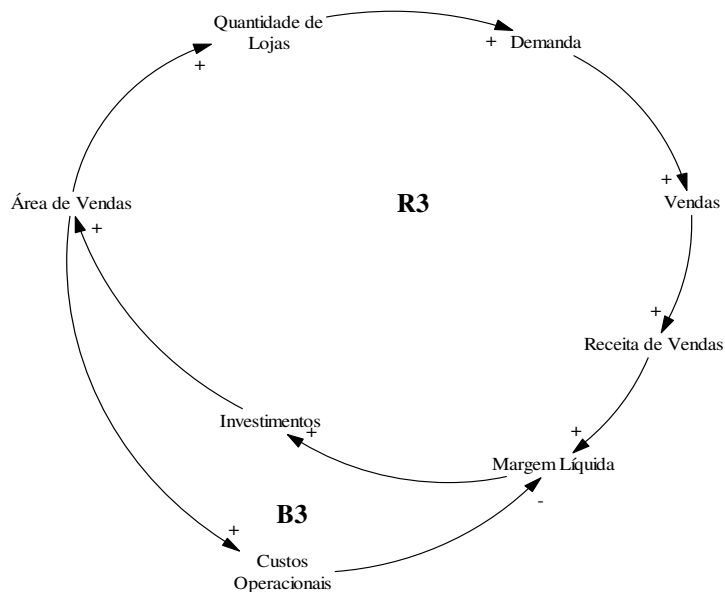


Figura 11 - Loops R3 e B3

Processo semelhante ocorre no *loop* R2 (figura 10). O aumento das vendas resulta em um aumento da receita de vendas e em um aumento da margem líquida. A elevação da margem líquida pode contribuir para o aumento de investimento na quantidade de funcionários, o que eleva também a intensidade de serviço da loja, reforçando ainda mais as vendas. Por outro lado (*loop* B2), o aumento da quantidade de funcionários resulta em um maior custo operacional, o que diminui a margem líquida, diminuindo os investimentos, e por consequência, a quantidade de funcionários na loja.

No *loop* R3 (figura 11), o aumento da área de vendas reflete um aumento da quantidade de lojas, e, como o aumento da quantidade de lojas aumenta a exposição da loja a mais clientes, a demanda também aumenta. Aumentando a demanda, as vendas e a receita de vendas aumentam, o que provoca um crescimento da margem líquida. O aumento da margem líquida causa um aumento na capacidade de investimentos, tornando possível um maior aumento da área de vendas. Por outro lado, o aumento de área de vendas também causa um aumento dos custos operacionais, o que diminui a margem líquida, diminuindo os investimentos, e diminuindo também o crescimento da área de vendas, podendo resultar até em sua diminuição.

Os três arquétipos identificados mostram que, apesar dos investimentos em recursos contribuírem para o aumento da receita de vendas e da margem líquida, também aumentam os custos, limitando o crescimento da margem líquida. Isto pode sugerir a necessidade de diminuir custos operacionais através de investimentos em tecnologia, melhorias de processos.

Os *loops* referentes aos processos B4 e B5 envolvem a diminuição da receita de vendas devido a uma expansão da área de vendas mal gerenciada. O aumento da área de vendas pode resultar em uma diminuição da densidade de mercadoria (*loop* B5) e da intensidade de serviço (*loop* B4), o que diminui as vendas. O decréscimo das vendas leva a uma diminuição da receita e da margem líquida, o que resulta em uma tendência em diminuir os investimentos, e a área de vendas.

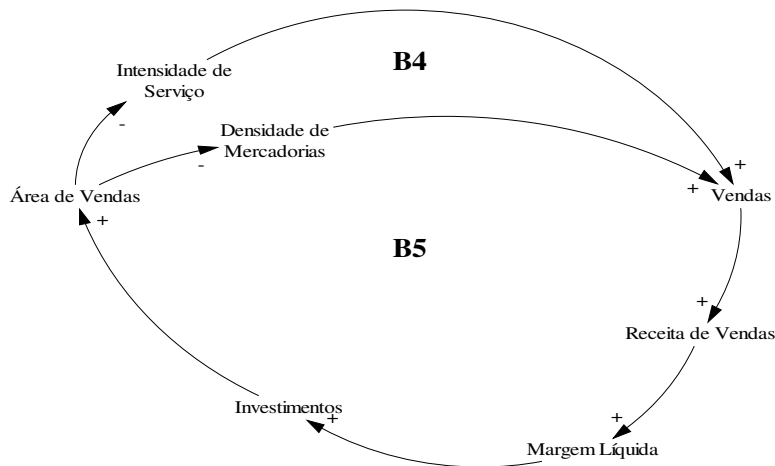


Figura 12 - Loops B4 e B5

8. Conclusões

O modelo SRM é um modelo algébrico que agrupa variáveis envolvidas na gestão de recursos de varejo, e determina alguns indicadores para a gestão. A idéia de utilizar estas variáveis em um modelo de dinâmica de sistemas tem o objetivo de analisar como estas variáveis se inter-relacionam e qual a influência de uma sobre a outra, permitindo prever seus comportamentos ao longo do tempo. Assim, a dinâmica de sistemas permite uma abordagem mais ampla do modelo, permitindo uma análise mais profunda sobre a influência das decisões sobre recursos no desempenho das operações. Além disso, a evidência de processos de *feedback* e *delays* modifica a percepção do usuário em relação à realidade.

Por ser um modelo qualitativo, a previsão de comportamentos é realizada através de uma análise dos diagramas de *loop* causal. A abordagem “hard” (que não é o foco deste trabalho) permite experimentar o comportamento das variáveis em determinados casos, e visualizar graficamente a evolução deste comportamento.

9. Bibliografia

Forrester, J. W. **Policies, Decisions, and Information Sources for Modeling** In Morecroft, J. D. W. e Sterman, J. D. Modeling for Learning Organizations. Portland, Oregon: Productivity Press, 2000. Capítulo 3 p. 51-84

Hernant, M. **Resource Management and Profitability in Retailing: How is Grocery Store Productivity Related to Profitability? An Empirical Study** In Workshop of Ekonomi- och Verksamhetsstyrning, IX, 2004, Estocolmo – Disponível em <hera.his.se/iie/MikaelH_KTH_Paper.pdf>. Acesso em 20/06/2004.

Lusch, R.; Dunne P. **Retail Management**, Cincinnati: South Western Publishing Co, 1990, 881 p.

Maani, K. E.; Cavana, R. Y. **Systems Thinking and Modelling: Understanding change and complexity**. New Zealand: Pearson Education, 2000, 262 p.

Moreira, D. A. **Administração da Produção e Operações** São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2001, 619 p.

Ring, L. F. et al. **The Strategic Resource Management (SRM) model revisited** - International Journal of Retail and Distribution Management vol. 30, n. 11, p. 544, 2002

Senge, P. M. **A Quinta Disciplina: Arte e Prática da organização de aprendizagem**. 13a edição. São Paulo: Best Seller, 2002, 441 p.

Sterman, J. D. **Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World**. Boston: Mc Graw Hill, 2000, 982 p.