

## IMPLICAÇÕES DA ANÁLISE V-A-T DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES NA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

### IMPLICATIONS OF THEORY OF RESTRICTIONS V-A-T ANALYSIS ON SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Diego Augusto de Jesus Pacheco<sup>1</sup>; Márcio Laênio Manoel Júnior<sup>2</sup>; Rosângela dos Santos Cabrera<sup>2</sup>; Jeferson Domingues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, Brasil

[profdajp@gmail.com](mailto:profdajp@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas – PPGEPS/UNISINOS

[mmanoel.jr@gmail.com](mailto:mmanoel.jr@gmail.com); [rcabrera@ienh.com.br](mailto:rcabrera@ienh.com.br); [jeferson-domingues@hotmail.com](mailto:jeferson-domingues@hotmail.com)

#### Resumo

O objetivo dessa pesquisa é identificar o impacto da análise V-A-T da Teoria das Restrições na gestão estratégica de materiais à luz da Matriz de Posicionamento Estratégico dos Materiais (MPEM). A partir de dois estudos de caso, buscou-se verificar: i) em qual classificação cada empresa se enquadrava dentro da lógica V-A-T, e ii) se a gestão estratégica de materiais a partir da abordagem da MPEM pode ser considerada semelhante ou não nos casos investigados. Os resultados da pesquisa apontaram que a classificação V-A-T no caso da empresa S é do tipo A e no caso da empresa K é do tipo V. Já a análise da gestão estratégica de materiais a partir da MPEM, evidenciou que no caso S pertence ao quadrante não crítico e no caso K pertence ao quadrante estratégico. Identificou-se que a classificação V-A-T tende a impactar na gestão de materiais e no controle de estoques.

**Palavras chave:** Gestão de Suprimentos; Teoria das Restrições; Gestão de Materiais; Controle de Estoques.

#### Abstract

The supply management is a key issue for the competitiveness of companies. In this sense, this paper aims to identify the impact of the analysis of the VAT Theory of Constraints in the strategic management of materials in light of the Strategic Positioning Matrix Materials (SPMM). From two case studies, we sought to verify: i) classification in which each company is framed within the logic of VAT, and ii) the strategic management of materials from the SPMM approach can be considered similar or not in cases investigated. The main results of the research showed that the VAT analysis if the company S is of type A and in the case of company K is of type V. For the strategic management of materials from SPMM showed that if S belongs to non-critical quadrant, where K belongs to the strategic quadrant. The survey indicated that there is evidence that the VAT analysis

tends to impact on materials management and inventory control. The results cannot be generalized since they were derived from the analysis of only two studies and hence this is a limitation of the study. Future studies can analyze quantitatively the results obtained in order to critically analyze the findings highlighted.

**Keywords:** Supply Management, Theory of Constraints, Materials Management, Inventory Control.

## 1. Introdução

A evolução da logística nos últimos anos evidencia uma mudança do foco da gestão da organização isolada para uma gestão da cadeia de suprimentos (MENTZER et al., 2001). Ao mesmo tempo ocorreram mudanças significativas na configuração de diversos setores industriais. Desta forma, pode-se dizer que a competitividade é resultado da adequação de estratégias individuais das empresas, ao padrão de concorrência do mercado (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1995). A logística de suprimentos pode ser o diferencial dentro das empresas. A definição de suas estratégias é fundamental, pois pode fazer com que o produto esteja no local certo e na hora certa. A criação de vantagem competitiva decorre da percepção ou da descoberta de novas e melhores maneiras de competir num segmento industrial. Neste sentido é importante destacar que a estratégia da cadeia de suprimentos resulta de esforços para conectar operacionalmente a empresa aos clientes, às redes de distribuição e aos fornecedores a fim de gerar vantagem competitiva, independentemente da ferramenta ou lógica que seja utilizada (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2002). Em uma gestão complexa de várias operações, existem alguns pontos-chaves de controle que permitem a concentração de atenções e conseqüentemente o aumento do ganho global.

Neste sentido é importante destacar a Teoria das Restrições (*Theory Of Constraints - TOC*) e ponderar a análise V-A-T no contexto dos negócios e empresas. A TOC, idealizada pelo Físico Elyahu Goldratt, surgiu em meados dos anos 80 e vem sendo utilizada como um processo de melhoria contínua sustentada por algumas abordagens que evoluíram desde a sincronização da produção, da lógica TPC (tambor, pulmão e corda), análise V-A-T, do Processo de Pensamento, e chegando a abordagens de análise como a Visão Viável, que são considerados elementos essenciais e norteadores da TOC. Dentre esses conceitos, o uso da análise V-A-T, que foi estruturada para viabilizar a análise de problemas de fabricação (UMBLE, 1992) se expandiu para além da aplicação da TOC, sendo considerada como ferramenta para melhorar a gestão de estoques, analisando o planejamento das necessidades de materiais (SPENCER, 1993).

