

# Proposição de uma sistemática para avaliação do desempenho de distribuidores em um sistema VMI

“Artigo a ser submetido ao periódico Produção”

Jan Daniel R. Gottfridsson (UFRGS) [danielgottfridsson@gmail.com](mailto:danielgottfridsson@gmail.com)

Michel J. Anzanello (UFRGS) [michel.anzanello@gmail.com](mailto:michel.anzanello@gmail.com)

## Resumo

---

Iniciativas em SCM (*Supply Chain Management*) são cada vez mais frequentes no contexto de redes empresariais complexas, principalmente quando se tratam de parcerias de fornecimento e distribuição. Para tanto, sistemas VMI (*Vendor Managed Inventory*) aparecem como alternativas de gerenciamento com vistas à redução de estoque e aumento de níveis de serviço ao longo da cadeia. Este artigo tem como objetivo o desenvolvimento de uma sistemática para avaliação do desempenho de distribuidores envolvidos em um sistema VMI. A sistemática se baseia na aplicação conjunta dos métodos AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e Função Preferência, inicialmente proposta em Souza (2009), gerando indicadores que permitem a avaliação do desempenho dos distribuidores em níveis distintos ao longo do tempo e fornecendo uma base de informações realísticas para a gerência. O método proposto gerou resultados consistentes quando aplicado em uma multinacional do setor de cosméticos.

**Palavras-chave:** SCM, VMI, AHP, Função Preferência, Cosméticos

---

## 1. Introdução

Em um contexto onde o mercado exige qualidade, flexibilidade e velocidade das empresas, a necessidade da utilização de ferramentas e procedimentos que auxiliem e, se possível, maximizem a eficiência dos processos se torna indispensável. A busca pela otimização de processos internos, como *marketing*, vendas e logística, já não é suficiente para que as empresas se mantenham competitivas, principalmente em um ambiente onde o seu desempenho é definido pelo elo mais fraco de sua cadeia de suprimentos.

Na tentativa de suprir essa necessidade, conforme estudo realizado pela Dextron Management Consulting (2003), iniciativas em SCM (*Supply Chain Management – Gestão da Cadeia de Suprimentos*) vêm assumindo crescente importância entre as empresas brasileiras, objetivando maior sintonia entre a cadeia (SILVA e FISCHMANN, 1999). Investimentos no gerenciamento das relações entre fornecedores, atacadistas, distribuidores, varejistas e consumidores trazem vantagens competitivas por representarem ganhos em diversas áreas de uma empresa, como compra de insumos, gerenciamento de estoques, seleção de fornecedores,

aumento da capacidade produtiva e maior velocidade no processo de tomada de decisão (SPERB e NETO, 2006).

Dentro da discussão de iniciativas em parcerias empresariais, o VMI (*Vendor Managed Inventory* – Estoque Gerenciado pelo Fornecedor) é um sistema representativo com relação a ganhos de eficiência na integração da cadeia, fornecendo melhorias nos critérios de nível de serviço e gerenciamento de estoque (WALLER *et al.*, 1999). No VMI, o fornecedor passa a ser responsável pelo gerenciamento e controle do estoque de seus distribuidores ou revendedores, garantindo assim um processo de ressurgimento automático de seus produtos. A utilização do VMI resulta na obtenção de diversos ganhos para ambos os elos envolvidos. Redução de custos logísticos, melhorias no nível de serviço, redução de rupturas, redução de estoques, melhor planejamento das ações de *marketing* e aumento de vendas são benefícios observados em fornecedores e distribuidores que utilizam um sistema VMI (NETO, 2009).

Para o correto funcionamento do VMI, é necessário que os distribuidores forneçam informações acuradas, normalmente através de um EDI (*Electronic Data Interchange* – Troca Eletrônica de Dados), permitindo assim que o fornecedor tome as decisões necessárias para o ressurgimento de seus produtos. O fornecedor recebe informações referentes aos níveis de estoques de seus produtos e suas movimentações nos distribuidores, servindo de base para o plano da reposição (TAVARES, 2003). Além dessas informações, também podem ser fornecidas as previsões de vendas e promoções, os cadastros de clientes e os cadastros de vendedores, criando uma ampla base de informações úteis para relatórios e indicadores de desempenho.

Essa necessidade de compartilhamento de informações faz com que a colaboração dos distribuidores envolvidos no VMI seja fundamental, tornando o correto funcionamento do sistema dependente do desempenho dos distribuidores nas suas funções (PERALES *et al.*, 2008). Sendo assim, faz-se necessária uma avaliação periódica da parceria, utilizando-se da análise do desempenho e da evolução dos distribuidores quanto aos resultados esperados pelos fornecedores, objetivando principalmente à identificação de esforços a serem investidos e a verificação da viabilidade da manutenção dos contratos de distribuição.

Este artigo desenvolve uma sistemática para avaliação do desempenho dos distribuidores envolvidos em um sistema VMI, abordando os critérios de Participação no Mercado, Movimentação de Vendas, Cobertura do Estoque e Desempenho da Equipe de Vendas. Tal sistemática inclui indicadores relacionados à positivação de clientes, índices de ruptura, dias de cobertura de estoque, venda média diária, número de pedidos por vendedor, ticket médio, dentre outros. Para tanto, o método integra os métodos AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e

Função Preferência, gerando indicadores que permitem a avaliação do desempenho dos distribuidores em níveis distintos ao longo do tempo e fornecendo uma base de informações realísticas a ser utilizada pelos tomadores de decisão. A principal contribuição deste trabalho é a adaptação do método proposto por Souza (2009) com vistas ao desenvolvimento de uma sistemática de distribuição estruturada que integra critérios e indicadores para avaliação de desempenho dos distribuidores inseridos em um sistema VMI.

O texto inicia na primeira seção com uma breve apresentação do contexto do SCM e da problemática da dependência dos distribuidores envolvidos em um sistema de VMI. A segunda seção apresenta uma revisão teórica sobre os diversos conceitos de Cadeia de Suprimentos, SCM, VMI e Medição de desempenho. Na terceira seção é apresentado o método para avaliação do desempenho dos distribuidores envolvidos no VMI. A quarta seção descreve o estudo de caso realizado e os resultados obtidos. Na seção cinco as conclusões são expostas.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*)**

Desde o trabalho pioneiro de Taylor no início do século XX até os estudos da produção enxuta na década de 80, tem-se visto a unidade de investigação se expandir das simples tarefas de um indivíduo até as complexas atividades de uma rede de empresas (FROHLICH e WESTBROOK, 2001). A partir de 1980, quando as empresas perceberam os benefícios de relacionamentos colaborativos entre organizações, o interesse no conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos aumentou significativamente (LUMMUS e VOKURKA, 1999). Segundo Lummus e Vokurka (1999), “*empresas não podem mais competir efetivamente isoladas de seus fornecedores e de outras entidades da cadeia de suprimentos*”.

O termo Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*) possui diversas interpretações e definições. Segundo o *Supply Chain Council* (2010), o termo abrange todo o esforço envolvido na produção e entrega de um produto ou serviço final, do “fornecedor do fornecedor até o cliente do cliente”. Panitz (2010) define a cadeia de suprimentos como o grupo de empresas vinculadas por processos de negócio que proporcionam o atendimento da demanda de um cliente final por um serviço ou produto. A Figura 1 ilustra os elos envolvidos em uma cadeia de suprimentos simplificada.



**Figura 1 - Integração da cadeia de suprimentos**

Fonte: NETO (2009)

Segundo Tavares (2003), uma empresa não concorre com as outras de forma individual, e verifica-se que quando ela trabalha de forma isolada na cadeia, custos e ineficiências nas integrações com os demais elos tendem a aparecer. Segundo o mesmo autor, uma visão integrada permite a redução dos custos e agiliza processos dependentes. Empresas que obtiveram sucesso na integração da cadeia de suprimentos também relatam redução de tempos de ciclo, menores investimentos em estoques, redução de custos de aquisição de materiais, maior produtividade, aumento do cumprimento de datas de entrega e diminuição de custos logísticos (LUMMUS e VOKURKA, 1999).

Para proporcionar a integração na cadeia, atingindo a satisfação do cliente e o aumento do lucro para todos os elos envolvidos, é necessário o gerenciamento de fluxos de informações, materiais, produtos, e dos fluxos monetários, introduzindo assim o conceito de SCM (GULHERME, 2007).