Atualmente, a TOC tem seus princípios e premissas aplicados em diferentes áreas, entre elas a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GOLDRATT, 2009). A TOC também tem se mostrado uma alternativa viável para o gerenciamento dos sistemas produtivos aproveitando lacunas e avançando em conceitos do Sistema Toyota de Produção e da produção em massa (GOLDRATT, 2009). De

forma que é proposta como uma teoria geral válida para a área de gestão de operações (GUPTA; BOYD, 2008). Sendo, portanto, uma alternativa para o gerenciamento dos sistemas produtivos pode também, contribuir como alternativa para a Gestão da Cadeia de Suprimentos.

No que diz respeito à Matriz de Posicionamento Estratégico de Materiais (MPEM) de Klippel et al. (2007), é importante destacar que ela compreende uma evolução ou adaptação da Matriz de Krajlic (1983). A Matriz de Krajlic possui diversos elementos de subjetividade, pois parte do agrupamento lógico de insumos e pondera sua importância financeira, bem como sua criticidade de abastecimento. A matriz está subdividida em quatro quadrantes estratégicos, e visa auxiliar na gestão de suprimentos para a definição de estratégias de abastecimento e negociação com fornecedores. Neste contexto, é válido destacar que a separação dos quadrantes é arbitrária, podendo sofrer variações conforme a situação “atual” de cada empresa (KLIPPEL et al., 2007). Neste artigo a MPEM é considerada instrumento para a gestão de suprimentos, apresentando sua aplicação em duas empresas distintas. Para a elaboração do presente artigo, pesquisas abordando extensões da matriz de Krajlic foram analisadas em Dubois e Pedersen (2002), Geldermana e Weele (2003), Lee e Drake (2010), Olsen e Ellram (1997), Marjolein e Gelderman (2005) e Bensaou (1999). Todavia, tais estudos abordam basicamente extensões da matriz de Krajlic em dentro da gestão de materiais, e não estabelecem relações com outras abordagens, como a TOC, ou a logística enxuta, por exemplo. Assim, a presente pesquisa visa ampliar tal discussão.

O presente artigo tem como objetivo, portanto, identificar se a lógica de análise V-A-T impacta na gestão estratégica de materiais a luz de uma análise da Matriz de Posicionamento Estratégico dos Materiais – MPEM, tendo como base dois estudos de caso. Estes estudos de caso foram analisados para verificar em qual tipo de classificação cada empresa se enquadrava dentro da lógica V-A-T, e se a gestão estratégica de materiais a partir da abordagem da MPEM pode ser considerada semelhante nas duas empresas.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Gestão Estratégica de Materiais**

Da mesma forma que não existe uma solução que atenda a todos os problemas, também não existe uma estratégia de compras única que seja válida para todos os produtos e serviços que uma empresa adquire de seus fornecedores. Nenhuma empresa industrial irá tratar da mesma forma uma compra de material de escritório e uma compra de uma matéria-prima crítica para os produtos que fabrica. Portanto, é importante a segmentação de compras para os diversos produtos e serviços que são adquiridos por uma indústria, de modo que estratégias de compras possam ser desenvolvidas para atender a cada tipo de produto ou grupo de produtos ou de serviços.

Uma forma de segmentação difundida no âmbito das organizações é a classificação ABC, cuja origem está ligada as teorias propostas, no século 19, pelo economista e sociólogo Vilfredo Pareto (KLIPPEL et al., 2007). A classificação ABC, parte de regra 80-20, onde 20% dos produtos ou serviços comprados representam 80% do volume financeiro de compras. A classificação é feita utilizando o critério valor de consumo anual, ou seja, o produto da quantidade consumida no ano, multiplicado pelo valor unitário do insumo.

Para Klippel et al. (2007) ainda que seja relevante ao focalizar seus esforços em compreender a estrutura de custos de compras dos produtos e serviços das empresas, o uso da classificação ABC, apresenta algumas limitações no que se refere a gestão das compras de uma forma mais ampla. Entre estas limitações eles destacam que a classificação ABC: i) não considera os aspectos relativos à qualidade das compras realizadas; ii) não considera a relevância estratégica dos itens e serviços adquiridos; e iii) não considera os aspectos relativos ao valor gerado pelas aquisições no que se refere a agregação de valor aos produtos e serviços.

Outra ampliação da classificação ABC é a adoção de critérios de criticidade, onde os itens podem ser novamente classificados como: críticos, criticidade média e não críticos. Ou ainda em: itens cuja falta provoca a interrupção da produção, cuja substituição é difícil e não existe fornecedor alternativo, itens cuja falta não exerce efeito na produção no curto prazo e demais itens, atribuindo um número, seja 1, 2 ou 3 ou até mesmo as letras A, B, C para estes critérios. Sendo assim, um item A1 ou AA, é um item de classificação A, conforme critério de classificação ABC e um item crítico ou cuja falta provoca a interrupção da produção, conforme classificação de criticidade. Desta forma um item C1 ou CA, deve ter uma maior atenção do que um item A3 ou AC, o que antes não poderia ser observado com apenas a classificação ABC, que trata os itens de classificação C como menos relevantes ou não críticos (DOBLER; BURT, 1996; MARTINS; ALT, 2004; KLIPPEL et al., 2007). Mesmo considerando relevantes os avanços da classificação ABC com criticidade em relação à classificação ABC tradicional, outras abordagens mais estruturadas, podem ser construídas, conforme discutido a seguir.

## **2.4 Matriz de Posicionamento Estratégia dos Materiais – MPEM**

Outra forma de segmentação de produtos é proposta por Krajlic (1983) onde a importância financeira de compras e risco de fornecimento são as principais dimensões. Para o produto com alta importância financeira de compras e alto risco de fornecimento é proposta uma estratégia de gestão de fornecimento de materiais. Também em outras situações algum tipo de colaboração é necessário, embora nem tanto quanto em situações de alta importância financeira de compras e alto risco de fornecimento. Para racionalizar a análise da segmentação de serviços e produtos comprados é útil

usar a matriz de Krajlic (1983) que agrupa os produtos em quatro quadrantes, baseado em duas variáveis básicas: i) o peso do produto ou serviço adquirido sobre o desempenho financeiro da empresa; e ii) os riscos inerentes ao fornecimento do produto ou serviço adquirido, conforme Figura 1.

É importante destacar que a elaboração da Matriz de Krajlic (1983) possui diversos elementos de subjetividade, partindo do agrupamento lógico dos produtos e por sua classificação em importância financeira e complexidade do mercado fornecedor. Além disso, a separação dos quadrantes é arbitrária, podendo sofrer variações conforme a situação atual de cada empresa (KLIPPEL et al., 2007).