## 2.2 Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*)

A partir do conceito de Logística Integrada, onde ocorre a integração interna de atividades, a Gestão da Cadeia de Suprimentos, ou *Supply Chain Management* (SCM), proporciona a integração externa de processos que interligam todos os elos da cadeia (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Existem três principais correntes na definição do termo SCM na literatura. Elas caracterizam gestão da cadeia (i) como a aquisição e atividades de fornecimento, (ii) como funções logísticas de comerciantes e varejistas, e (iii) como a descrição de todas as atividades que geram valor a partir da extração de matérias-primas até os usuários finais (TAN, 2001).

Por sua vez, Slack *et al.* (2007) define SCM como a gestão da associação entre empresas que se relacionam, tanto à jusante como à montante, por meio de variados processos que produzem valor para o consumidor final, seja através de produtos ou serviços. Segundo o

*Supply Chain Council* (2010), o SCM inclui a gestão da oferta e da demanda, suprimento de matérias-primas e peças, fabricação, armazenagem, controle de estoque e a criação e gerenciamento de pedidos entre os elos da cadeia.

Através de iniciativas em SCM é realizada a administração cooperativa da cadeia, gerando benefícios para todos os envolvidos (MARANGONI, 2010). Conforme o estudo realizado pela Dextron Management Consulting (2003), investimentos em SCM reduzem custos, minimizam ciclos e maximizam o valor percebido pelos clientes, através do rompimento de barreiras interdepartamentais, parcerias com fornecedores, redução dos estoques, aprimoramento do fluxo de informação ao longo da cadeia, entre outros.

Com a evolução da tecnologia e o aumento dos recursos computacionais nas organizações, a utilização de Tecnologia da Informação (TI) em iniciativas de SCM vem crescendo, buscando aumentar a competitividade da cadeia (GASPARETTO, 2003). Os sistemas SCM possuem duas principais funções: a manutenção do compartilhamento de informações ao longo da cadeia de suprimentos e a facilitação da sincronização da cadeia inteira (TARN *et al.*, 2002). Dentro da evolução dos sistemas SCM, o conceito do Estoque Gerenciado pelo Fornecedor surge como uma alternativa inovadora e eficiente.

### **2.3 Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (*Vendor Managed Inventory*)**

Devido às constantes variações nos fatores que impactam as cadeias de suprimentos, como demanda, qualidade, fornecimento e tempo, faz-se necessária uma reação rápida com vistas à melhora do nível de serviço e a otimização do capital de giro investido através do correto balanceamento dos estoques (SILVA 2010). Os sistemas VMI são uma alternativa para minimizar os efeitos dessas oscilações, sendo a sua utilização importante para a colaboração e a integração entre fornecedores e clientes (NETO, 2009).

Os sistemas VMI são parte de uma categoria chamada de Programas de Reposição Automática (PRA), onde o gerenciamento dos estoques visa à melhoria do serviço ao cliente, a redução de custos de manutenção e o aumento do giro de estoques através da troca de informações de vendas e níveis de estoque em tempo real, substituindo assim os elevados estoques de segurança (PERALES *et al.*, 2008). Outros exemplos de sistemas PRA são: CRP (*Continuous Replenishment Programs* - Programas de Reposição Contínua), ECR (*Efficient Consumer Response* – Resposta Eficiente ao Consumidor) e CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* – Planejamento Colaborativo da Previsão e Reposição), podendo ser considerados evoluções do VMI quanto a níveis de colaboração e gerenciamento

de estoques (VIVALDINI *et al.*, 2008; 2009). De acordo com o estudo realizado por Sari (2008), o CPFR resulta em menores custos e maiores níveis de serviço do que o VMI; entretanto, não exclui a sua validade e os benefícios obtidos com a sua utilização, fazendo com que a escolha do sistema PRA dependa do setor e de características específicas do negócio em questão.

Em um sistema VMI, o fornecedor toma as principais decisões sobre o ressuprimento de seus produtos nos distribuidores, controlando o nível de seu estoque nos mesmos e realizando decisões periódicas sobre a quantidade, o transporte e o tempo das ordens de ressuprimento (WALLER *et al.*, 1999). Conforme Silva (2010), sistemas VMI são processos colaborativos de gerenciamento de estoques através de uma troca bilateral de informações, onde o fornecedor passa a gerir o estoque de seus produtos nos distribuidores, podendo utilizar essas informações para a programação e planejamento da sua produção, controle interno de estoques e controle das entregas. No VMI, as responsabilidades tradicionais são alteradas e os distribuidores não mais enviam ordens de pedidos, mas sim os fornecedores passam a ter a responsabilidade de gerir os estoques de seus distribuidores de forma conveniente para ambos (STADTLER e KILGER, 2008).

O VMI tem recebido muita atenção nas empresas pela força de seus benefícios operacionais dentro da parceria Distribuidor/Fornecedor (WALLER *et al.*, 1999). Através do VMI, o fornecedor pode decidir como melhor reabastecer o inventário de seus distribuidores, proporcionando assim um melhor planejamento de sua produção (GRÖNING e HOLMA, 2007). Segundo Tavares (2003), baseando-se no modelo ganha-ganha para todos os elos da cadeia, o VMI tem diversos objetivos, como: incremento das vendas e das margens, redução de rupturas, melhoria no nível de serviço aos clientes e redução dos níveis de estoque ao longo da cadeia de suprimentos. Outro importante benefício do VMI é a redução do Efeito Chicote (*Bullwhip Effect*), fenômeno causado pela incerteza da demanda ou a interrupção de fluxos de informação entre os elos da cadeia (CLAASEN *et al.*, 2008).

O algoritmo do VMI resulta em duas informações finais: o tempo em que uma reposição deve ocorrer e a quantidade necessária na reposição, utilizando como elementos para o cálculo o estoque máximo, estoque de segurança, ponto de reposição, tamanho do lote e prazo de espera (TAVARES, 2003). Para o funcionamento do algoritmo do VMI, e consequentemente o estreitamento entre os elos envolvidos, é fundamental o envio de informações por parte do distribuidor, dando subsídios ao fornecedor para a programação da reposição dos estoques (PERALES *et al.*, 2008). O envio de informações, principalmente sobre o estoque dos produtos e as vendas dos distribuidores, é feito de forma eletrônica,

valendo-se principalmente da utilização de EDIs (*Electronic Data Interchange – Troca Eletrônica de Dados*) (TAVARES, 2003).

O EDI é uma iniciativa importante para o aprimoramento do fluxo de informação entre as empresas da cadeia de suprimentos, sendo considerado como tecnologia-chave para essa relação. Os EDIs são padrões estruturados que monitoram a troca de informações entre as empresas por meios eletrônicos, possibilitando o trânsito de informações sem a necessidade de grandes adaptações fora dos acordos comerciais entre os parceiros (SILVA e FISCHMANN, 1999).

Seja através de um EDI ou de algum outro modelo de integração de dados, no VMI as informações entre parceiros devem ser sincronizadas, possibilitando a interpretação dos dados por parte de ambos (TAVARES, 2003). Para que isso ocorra, devem existir investimentos por parte de cada elo envolvido que, conforme Waller *et al.* (1999), se resumem principalmente aos investimentos em estrutura organizacional e em tecnologia. Esse fato faz com que as características específicas de cada distribuidor envolvido em um VMI determinem o sucesso do funcionamento do sistema. Assim, o desempenho dos distribuidores deve ser medido e avaliado periodicamente, verificando se a parceria está gerando o retorno esperado e se o próprio distribuidor está evoluindo com relação aos critérios esperados pelo fornecedor (SILVA, 2010).

## **2.4 Medição de Desempenho e SCM**

Proporcionando informações necessárias para a tomada de decisão, a medição de desempenho é essencial na gestão das empresas (CARETA, 2009). Para Neely *et al.* (1995), a medição de desempenho é o processo de quantificação da eficiência e da eficácia de uma ação, os indicadores de desempenho são as métricas utilizadas para essa quantificação e um sistema de medição de desempenho é o conjunto de indicadores utilizados.

O foco dos sistemas de medição de desempenho deve estar em aspectos sistêmicos da avaliação de desempenho (GASPARETTO, 2003). Dessa forma, pelo fato dos indicadores de desempenho serem a forma de operacionalização da medição de desempenho (BARBOSA *et al.*, 2006), estes devem ser utilizados de forma integrada e vinculada com a estratégia da organização (GASPARETTO, 2003).

O SCM, como emergente fonte de vantagens competitivas entre as empresas, necessita da determinação de indicadores de desempenho adequados e confiáveis, evidenciando se o caminho da cadeia está no sentido correto (ARAVECHIA e PIRES, 1999). Essa utilização de

indicadores advém da necessidade de integração e coordenação, principalmente no gerenciamento do fluxo de materiais e informações, entre os elos da cadeia (CONCEIÇÃO e QUINTÃO, 2004).

Para que a parceria envolvida em um sistema VMI seja efetiva, torna-se importante a utilização de medidas de desempenho que possibilitem avaliar globalmente os elos aptos a participarem do VMI. Também é importante levantar pontos específicos que requeiram esforços em elos já participantes da colaboração (SILVA, 2010).

A complexidade para avaliação de desempenho em cadeias é proporcional à complexidade da cadeia, fazendo-se necessária a utilização de metodologias e ferramentas matemáticas para tanto. Segundo Silva (2010), a metodologia da Função Preferência visa fornecer, através da utilização de diferentes métricas, uma visão global do processo, podendo ser utilizada na avaliação de desempenho de processos complexos como o VMI.

## 2.5 Função Preferência

Funções preferência transformam um determinado conjunto de propriedades em um único objetivo, normalmente avaliado em um intervalo [0,1]. Para tanto, a combinação de funções exponenciais que representam a preferência de critérios individuais, resulta no cálculo de uma preferência global (RIBARDO e ALLEN, 2003).

Originalmente desenvolvida por E.C Harrington, em 1965, a função preferência é uma das abordagens mais utilizadas em otimização de problemas multicriteriais. Dependendo de propriedades específicas do processo a ser analisado, as funções preferência são categorizadas em 3 tipos: (i) Nominal-é-melhor, (ii) Maior-é-melhor e (iii) Menor-é-melhor. Para cada categoria são definidos valores-alvo, limites superiores e limites inferiores. A preferência calculada se encontra no intervalo de 0 a 1, representando a proximidade da resposta ao seu valor ideal. Respostas iguais a 1 representam processos que atingiram o valor alvo definido, enquanto respostas próximas a 0 representam processos fora dos limites especificados (RAISSI e FARSANI, 2009).

Segundo Harrington *apud* Ribardo e Allen (2003), o cálculo para a função preferência para processos do tipo Nominal-é-melhor é apresentado na Equação (1), e a Equação (2) apresenta a função preferência global.

$$d_j(Y_j(x)) = \exp[-|Y'_j(x)|^n] \quad (1)$$



$$D(\mathbf{x}) = [d1(Y1(\mathbf{x})) \times d2(Y2(\mathbf{x})) \times \dots \times dn(Yn(\mathbf{x}))]^{\frac{1}{n}} \quad (2)$$

onde  $Y^j(\mathbf{x})$ ,  $n$  e as variações da Equação (1) para os processos do tipo Maior-é-melhor e Menor-é-melhor podem ser encontrados em Souza (2009) e Ribardo e Allen (2003).

Paralelamente à Função Preferência, outros métodos podem ser combinados com vistas à obtenção de um indicador global para problemas multicriteriais. Segundo Dexheimer *et al.* (2010), o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) pode ser aplicado para a quantificação de pesos relativos de indicadores que irão compor um indicador global composto por vários critérios.

## 2.6 *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

O método AHP introduziu um novo paradigma em medições de desempenho, permitindo diversas aplicações práticas através da integração de fatores intangíveis e tangíveis de uma forma realista e justificável. Tendo sido aplicado em estudos hipotéticos e reais, o método permite eficientemente lidar com decisões complexas que envolvam dependência e *feedback* em análises de risco, benefícios, custos e oportunidades (SAATY, 2008).

Para Costa e Moll (1999), o AHP é definido como um método multicriterial de auxílio à tomada de decisão, e está baseado em 3 princípios fundamentais: (i) Construção de Hierarquias, (ii) Priorização e (iii) Consistência Lógica da Priorização. Dessa forma, através da comparação pareada entre atributos que compõem um objetivo principal, é possível determinar uma ponderação da influência e importância de cada atributo no resultado global desejado (DEXHEIMER *et al.*, 2010). Essa priorização pode ser avaliada verificando a sua consistência através do Índice de Consistência que, segundo Saaty (2008), deve se encontrar na faixa de 0 e 0,1.

Para Dexheimer *et al.* (2010), o método é estruturado a partir de critérios subjetivos, visando uma análise quantitativa de problemas que envolvam diversas variáveis, que por sua vez influenciam simultaneamente, em diferentes níveis, um objetivo principal. Dessa forma, o método também pode ser utilizado para a definição de prioridades entre indicadores distintos, visando à hierarquização de sua influência em cada nível da estratégia (RAFAELI e MÜLLER, 2007).

## 3. Procedimentos Metodológicos

Esta seção inicialmente descreve a empresa foco do estudo e seu contexto de atuação. Na sequência, a pesquisa é classificada quanto ao seu método, definindo-se sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos. Por fim, é descrito o método de trabalho, onde são apresentados os passos para o desenvolvimento da sistemática de avaliação do desempenho de distribuidores envolvidos em um sistema VMI.

### **3.1 Descrição do Cenário**

A empresa foco do trabalho é líder mundial no setor de cosméticos, e seus operadores logísticos são responsáveis pela distribuição de produtos de 23 marcas globais em 130 países. A sede brasileira da empresa está localizada na cidade do Rio de Janeiro e está estruturada através de 4 divisões de produtos: grande público, profissionais, luxo e farmácia. Além da sede administrativa, a empresa conta com duas fábricas que produzem mais de 400 milhões de unidades por ano.

Pelo fato da empresa atender a maior parte do território nacional e contar com uma ampla quantidade e variedade de produtos, suas operações de venda e entrega são terceirizadas em diversos centros de distribuição localizados na maioria dos estados brasileiros. A complexidade no gerenciamento desses distribuidores ocasiona problemas como rupturas e estoques elevados.

Na tentativa de minimizar as dificuldades no gerenciamento dos distribuidores, a empresa iniciou, em 2008, a implementação do VMI na divisão de produtos de grande público. Tal implementação conta com parceria de uma empresa prestadora de serviços de SCM e visa aprimorar o gerenciamento do estoque dos 36 fornecedores em território nacional.

No entanto, percebe-se que, para o correto funcionamento do VMI, é fundamental a colaboração e o envolvimento dos distribuidores, fazendo com que o seu desempenho deva ser avaliado periodicamente, verificando a validade da parceria entre as empresas. Sendo assim, esse estudo visa desenvolver uma sistemática que avalie o desempenho dos distribuidores envolvidos no sistema VMI.

### **3.2 Descrição do Método de Pesquisa**

Este estudo é definido como de natureza aplicada, onde a sistemática desenvolvida será utilizada no aprimoramento de soluções ligadas ao VMI. Quanto à abordagem, a pesquisa é de caráter quantitativo, pois objetiva o desenvolvimento de uma sistemática que meça, quantifique e forneça informações específicas sobre a realidade do desempenho dos

distribuidores envolvidos em um sistema VMI. Os objetivos são definidos como explicativos, visto que a pesquisa visa à formulação de hipóteses, manipulando diretamente as variáveis relacionadas ao objeto de estudo (YIN, 2003).

### 3.3 Descrição do Método Proposto

A seguir são apresentadas as etapas a serem executadas para o desenvolvimento da sistemática para avaliação de distribuidores envolvidos em um sistema VMI, ilustradas na Figura 2. Tais etapas são detalhas na sequência.

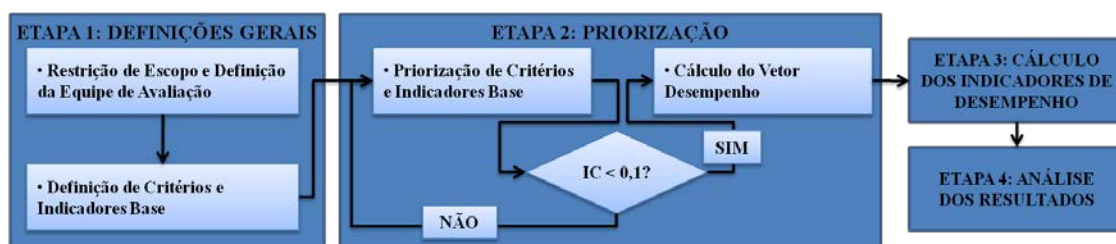


Figura 2 – Fluxo das etapas do método

Fonte: elaborado pelo autor

#### 3.3.1 Definições Gerais

A primeira etapa está subdividida em duas partes e consiste na definição de questões fundamentais que possibilitam o desenvolvimento da sistemática proposta no trabalho.