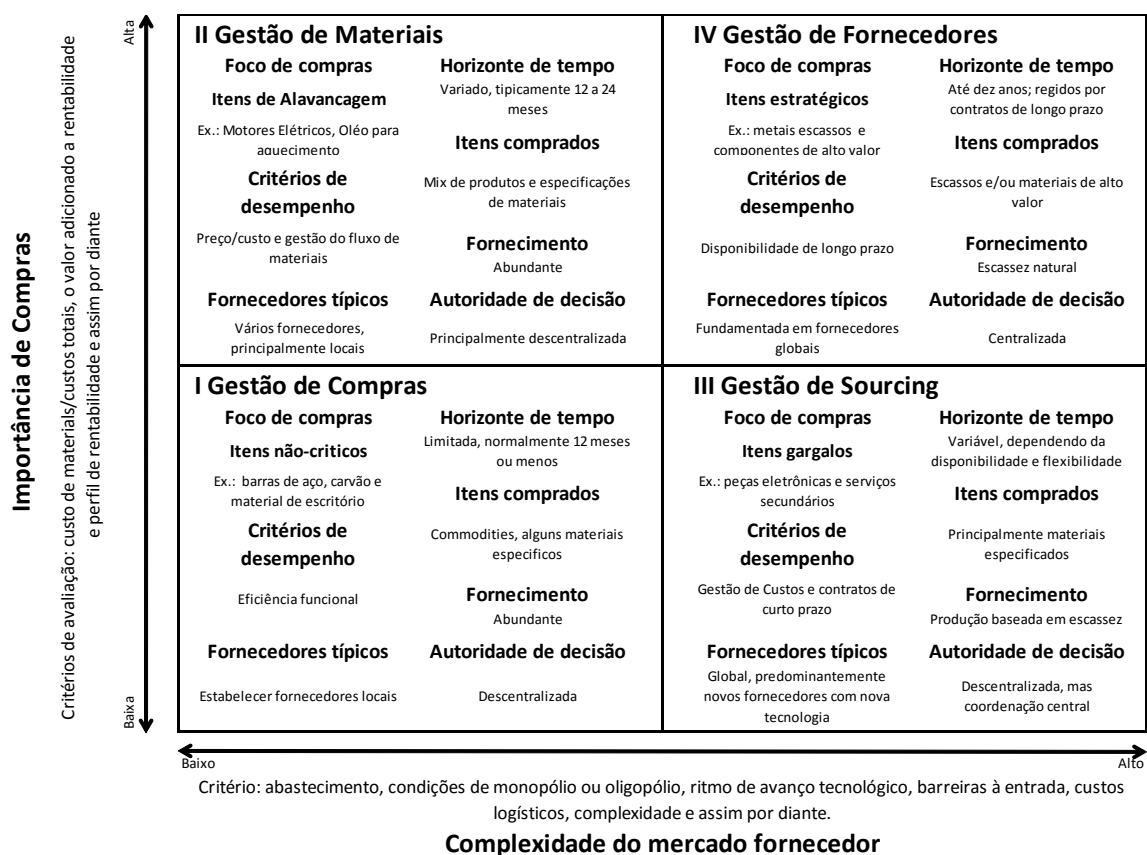


Figura 1. Matriz de Krajlic. Fonte: Adaptado de Krajlic (1983).

Klippel et al. (2007) sugerem a criação da Matriz de Posicionamento Estratégico de Materiais (MPEM), um aprimoramento da Matriz de Krajlic (1983) como sendo um instrumento para a gestão segmentada de suprimentos no contexto produtivo, apresentando duas dimensões fundamentais: i) no eixo horizontal da matriz é considerada a dimensão global risco (ou exposição) dos materiais; e ii) no eixo vertical da matriz considera-se a dimensão global custo/valor dos materiais dentro do contexto dos produtos da empresa. A partir destes dois eixos (Risco de Suprimento e Influência sobre os Resultados) a MPEM classifica os materiais em quatro grandes segmentos, i) Componentes Não Críticos: com baixo risco de fornecimento e baixa influência nos

resultados da empresa; ii) Componentes Estratégicos: com elevado risco de fornecimento e elevada influência nos resultados da empresa; iii) Componentes de Risco: com elevado risco de fornecimento e baixa influência nos resultados na empresa; e iv) Componentes Competitivos: com baixo risco de fornecimento e alta influência nos resultados da empresa. Esta classificação está apresentada na Figura 2.

Influência sobre os resultados	Alto	Componentes Competitivos	Componentes Estratégicos
	Baixo	Componentes Não Críticos	Componentes de Risco
		Baixo	Alto
		Risco de Suprimentos	

Figura 2. Matriz de Posicionamento Estratégico de Materiais. Fonte: Klippel (2007).

Assim como na Matriz de Krajlic, o conjunto de decisões da MPEM também apresenta subjetividade. Como forma de redução dos componentes subjetivos, o método proposto para a construção da MPEM prevê o uso de votações (utiliza-se um método de multi-votação, envolvendo um amplo número de profissionais da empresa, envolvidos com o problema) (KLIPPEL *et al.*, 2007).

Outro ponto de subjetividade é a definição do ponto de corte dos quadrantes da MPEM, para isso os autores sugerem, como estratégia inicial, o uso de um corte simétrico e com a evolução na utilização do método a empresa pode migrar para um critério de corte fundamentado no princípio de Pareto, tendo 4/5 de seus materiais como de baixo risco de suprimento. Esta mesma discussão pode ser estabelecida para a dimensão influência sobre os resultados. A partir desta definição é sugerida a seguinte abordagem para os quadrantes da matriz. Destacando que esta sugestão pode variar de acordo com a realidade de cada empresa:

i) Componentes Competitivos podem ser gerenciados pelos setores responsáveis pela realização de melhorias de produtividade e qualidade;

ii) Componentes Não-Críticos devem ser organizados segundo uma lógica de redução da variedade de fornecedores e ganhos de escala associados ao incremento do volume de compras de materiais e gerenciados diretamente pelo setor de compras da empresa;

iii) Componentes de Risco são extremamente críticos visto que podem atrasar a fabricação e entrega dos produtos aos clientes, portanto sugere-se que estes itens sejam gerenciados pela

Engenharia de Projeto e de Produto;

iv) Componentes Estratégicos, são essenciais do prisma do desempenho estratégico da empresa, sendo assim, devem ser tratados pela alta direção (KLIPPEL *et al.*, 2007).

Quanto à implantação da MPEM, Klippel *et al.* (2007) sugerem a utilização do fluxograma do Método Geral de Trabalho Preliminar (MGTP) adaptado para a implementação da MPEM. Este fluxograma, conforme apresentado na Figura 3, foi constituído a partir de uma síntese realizada em termos teóricos e de um conjunto de proposições metodológicas autônomas geradas a partir de lacunas observadas na literatura aberta sobre o tema.