##### 3.3.1.1 Restrição do Escopo e Definição da Equipe de Avaliação

Devido ao grau de complexidade de um projeto de avaliação de desempenho em uma cadeia de suprimentos, deve-se definir qual é o nível da cadeia a ser avaliado e quais serão os elos avaliados. O nível define se a medição de desempenho será realizada com distribuidores ligados diretamente à fábrica ou se será realizada com demais elos envolvidos no sistema VMI, como revendedores e atacadistas.

Nessa etapa também é definida a equipe responsável, tanto pelo processo de levantamento de necessidades da empresa foco e dos indicadores base, como pela avaliação da importância de cada critério e cada indicador, requisito necessário para a aplicação do método AHP. A equipe pode possuir representantes de todos os elos envolvidos no sistema VMI, incluindo funcionários da empresa foco, distribuidores, consultoria de implementação ou até mesmo

terceiros que possuam um grau considerável de conhecimento na área ou no processo de VMI.

### 3.3.1.2 Definição de Critérios e Indicadores Base

Nessa etapa são definidos os critérios de desempenho que representam os processos de negócio considerados mais importantes para a estratégia da empresa foco, como qualidade, custo, velocidade, etc. Cada critério deve ser passível de mensuração, visando representar o desempenho do distribuidor quanto à sua competitividade empresarial.

Após definição dos critérios, são definidos indicadores logísticos associados a cada um dos critérios. Por exemplo, para um critério de Cobertura do Estoque, podem-se associar indicadores como Índices de Ruptura e Dias de Cobertura do Estoque. Cada indicador representa uma parcela do desempenho do distribuidor em relação a um critério específico, e a avaliação conjunta de todos os indicadores permite a quantificação do distribuidor quanto ao seu desempenho global no VMI. Conforme proposto por Souza (2009), o detalhamento dos indicadores deve incluir sua descrição, fórmula de cálculo, periodicidade da medição, unidade de medida, tipo, valor alvo e limites superiores e inferiores.

### 3.3.2 Etapa 2: Priorização de Critérios e Indicadores

A segunda etapa também está subdividida em duas partes e consiste na aplicação do método AHP visando à priorização dos critérios e indicadores de desempenho, definindo assim o peso de cada critério e indicador na geração do índice de desempenho global do distribuidor.

#### 3.3.2.1 Priorização de Critérios de Desempenho e Indicadores Base

Para a priorização dos critérios de desempenho e dos indicadores base, aplica-se um questionário a especialistas de processo apresentando uma comparação pareada entre critérios e indicadores pertencentes a um mesmo critério. Objetiva-se definir a percepção de cada participante com relação à importância dos itens avaliados no desempenho dos distribuidores. Cada par de critérios ou indicadores deve ser avaliado conforme escala proposta na Tabela 1.

Avaliação do critério/indicador <b>ai</b> em relação à <b>aj</b>	Peso
Iguais em importância	1
<b>ai</b> mais importante que <b>aj</b>	3
<b>ai</b> muito mais importante que <b>aj</b>	5

<b>ai</b> extremamente mais importante que <b>aj</b>	7
<b>ai</b> menos importante que <b>aj</b>	1/3
<b>ai</b> muito menos importante que <b>aj</b>	1/5
<b>ai</b> extremamente menos importante que <b>aj</b>	1/7

**Tabela 1 – Modelo para preenchimento de prioridades entre critérios de desempenho ou indicadores base**

Fonte: adaptado de Saaty (1991)

Os resultados dos questionários são combinados através da lógica de priorização AHP, definindo assim um peso de 0 a 1 para cada critério e indicador. Cabe ressaltar que se o Índice de Inconsistência de uma determinada priorização for maior do que 0,1, o questionário deve ser reaplicado.

### 3.3.2.2 Cálculo do Vetor de Desempenho (VD)

Após definições das priorizações através do levantamento dos pesos de cada indicador base e de cada critério, os pesos são combinados visando estabelecer um vetor de desempenho para cada indicador que leve em consideração o peso do critério a que está atrelado. Esse vetor é estabelecido multiplicando o peso dos critérios com o peso de seus respectivos indicadores.

### 3.3.3 Etapa 3: Cálculo dos Indicadores de Desempenho

A terceira etapa se caracteriza pelo cálculo de três indicadores de avaliação de desempenho: Indicador de Desempenho Específico (IDE), Indicador de Desempenho do Critério (IDC) e Indicador de Desempenho Global (IDG).

Para tanto, os indicadores base definidos na etapa 1 são mensurados em um período específico para cada distribuidor de acordo com as fórmulas de cálculo também definidas na etapa 1. Na sequência, a Função Preferência (FP) é aplicada em cada medida visando à obtenção de uma normalização dos resultados em uma escala de 0 a 1, onde valores próximos a 1 indicam que o distribuidor atingiu um desempenho próximo do valor alvo definido para o indicador base, e valores próximos de 0 indicam que o distribuidor não atingiu esse resultado.

A FP de cada indicador base é multiplicada pelo VD definido na etapa 2, estabelecendo o IDE de cada indicador. A soma dos IDEs de um critério constitui no seu IDC, e o IDG do distribuidor é calculado através da soma de seus IDCs. Cabe ressaltar que, caso o desempenho

do distribuidor avaliado na FP seja igual ao valor alvo (1,000) em todos os indicadores base, o IDG do distribuidor será igual a 100%.

#### **Etapa 4: Análise dos Resultados**

Esta etapa é caracterizada pela análise dos índices de desempenho calculados na etapa 3 e visa à priorização de distribuidores e o levantamento de necessidades específicas de investimento em cada distribuidor. Essas análises são possíveis através da avaliação e comparação dos índices dos distribuidores em períodos específicos e a evolução desses índices ao longo do tempo.

### **4. Resultados do Estudo de Caso**

Este capítulo apresenta a aplicação da sistemática proposta na seção 3, que visa à avaliação do desempenho dos distribuidores envolvidos no sistema VMI da empresa foco do trabalho.

#### **4.1 Etapa 1: Definições Gerais**

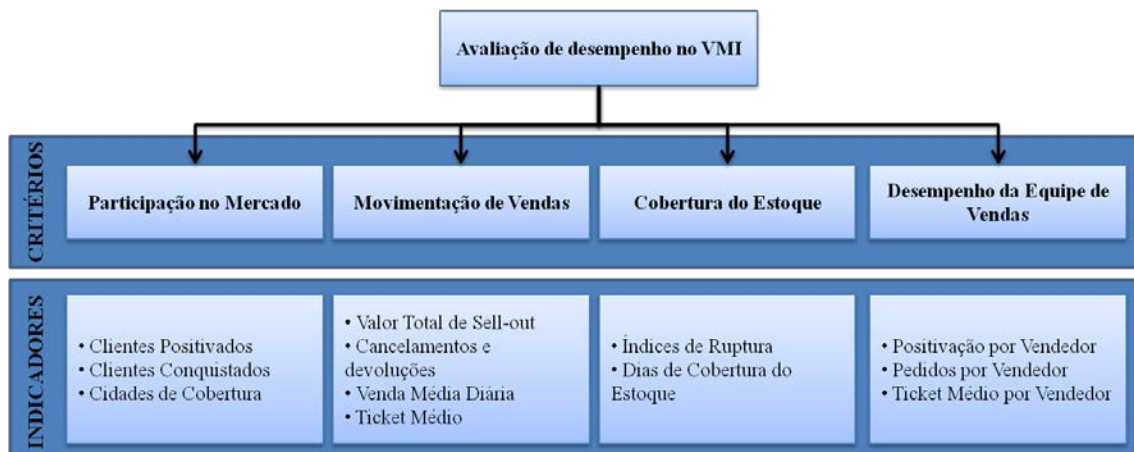
Partindo do objetivo do presente trabalho, a avaliação de desempenho se restringiu ao primeiro elo da cadeia à jusante da empresa foco, onde 24 distribuidores possuíam implementado o sistema VMI. Tais distribuidores foram utilizados para o levantamento de indicadores que fornecessem à empresa informações suficientes para a avaliação do desempenho individual de cada distribuidor, bem como a comparação do desempenho de distribuidores e sua evolução ao longo do tempo. Para efeitos didáticos, as análises apresentadas na seção 4.4 desse trabalho foram aplicadas em 4 dos mais antigos distribuidores do projeto, localizados em estados distintos.

Além da definição dos elos participantes, nessa etapa foi efetuada a seleção da equipe de avaliação. Foram definidos 6 consultores da empresa terceirizada que implementou o sistema VMI entre a empresa foco e seus distribuidores. Todos os integrantes da equipe possuem vasta experiência em projetos de SCM, além de possuírem formações acadêmicas que colaboram para o conhecimento das necessidades a serem avaliadas em cada distribuidor. Cabe ressaltar que os 6 integrantes da equipe tiveram grande envolvimento com a implementação do VMI na empresa foco, o que colaborou com a capacidade de avaliar e julgar a importância de cada indicador ou critério.

Para o desenvolvimento da sistemática identificou-se, dentro dos 2 anos de projeto de implementação do sistema VMI com a empresa foco e seus distribuidores, 4 critérios considerados fundamentais na avaliação do desempenho de cada distribuidor. Baixos desempenhos nesses critérios poderiam acarretar na perda do contrato de distribuição. Os 4 critérios definidos como base para a medição de desempenho são: Participação no Mercado, Movimentação de Vendas, Cobertura do Estoque e Desempenho da Equipe de Vendas.

O critério Participação no Mercado avalia a abrangência de mercado atingida pelo distribuidor em análise. A Movimentação de Vendas mede o volume e o rendimento dentro do mercado disponível para o distribuidor, enquanto a Cobertura do Estoque avalia como o estoque do distribuidor está apto a atender sua demanda. Por fim, o Desempenho da Equipe de Vendas avalia a movimentação de vendas em função do número de vendedores em cada distribuidor, permitindo uma comparação entre distribuidores independente do seu porte.

Na sequência, foram definidos os indicadores logísticos associados a cada um dos critérios para a quantificação do desempenho do distribuidor. A Figura 3 ilustra a relação dos indicadores com seus respectivos critérios de desempenho.



**Figura 3 – Relação de critérios e indicadores base**

Fonte: elaborado pelo autor.

Cada indicador foi então detalhado definindo-se os requisitos considerados mínimos para a definição de um indicador, conforme Tabela 2. Ressalta-se que os valores alvo e os limites superiores e inferiores tiveram seus valores multiplicados por uma constante aleatória visando omitir informações de grandeza da empresa foco; entretanto, as proporções entre os indicadores foram mantidas.

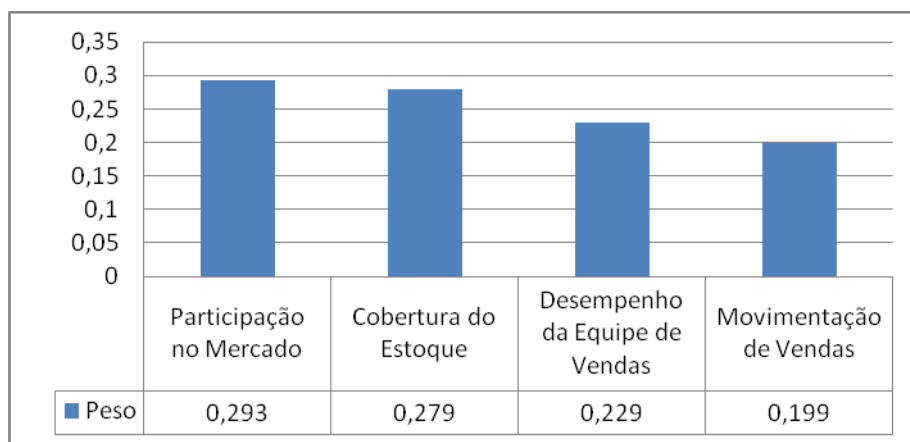
Critério de Avaliação	Indicador	Descrição	Fórmula de Cálculo	Periodicidade da Medição	Unidade de Medida	Tipo	Alvo	LES	LEI
Participação no Mercado	Cientes Positivados	Número de clientes que efetuaram ao menos uma compra no período	Nº Clientes positivados	Mensal	Nº	Maior é Melhor	1000,00		500,00
	Cientes Conquistados	Número de clientes que efetuaram sua primeira compra no período	Nº Clientes novos	Mensal	Nº	Maior é Melhor	150,00		75,00
	Cidades de Cobertura	Número de cidades positivadas pelo distribuidor no período	Nº Cidades positivadas	Mensal	%	Maior é Melhor	100,00		50,00
Movimentação de Vendas	Valor Total de Sell-out	Soma do valor total de sell-out	Vendas + Bonificações - Cancelamentos - Devoluções	Mensal	R\$	Maior é Melhor	1500000,00		750000,00
	Cancelamentos e Devoluções	Percentual de cancelamentos e devoluções em relação às vendas efetuadas	$100 * (\text{Cancelamentos} + \text{devoluções}) / \text{Vendas}$	Mensal	%	Menor é Melhor	0,00	1,00	
	Venda Média Diária	Média do sell-out dos últimos 60 dias em unidades	Sell-out total em unidades dos últimos 60 dias/60	Mensal	R\$/t	Maior é Melhor	250,00		125,00
	Ticket Médio	Sell-out médio por pedido	Sell-out total/nº de pedidos	Mensal	R\$/UN	Maior é Melhor	1000,00		500,00
Cobertura do Estoque	Índice de Ruptura	Percentual de produtos que se encontram em ruptura com relação ao total de produtos em estoque	$100 * (\text{Produtos com cobertura menor do o LEAD TIME} / \text{Total de produtos em estoque})$	Mensal	%	Menor é Melhor	0,00	10,00	
	Dias de Cobertura do Estoque	Cobertura média do estoque em dias	$\frac{\sum(\text{Unidades em estoque} / \text{VMD})}{\text{Total de produtos no estoque}}$	Mensal	t (dias)	Nominal é Melhor	30,00	40,00	20,00
Desempenho da Equipe de Vendas	Positivação por Vendedor	Número de clientes positivados por vendedor	$\frac{\text{Nº Clientes Positivados}}{\text{Nº Vendedores}}$	Mensal	Tx	Maior é Melhor	30,00		15,00
	Pedidos por Vendedor	Número de pedidos por vendedor	$\frac{\text{Nº Pedidos Realizados}}{\text{Nº Vendedores}}$	Mensal	Tx	Maior é Melhor	50,00		10,00
	Ticket Médio por Vendedor	Sell-out médio por pedido de cada vendedor	$\frac{\text{Sell-out total}}{\text{nº de pedidos} / \text{Nº Vendedores}}$	Mensal	R\$/UN	Maior é Melhor	20,00		5,00

**Tabela 2 – Detalhamento dos indicadores base**

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 4.2 Etapa 2: Priorização de Critérios e Indicadores

Visando estabelecer uma ponderação entre os critérios, o método AHP foi aplicado aos questionários preenchidos pela equipe. Essa ponderação permitiu avaliar a ordem de importância dos critérios de desempenho levantados como essenciais para o desempenho dos distribuidores. O resultado do cruzamento das informações é apresentado na Figura 4 com um índice de inconsistência de 0,00.