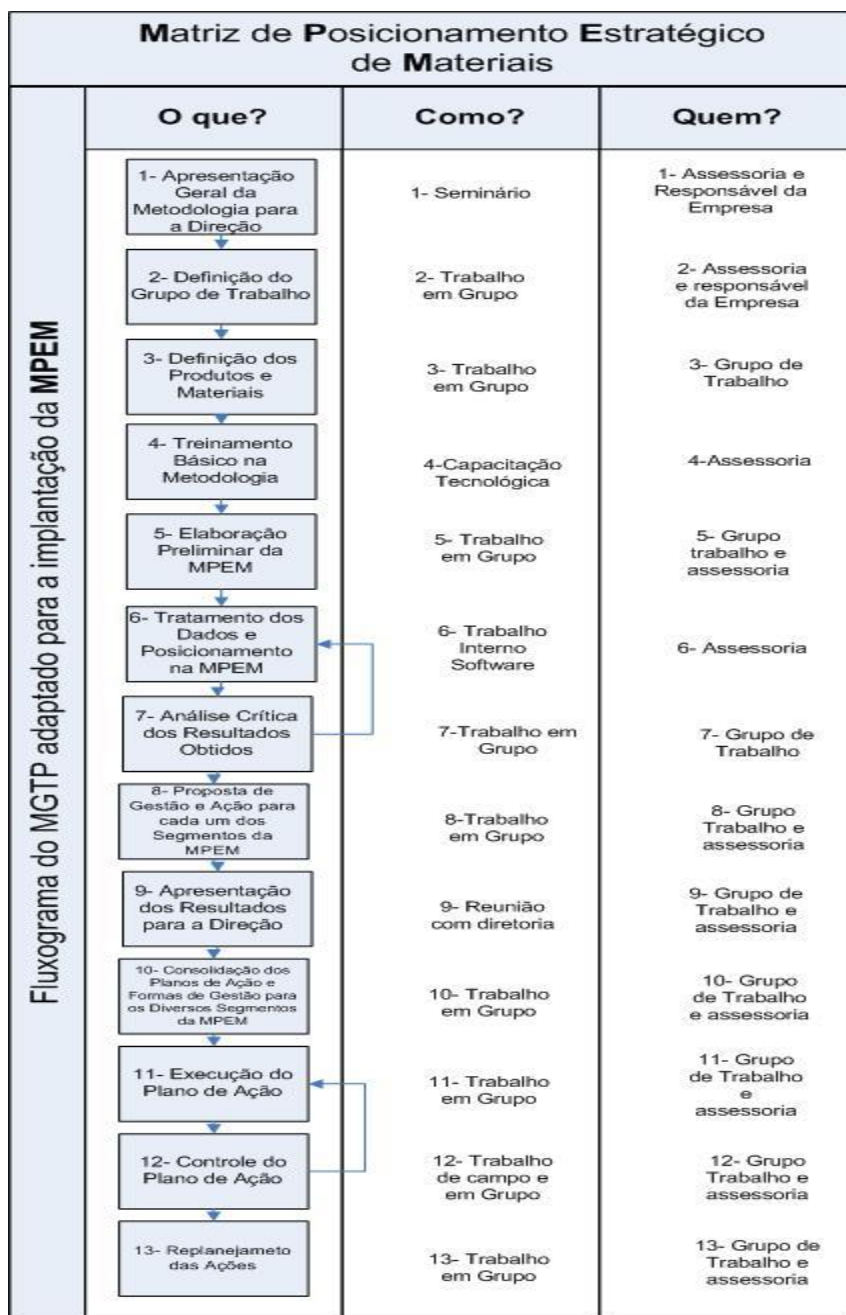


Figura 3. Fluxograma do MGTP adaptado para a implantação da MPEM. Fonte: Adaptado Klippel *et al.* (2007).

O desenvolvimento de cada uma das treze etapas do fluxograma do MGTP adaptado para a implantação da MPEM será melhor abordando nos desenvolvimentos dos dois estudos de casos deste trabalho, conforme apresentado na seção 4 deste artigo.

### **2.3 Teoria das Restrições e a análise V-A-T**

A TOC teve início na década de 70, quando o físico Israelense Eliyahu Goldratt, se envolveu com os problemas da logística de produção. Goldratt elaborou um método de administração da produção totalmente novo e ficou intrigado com o fato de os métodos da administração da produção tradicionais não fazerem muito sentido lógico. A TOC é uma filosofia de administração desenvolvida por Goldratt, que aborda três áreas diferentes, que estão inter-relacionadas: logística, indicadores de desempenho e pensamento lógico. Segundo Cox III e Spencer (2002, p.37), a TOC consiste dos seguintes elementos:

(i) um ramo logístico, que inclui as metodologias de programação tambor-pulmão-corda, o gerenciamento do pulmão e as estruturas lógicas de análise V-A-T (utilizadas para projetar e analisar linhas de produção assim como sistemas de distribuição);

(ii) um segundo ramo que consiste no processo de focalização em cinco etapas, nos indicadores de desempenho do sistema (ganho, inventário e despesas operacionais), a aplicação do ganho dólar/dia e as aplicações de decisões do composto de produção;

(iii) um terceiro ramo envolvendo a solução de problemas/processos de pensamento que consistem em diagramas de efeito-causa-efeito (ECE) e seus componentes (árvore da realidade atual, ramo negativo, árvore da realidade futura, árvore dos pré-requisitos e árvore de transição), o processo de auditoria ECE e a metodologia de “dispersão de nuvens”.

Para Cox III e Spencer (2002), a análise V-A-T é um método do gerenciamento de restrições para determinar o fluxo geral dos componentes e produtos desde a matéria-prima até os produtos acabados (estrutura lógica de produto). Uma estrutura lógica tipo V começa com uma ou várias matérias-primas, e os produtos se amplificam em vários produtos diferentes conforme fluem através de seu roteiro de produção. Antunes (1998) cita alguns exemplos de Empresas do tipo V: fábricas de parafusos, fábricas têxteis, siderurgia, fábricas de produção de frangos e suínos (linhas de desmontagem). A estrutura lógica tipo A é dominada por pontos de convergência, onde muitas matérias-primas são fabricadas e montadas para formar poucos produtos finais. Como exemplo de Empresas do tipo A pode-se citar: fábricas de automóveis, fábricas de motores, fábricas de computadores (ANTUNES, 1998). A estrutura lógica tipo T consiste em muitos produtos finais similares montados a partir de montagens e sub-montagens comuns. Uma vez determinado o fluxo geral das partes ou componentes, é possível identificar e gerenciar os pontos de controle do sistema



– operações finais, pontos de convergência, pontos de divergência e pontos de expedição, como exemplo de empresas do tipo T, Antunes (1998) cita os seguintes casos: fábricas de bombas centrífugas, indústrias petroquímicas e de petróleo, certas Indústrias que fabricam produtos eletrônicos.

Através da análise da estrutura lógica é possível obter uma visão sistêmica do processo de produção. A classificação V-A-T possibilita uma análise dos Sistemas Produtivos criando três categorias de indústrias a partir da natureza do fluxo do produto, considerando a estrutura dos roteiros de produção e a estrutura dos produtos segundo Lockamy e Cox (1991), Antunes (1998) e Kopak (2003). A Figura 4 apresenta uma síntese da estrutura lógica V-A-T.

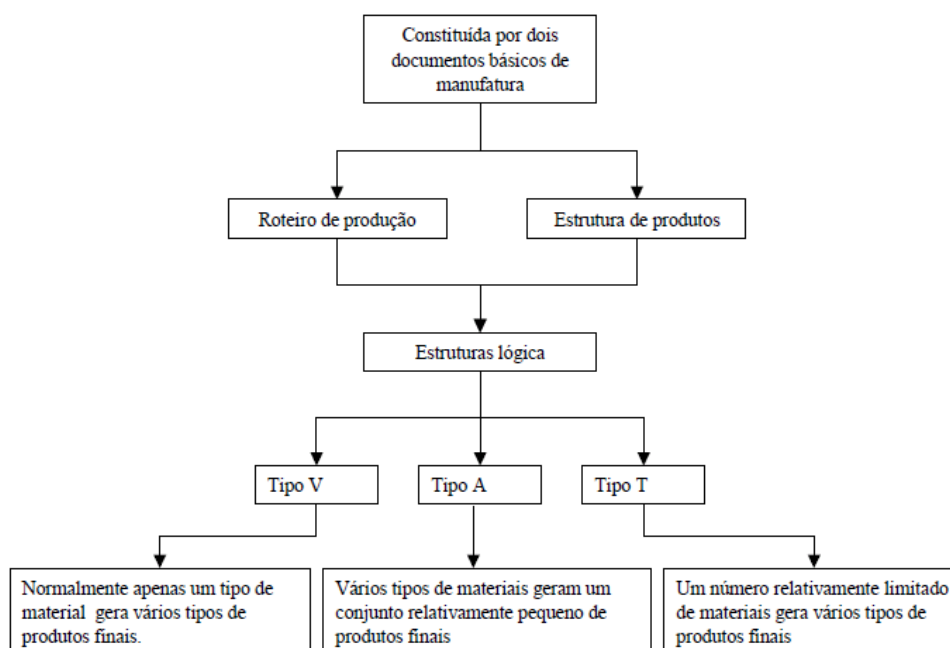


Figura 4. Síntese da estrutura lógica V-A-T. Fonte: Kopak (2003).