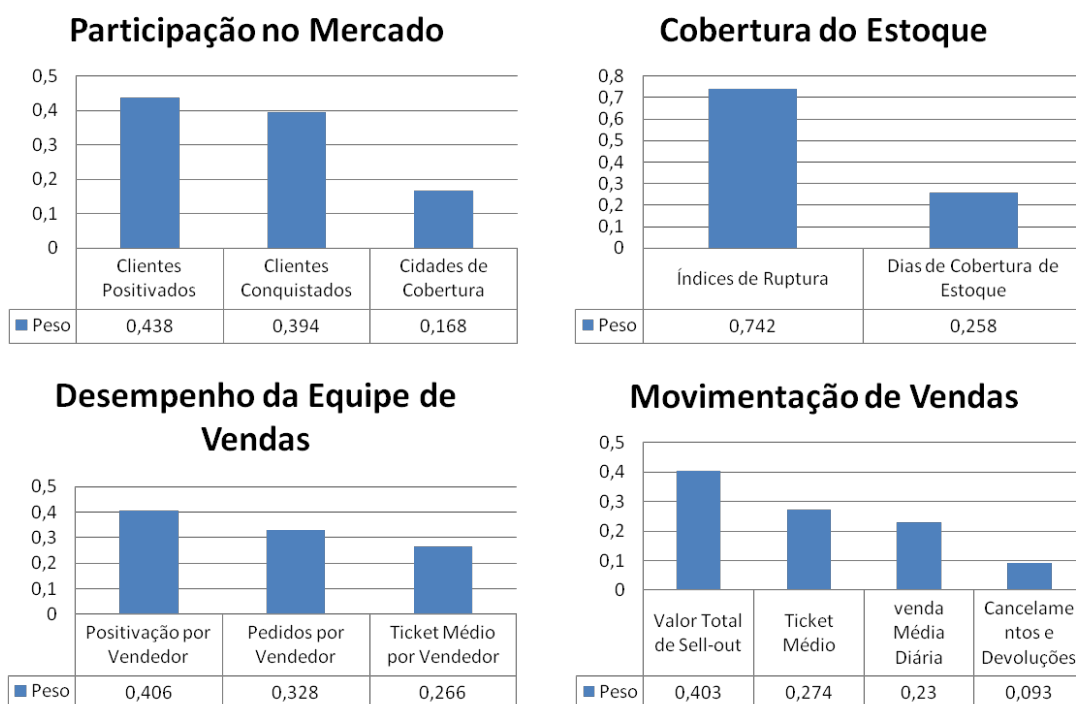
**Figura 4 – Priorização de critérios de desempenho**

Fonte: elaborado pelo autor



O Método AHP também foi aplicado aos questionários para priorização dos indicadores de desempenho, definindo uma ponderação entre indicadores pertencentes a um mesmo critério, conforme apresentado na Figura 5. O índice de inconsistência de todas as priorizações se encontrou entre 0.00 e 0.10, faixa indicada por Saaty (2008) como satisfatória para a coerência dos dados.

Pode-se observar que a maior amplitude encontrada entre os pesos dos indicadores está no critério de Cobertura de Estoques, onde a diferença entre Índice de Ruptura e Dias de Cobertura de Estoque é de 0,484. Entretanto, identifica-se que a maior diferença em influência no critério de desempenho está na Movimentação de Vendas, onde o Valor Total de *Sell-out* possui um peso 4,33 vezes maior do que o peso do indicador de Cancelamentos e Devoluções.



**Figura 5 – Priorização de indicadores de desempenho**

Fonte: elaborado pelo autor

Após definições das priorizações através do levantamento dos pesos de cada indicador base e de cada critério, o VD de cada indicador foi calculado conforme Tabela 3. Cabe ressaltar que o VD do indicador Índice de Ruptura é o de maior influência no desempenho global do distribuidor, sendo 9,72 vezes maior do que Cancelamentos e Devoluções, indicador com a menor representatividade.

<b>Critério de Desempenho</b>	<b>Peso dos Critérios</b>	<b>Indicadores de Desempenho</b>	<b>Peso dos Indicadores</b>	<b>Vetor Desempenho (VD)</b>
Participação no Mercado	0,293	Clientes Positivados	0,438	0,128
		Clientes Conquistados	0,394	0,115
		Cidades de Cobertura	0,168	0,049
Cobertura do Estoque	0,279	Índice de Ruptura	0,742	0,207
		Dias de Cobertura do Estoque	0,258	0,072
Desempenho da Equipe de Vendas	0,199	Positivção por Vendedor	0,406	0,081
		Pedidos por Vendedor	0,328	0,065
		Ticket Médio por Vendedor	0,266	0,053
Movimentação de Vendas	0,229	Valor Total de Sell-out	0,403	0,092
		Ticket Médio	0,274	0,063
		Venda Média Diária	0,230	0,053
		Cancelamentos e Devoluções	0,093	0,021

**Tabela 3 – Cálculo do VD de cada indicador**

Fonte: elaborado pelo autor

#### **4.3 Etapa 3: Cálculo dos Indicadores de Desempenho**

Nesta etapa foram calculados os três indicadores de avaliação de desempenho conforme a seção 3.3.3. A Tabela 4 apresenta os resultados dos IDEs, IDCs e IDGs para 4 distribuidores localizados em diferentes estados (Pernambuco, Santa Catarina, Minas Gerais e Rio Grande do Sul), em uma avaliação realizada em janeiro de 2011.

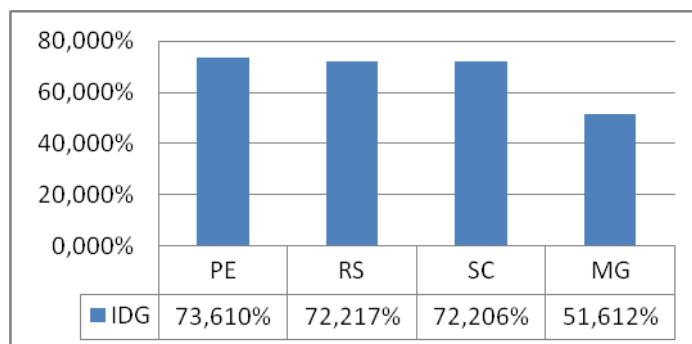
Critério de Desempenho	Indicadores de Desempenho	Estados	PE			SC			MG			RS							
			Vetor Desemp.	FP	IDE	IDC	FP	IDE	IDC	FP	IDE	IDC	FP	IDE	IDC				
Participação no Mercado	Cientes Positivados	0,128	1,000	0,128	17,756%	0,998	0,128	20,355%	1,000	0,128	29,300%	0,994	0,128	29,182%					
	Cientes Conquistados	0,115	0,000	0,000		0,238	0,027		1,000	0,115		0,996	0,115						
	Cidades de Cobertura	0,049	1,000	0,049		0,975	0,048		1,000	0,049		1,000	0,049						
Cobertura do Estoque	Índice de Ruptura	0,207	0,441	0,091	13,160%	0,762	0,158	22,325%	0,000	0,000	0,000%	0,290	0,060	6,005%					
	Dias de Cobertura do Estoque	0,072	0,561	0,040		0,909	0,065		0,000	0,000		0,000	0,000						
Desempenho da Equipe de Vendas	Positivção por Vendedor	0,081	1,000	0,081	19,898%	0,998	0,081	19,876%	0,000	0,000	5,788%	0,997	0,081	19,832%					
	Pedidos por Vendedor	0,065	1,000	0,065		1,000	0,065		0,875	0,057		0,994	0,065						
	Ticket Médio por Vendedor	0,053	1,000	0,053		0,998	0,053		0,014	0,001		1,000	0,053						
Movimentação de Vendas	Valor Total de Sell-out	0,092	1,000	0,092	22,797%	0,892	0,082	9,651%	1,000	0,092	16,525%	0,950	0,088	17,198%					
	Ticket Médio	0,063	0,996	0,063		0,106	0,007		1,000	0,063		0,998	0,063						
	Venda Média Diária	0,053	0,997	0,053		0,000	0,000		0,167	0,009		0,007	0,000						
	Cancelamentos e Devoluções	0,021	0,969	0,021		0,352	0,007		0,069	0,001		1,000	0,021						
			<b>IDG</b>	<b>73,610%</b>				<b>IDG</b>	<b>72,206%</b>				<b>IDG</b>	<b>51,612%</b>				<b>IDG</b>	<b>72,217%</b>

**Tabela 4 – Cálculo de indicadores de desempenho (IDE, IDC e IDG)**

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.4 Etapa 4: Análises dos Resultados

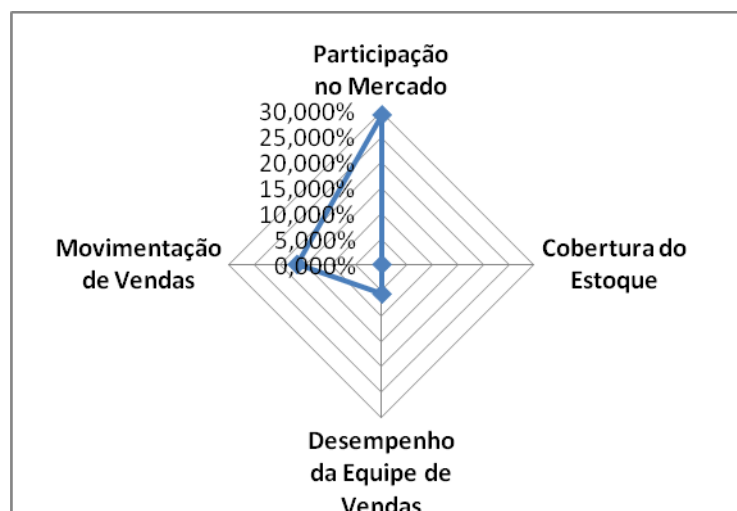
Em uma análise não estruturada (sem a utilização de uma sistemática com indicadores ponderados apropriados), os distribuidores poderiam ser avaliados pelo seu volume total de vendas ou o seu faturamento total, constatando-se que os distribuidores de MG e PE apresentam os melhores desempenhos, enquanto os distribuidores do RS e SC não geram um desempenho satisfatório. Entretanto, ordenando-se os IDGs dos distribuidores de forma decrescente e aplicando-os em um gráfico de barras, conforme a Figura 6, percebe-se que o melhor desempenho permanece representado por PE; entretanto, o distribuidor MG se deslocou para a última posição ao serem considerados os critérios e indicadores de desempenho levantados.