Antunes (1998) apresenta três objetivos principais da classificação V-A-T dentro da teoria das restrições, são eles:

- i) Desenvolver uma classificação geral de Empresas visando construir classes particulares de problemas similares, do ponto-de-vista da sincronização, a serem analisados;
- ii) A partir da classificação proposta, identificar os aspectos críticos a serem abordados nos Sistemas Produtivos de tal forma que a sincronização possa ser obtida; e
- iii) Definir planos de ação gerenciais, no que concerne à sincronização da manufatura, compatíveis com a classificação proposta.

Além da classificação das plantas acima, Umble e Srikanth (1990) propõem a existência de mais 5 combinações entre estas plantas, conforme segue:

- i) Plantas do tipo V na base e T no topo. Como exemplo deste tipo de planta pode ser citado uma planta de celulose integrada verticalmente;

- ii) Plantas do tipo A na base com T no topo. Como exemplo deste tipo de planta pode ser citado empresas fabricantes de montagem contra-pedido da parte de hardware dos computadores;
- iii) Plantas do tipo V na base e A no topo. Como exemplo deste tipo de planta pode ser citado as Fábricas que produzem cadeiras e mesas de madeira;
- iv) Plantas do tipo V na base com A no meio e T no topo. Como exemplo deste tipo de planta pode ser citado as Fábricas de móveis estofados; e
- v) Plantas do tipo A e V lado a lado e T no topo. Como exemplo deste tipo de planta pode ser citado as fabricas de fita cassete.

Umble e Srikanth (1990) ainda propõem uma discussão sobre as características destas plantas que deve levar em consideração as características básicas das plantas V, A e T “puras” e as diferentes sinergias entre as mesmas. Porém, como regra geral é preciso perceber que, quanto maior for o grau de integração vertical das plantas, mais complexos serão os problemas e mais difíceis serão os aspectos relativos ao gerenciamento, sincronização e controle das plantas.

### **3. Metodologia de pesquisa**

A metodologia proposta nesse estudo é essencialmente qualitativa e exploratória. Quanto aos procedimentos esse estudo se caracteriza como estudo de caso. Já quanto aos objetivos, esta pesquisa é considerada descritiva visto que irá analisar e descrever características da estrutura V-A-T das empresas analisadas. Quanto à natureza dos dados é caracterizada como qualitativa (para realizar a análise V-A-T), com alguns aspectos de quantitativa, sobretudo para realizar a construção da MPEM das empresas. Os dados primários foram coletados através dos dois estudos de casos que serão detalhados.

Na sequência foram realizados dois estudos de caso, na Empresa S e K, que foram baseados nas análises teóricas desenvolvidas visando à aplicação dos conceitos da MPEM e de uma análise a partir da lógica da abordagem V-A-T. Após a aplicação de ambos os casos e compilação dos dados, foram apresentados os resultados obtidos nos estudos de caso. Essa aplicação prática, juntamente com a base teórica abordada, permitiu uma conexão entre a análise teórica e a aplicação prática, onde através de dois estudos de caso foi possível verificar em qual classificação cada empresa se enquadrava dentro da lógica V-A-T e a gestão estratégica de materiais a partir da abordagem da MPEM.

Quanto à abordagem V-A-T, buscou-se identificar qual é a estrutura de cada um dos casos estudados a partir do levantamento teórico sobre as variáveis que determinam essa classificação na lógica de Lockamy III (2008), Umble & Umble (1999) e Spencer (1995). Já no que se refere à

MPEM, pretendeu-se apontar em qual quadrante as matérias-primas estavam posicionadas e a partir disso verificar se as matrizes poderiam ser caracterizadas como iguais, similares ou diferentes, através da comparação entre as matrizes. A discussão e análise dos resultados foram as etapas seguintes nas quais foram compilados e interligados os dados levantados. Nesta etapa foi realizada a identificação das alternativas e desenvolvida as principais contribuições do trabalho.

## 4. Resultados

### 4.1 Empresa S

A empresa S é uma multinacional do segmento eletroeletrônico. O sistema de produção é baseado na fabricação interna e na compra de itens usados para abastecer as linhas de montagem, de forma individual ou em submontagens. O produto em análise é denominado de 42 e possui as seguintes características: i) diversos componentes são usados na montagem de um único produto; ii) o chassi de único produto pode gerar diversos outros modelos do mesmo produtos, a partir da montagem de opcionais; e iii) os recursos usados na produção são compartilhados por outros produtos. A escolha pelo produto 42 deve-se a sua contribuição no faturamento global da empresa, considerado atualmente o produto mais representativo da empresa em termos de margem de lucro.

O estudo de caso na Empresa S seguiu as seguintes etapas na implantação da MPEM, segundo proposto por Klippel et al. (2007):

**1 - Apresentação geral da metodologia para a direção:** a metodologia foi proposta aos gerentes de produção e de *supply chain* da empresa; foi apresentado aos gestores uma revisão teórica, as etapas do modelo e os resultados obtidos em outras empresas que implantaram a metodologia. Estabeleceu-se que a aplicação inicial da abordagem seria em uma única família de produtos para, a partir da análise dessa implantação, avaliar o potencial de uso em outros produtos do portfólio da empresa.