**Figura 6 – IDGs calculados em janeiro de 2011**

Fonte: elaborado pelo autor

Visando identificar o motivo da queda no desempenho do distribuidor MG, a Figura 7 apresenta uma comparação entre os IDCs calculados para o distribuidor em questão no mês de janeiro de 2011. Nota-se que, apesar de satisfatório desempenhos do distribuidor quanto aos critérios de Movimentação de Vendas e Participação no Mercado, a Cobertura de Estoques e o Desempenho da Equipe de Vendas reduzem o IDG do distribuidor.



**Figura 7 – IDCs de janeiro de 2011 para o distribuidor MG**

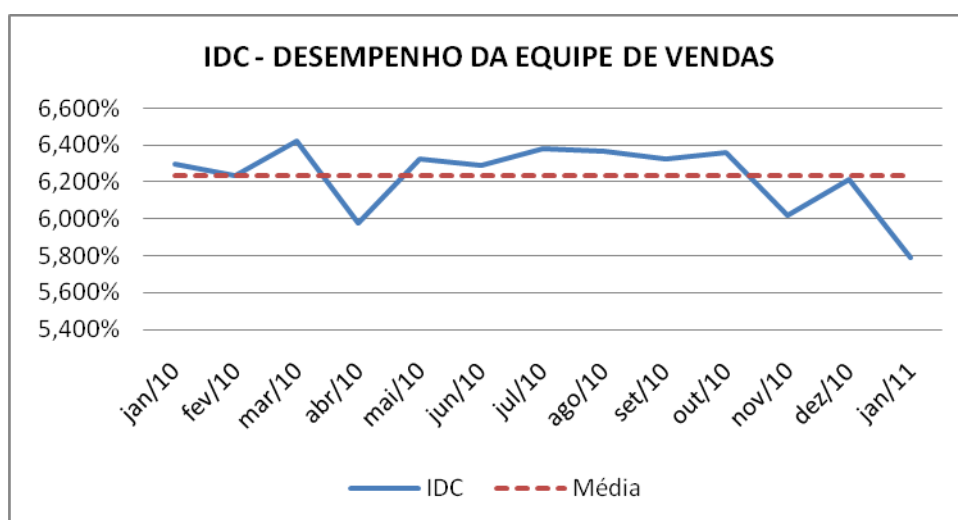
Fonte: elaborado pelo autor

O fato de os critérios Movimentação de Vendas e Participação do Mercado serem satisfatórios indica que o volume das vendas é elevado e uma grande parcela do mercado está sendo atendida pelo distribuidor. Entretanto, como o critério Desempenho da Equipe de Vendas está aquém do desejado, há uma indicação de que o bom desempenho obtido nas

vendas é resultado da ação de uma grande quantidade de vendedores com eficiência contestável.

Quanto ao critério de Cobertura de Estoques, conforme Tabela 4, ambos os IDEs do distribuidor apresentaram valores zerados no período, ou seja, a Cobertura do Estoque é insatisfatória por conta das sucessivas rupturas nos produtos. Essa situação sinaliza que os estoques do distribuidor se encontram abaixo do LEI definido pela empresa como mínimo para o estoque ser seguro.

Para verificar se os resultados obtidos anteriormente não são representativos de um comportamento atípico do distribuidor, ou se o baixo desempenho nos critérios em questão é ocasionado pela sazonalidade particular ao mês de janeiro, propõe-se a análise ao longo de um horizonte de tempo determinado. Tomando como exemplo o IDC para o Desempenho da Equipe de Vendas, a Figura 8 apresenta o desempenho do distribuidor MG ao longo de 13 meses, englobando o ano de 2010 e o mês de janeiro de 2011. Observa-se que, apesar do IDC para o mês de janeiro de 2011 ter apresentado uma queda com relação ao ano anterior (com uma diferença de 0,634% entre o valor mais alto do período, verificado em março de 2010), a média do IDC é de 6,231% com um desvio de 0,188%. Isso indica que o IDC associado à equipe de vendas está muito aquém do valor alvo de 19,9% (valor obtido caso todos os IDEs do critério fossem iguais a 1), evidenciando que a equipe de vendas do distribuidor necessita de investimentos para que sua eficiência aumente e, conseqüentemente, ocorra o aumento do desempenho global do distribuidor.



**Figura 8 – IDC Desempenho da Equipe de Vendas MG – jan/2010 até jan/2011**

Fonte: elaborado pelo autor

Análises alternativas podem ser realizadas valendo-se da sistemática desenvolvida no trabalho. Por exemplo, a análise de IDGs ao longo do tempo, a comparação da configuração de IDCs de um mesmo distribuidor em períodos distintos, a evolução de IDEs ao longo de um período específico e até mesmo a comparação de diferentes distribuidores em qualquer um dos níveis apresentados. Para qualquer um dos níveis utilizados na análise, os resultados devem ser seguidos de um levantamento de melhorias que sanem ou diminuam as ineficiências encontradas, devendo-se estabelecer planos de ação e acompanhamento para os indicadores que identificaram as necessidades de investimento.

## **5. Conclusões**

A competitividade de uma empresa não está atrelada apenas ao seu desempenho exclusivo, mas sim ao desempenho de todos os elos em sua cadeia de suprimentos. Dentro deste contexto, os sistemas VMI vêm se destacando como ferramentas de SCM no aprimoramento dos níveis de serviço e racionalização de estoques. No VMI, as responsabilidades de gerenciar a reposição dos estoques dos distribuidores são repassadas aos fornecedores, fazendo com que seja fundamental a determinação de formas de acompanhamento e controle do desempenho dos distribuidores dentro de suas funções na cadeia.

Este trabalho desenvolveu uma sistemática para avaliação do desempenho de distribuidores envolvidos em um sistema VMI, tendo o estudo sido aplicado em uma empresa multinacional do setor de cosméticos. Para tanto, critérios de desempenho considerados importantes para a empresa foco, e indicadores logísticos que quantificassem esses critérios, foram priorizados através do método AHP. Na sequência, tais critérios foram combinados com o método da Função Preferência com vistas ao estabelecimento de índices capazes de fornecer aos tomadores de decisão reais informações sobre o desempenho dos distribuidores envolvidos no VMI da empresa.

Os resultados do trabalho viabilizaram a quantificação de 3 tipos de indicadores de desempenho: IDEs, IDCs e IDGs, possibilitando a avaliação do desempenho dos distribuidores nos níveis específico, por critério e global, respectivamente. A combinação dos 3 indicadores ao longo do tempo permitiu análises realísticas para tomada de decisão (por exemplo, a comparação de IDGs de distribuidores distintos em um período específico que fornece um *ranking* considerando ao mesmo tempo todos os aspectos importantes para a

empresa). A aplicabilidade do método proposto foi testada em 4 distribuidores localizados em estados distintos.

Toda análise realizada através da sistemática desenvolvida deve ser acompanhada por um plano de ações e/ou investimentos que aumentem o desempenho dos distribuidores quanto aos critérios tidos como importantes para a empresa. Sendo assim, os autores sugerem como trabalhos futuros a comparação do desempenho de distribuidores antes e depois da implementação de um plano de ações, comprovando a efetividade do próprio plano.

## 6. Referências Bibliográficas

ARAVECHIA, Carlos H. M.; PIRES, Sílvio R. I. Avaliação de Desempenho de Cadeias de Suprimentos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1999, Rio de Janeiro. **Anais**.

BARBOSA, Danilo Hisano; MUSETTI, Marcel Andreotti; KURUMOTO, Juliana Sayuri. Sistema de medição de desempenho e a definição de indicadores de desempenho para a área de logística. In: SIMPEP, XIII, 2006, Bauru – SP. **Anais**.

CARETA, Catarina Barbosa. **Indicadores de desempenho logístico: estudo de múltiplos casos no setor de bens de capital agrícolas**. 2009. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos.

CLAASSEN, Marloes J.T.; WEELE, Arjan J. van; RAAIJ, Erik M. Van. Performance outcomes and success factors of vendor managed inventory (VMI). **Supply Chain Management: An International Journal**, v.13, n. 6, p. 406–414, 2008.

CONCEIÇÃO, Samuel Vieira; QUINTÃO, Ronan Torres. Avaliação do Desempenho Logístico da Cadeia Brasileira de Suprimentos de Refrigerantes. **Gestão e Produção**, v.11, n. 3, p. 441-453, 2004.

COSTA, Helder Gomes; MOLL, Roberto Nunes. Emprego do método de análise hierárquica (AHP) na seleção de variedades para o plantio de cana-de-açúcar. **Gestão e Produção**, v.6, n.3, p. 243-256, 1999.

DEXHEIMER, Letícia; FERRONATO, Luciana; TEN CATEN, Carla; LINDAU, Luis Antônio. Análise Comparativa de Índices de Eficiência para Sistemas de Transporte Coletivo Urbano Gerados com o Uso de AHP e ACP. In: PANAM, XVI, 2010, Lisboa – Portugal. **Anais**.

DEXTRON MANAGEMENT CONSULTING. **Os 7 fatores de sucesso do SCM**. HSM Management. 2003. Disponível em: <  
<http://www.supplychainonline.com.br/arquivos/SCM.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2010.

FROHLICH, Markham T.; WESTBROOK, Roy. Arcs of integration: an international study of supply chain strategies. **Journal of Operations Management**, v.19, p. 185-200, 2001.

GASPARETTO, Valdirene. **Proposta de uma sistemática para avaliação de desempenho em Cadeias de Suprimentos**. 2003. 248 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GRÖNING, Andreas; HOLMA, Henrik. **Vendor Managed Inventory – Preparation for an implementation of a pilot project and guidance for an upcoming evaluation at Volvo Trucks in Umea**. 2007. 61 f. Tese (Mestrado em Logística Industrial) – Departamento de Administração do Negócio e Ciências Sociais, Lulea University of Technology.

GUILHERME, Kelly Cristina Jovanini. **Parcerias entre construtoras e fornecedores de materiais e componentes**. 2007. 85 f. Monografia (MBA em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LUMMUS, Rhonda R.; VOKURKA, Robert J. Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. **Industrial Management & Data Systems**, v.99, n.1, p. 11-17, 1999.

MARANGONI, Silvia Cristiane. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e o Mapeamento de Processos críticos: um estudo de caso em uma escola técnica estadual produtora de origem animal**. 2010. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programas de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

NEELY, Andy; GREGORY, Mike; PLATTS, Ken. Performance measurement system design - A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.4, p. 80-116, 1995.

NETO, Eduardo Kazmierczak. **Um estudo sobre a implementação de um sistema VMI em uma empresa do setor de cosméticos**. 2009. 48 f. Dissertação (Especialista em



Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

OLIVEIRA, Juliana Sevilha Gonçalves; NETO, Pedro Luiz de Oliveira Costa; CAMPELLO, Mauro. Qualidade Como Diferencial Competitivo De Serviços Logísticos. In: SIMPEP, XIII, 2006, Bauru – SP. **Anais**.

PANITZ, Carlos Eduardo. **Dicionário de Logística, Gestão de Cadeia de Suprimentos e Operações: Revista e Ampliada**. 2ª Edição. Editora Laselva Negócios, 2010.

PERALES, Wattson José Saenz; LIMA, Gustavo Martins de; MITZCUN, Gabriel Brito. Aplicação do VMI à um Modelo de Gestão Integrada de Estoques em um Órgão Público. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXVIII, 2008, Rio de Janeiro - RJ. **Anais**.

RAFAELI, Leonardo; MÜLLER, Cláudio José. Estruturação de um índice consolidado de desempenho utilizando o AHP. **Gestão e Produção**, v.14, n.2, p. 363-377, 2007.

RAISSI, Seddigh; FARSANI, R. Eslami. Statistical Process Optimization Through Multi-Response Surface Methodology. **World Academy of Science, Engineering and Technology**. v. 39, p. 280-284, 2009.

RIBARDO, Charles; ALLEN, Theodore T. An alternative desirability function for achieving 'six sigma' quality. **Quality and Reliability Engineering International**, v.19, p. 227-240, 2003.

SAATY, Thomas L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Makron Books, 1991.

SAATY, Thomas L. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors - The Analytic Hierarchy/Network Process. **Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat.** v. 102, n.2, p. 251-318, 2008.

SARI, Kazim. On the benefits of CPFR and VMI: A comparative simulation study. **International Journal of Production Economics**. v.113, p. 575-586, 2008.

SILVA, Andrea Lago da; FISCHMANN, Adalberto A. Impacto da Tecnologia de Informação no Supply chain Management: um Estudo Multicaso sobre a Adoção de EDI entre Varejo e Indústria Agroalimentar. **Gestão e Produção**, v.6, n.3, p. 201-218, 1999.

SILVA, Gabriel Rossoni. **Desenvolvimento de um modelo de simulação para avaliação de desempenho de uma Cadeia de Suprimentos multicamadas do ramo de mineração através da adoção da estratégia colaborativa VMI (Vendor Managed Inventory)**. 2010. 218 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2007.

SOUZA, Diego Vinícius Souza de. **Sistemática para avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos fundamentada em indicadores de performance empresarial**. 2009. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SPERB, Chaiana Christine; NETO, Hercio Menegotto Ferraro. **A Importância dos Sistemas de Informação na Gestão das Empresas**. Disponível em: < [http://www.dvsw.com.br/?id=artigos&cod\\_artigo=16](http://www.dvsw.com.br/?id=artigos&cod_artigo=16) >. Acesso em: 08 set. 2010.

STADTLER, Hartmut; KILGER, Christoph. **Supply Chain Management and Advanced Planning - Concepts, Models, Software, and Case Studies**. Berlin: Springer, 2008.

SUPPLY CHAIN COUNCIL. **What is “supply chain”?** Disponível em: < <http://supply-chain.org/faq> >; Acesso em: 05 out. 2010.

TAN, Keah Choon. A framework of supply chain management literature. **European Journal of Purchasing & Supply Management**. v.7, p. 39-48, 2001.

TARN, J. Michael; YEN, David C.; BEAUMONT, Marcus. Exploring the rationales for ERP and SCM integration. **Industrial Management & Data Systems**. v.102, n.1, p. 26-34, 2002.

TAVARES, Sandro. **Modelo de Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (VMI) Aplicado ao Varejo de Materiais de Construção no Setor de Revestimentos Cerâmicos**. 2003. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VIVALDINI, Mauro; PIRES, Sílvio R. I.; SOUZA, Fernando Bernardi de. Fatores não-tecnológicos envolvidos na implementação e gestão de um CPFR. In: SIMPOI, XI, 2008, São Paulo – SP. **Anais**.

VIVALDINI, Mauro; PIRES, Sílvia R. I.; SOUZA, Fernando Bernardi de. Análise crítica sobre fatores não tecnológicos no CPFR (Collaborative Planning, forecasting, and Replenishment). In: SIMPOI, XII, 2009, São Paulo – SP. **Anais**.

WALLER, Matt; JOHNSON, M. Eric; DAVIS, Tom. Vendor-managed inventory in the retail supply chain. **Journal of Business Logistics**, v.20, n.1, p.183-203, 1999.

YIN, Robert K. **Estudo de caso planejamento e métodos**. 3ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2003.

## **Proposal of a system for evaluating the performance of distributors in a VMI system**

### **Abstract**

---

Supply chain Management (SCM) initiatives are widely applied in the context of complex enterprise networks, especially when it comes to supply and distribution partnerships. VMI systems appear as management alternatives to reduce inventory and increase service levels through the whole chain. This article develops a method for evaluating the performance of distributors involved in a VMI system. The method relies on the integration of AHP and Desirability Function as proposed in Souza (2009), yielding three performance indices that assess the performance of distributors in different time periods and providing a robust resource for decision making. The proposed method led to satisfactory results when applied to a multinational of the cosmetics sector.

### **Keywords**

SCM, VMI, AHP, Desirability Function, Cosmetics

---