**2 - Definição do grupo de trabalho:** na etapa anterior de apresentação da metodologia foram escolhidos os grupos de trabalho na implantação da MPEM, onde as etapas da metodologia foram detalhadas pelos integrantes para apropriação do método.

**3 - Definição dos produtos e materiais:** a gerência da empresa decidiu aplicar a metodologia no produto mais representativo do portfólio da empresa em termos de margem de lucro e que possui um histórico relevante de paradas de linha devido à falta de componentes fabricados e comprados de fornecedores. O objetivo da decisão foi avaliar a real capacidade de utilização da metodologia, bem como o potencial de maximização dos resultados. Todas as informações necessárias como: estrutura de produtos, indicadores de paradas de linhas, custos dos componentes, parametrização

desses componentes no ERP da empresa entre outras, foram coletados pelo grupo de trabalho nessa etapa.

**4 - Treinamento básico na metodologia:** O detalhamento da metodologia ocorreu na etapa 2, e foram revisadas periodicamente por se tratar de uma nova abordagem desconhecida até então pelo grupo de trabalho.

**5 - Elaboração preliminar da MPEM:** Usando os critérios de classificação da metodologia, o grupo construiu a MPEM preliminar do produto 42. O produto possui cerca de cem itens na sua estrutura, os quais foram classificados em 19 grupos de acordo com a similaridade de aplicação e a criticidade.

**6 - Tratamento dos dados e posicionamento na MPEM:** O resultado da classificação realizada pelo grupo está apresentado na Tabela 1. Os valores atribuídos variaram de zero a cinco, sendo cinco o mais crítico e zero o menos crítico.

Tabela 1. Dados para posicionamento dos materiais caso S

Material	Descrição do item	Custo médio	Média anual	Poder de barganha	Substituição	Rivalidade	Barreiras a entrada	Media	%	% Acumulado
1	chapa de aço-técnico	R\$ 142.25	R\$ 2,577,997	3.0	5.0	1.0	3.0	3.0	16%	16%
2	bobina de alumínio	R\$ 120.56	R\$ 2,184,909	0.5	5.0	4.0	3.0	3.1	14%	30%
3	motor	R\$ 106.36	R\$ 1,927,562	0.5	5.0	4.0	4.0	3.4	12%	42%
4	fabricado interno	R\$ 98.52	R\$ 1,785,478	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	11%	54%
5	plástico técnico	R\$ 85.36	R\$ 1,546,979	2.5	5.0	3.0	4.0	3.6	10%	63%
6	chapa de aço	R\$ 80.60	R\$ 1,460,714	0.5	5.0	3.0	4.0	3.1	9%	73%
7	tubo de cobre	R\$ 65.85	R\$ 1,193,400	0.5	3.0	4.0	4.0	2.9	8%	80%
8	componente eletrônico	R\$ 45.19	R\$ 818,978	1.0	4.5	3.0	3.5	3.0	5%	85%
9	curva de cobre	R\$ 35.10	R\$ 636,117	1.0	3.0	4.0	2.0	2.5	4%	89%
10	fiação elétrica	R\$ 23.50	R\$ 425,891	3.0	5.0	2.0	3.0	3.3	3%	92%
11	embalagem	R\$ 18.10	R\$ 328,026	3.0	5.0	1.0	0.5	2.4	2%	94%
12	parafuso	R\$ 12.41	R\$ 224,906	4.0	3.0	2.0	0.5	2.4	1%	96%
13	etiqueta	R\$ 8.89	R\$ 161,113	3.5	3.0	1.0	0.5	2.0	1%	97%
14	manual	R\$ 8.32	R\$ 150,783	4.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1%	97%
15	anel de cobre	R\$ 8.26	R\$ 149,696	5.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1%	98%
16	vedação	R\$ 4.55	R\$ 82,460	0.1	3.0	0.5	0.5	1.0	1%	99%
17	isopor	R\$ 3.56	R\$ 64,518	2.5	3.0	1.0	1.0	1.9	0%	99%
18	acessório	R\$ 3.45	R\$ 62,524	5.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0%	100%
19	pilha	R\$ 2.10	R\$ 38,058	4.5	2.0	0.5	0.3	1.8	0%	100%

**7 - Análise crítica dos resultados obtidos:** nessa etapa consideraram-se os itens a partir da criticidade para o produto 42, ponderando os componentes com maior incidência de não entregas bem como seus custos. A matriz de posicionamento que gerou essa análise está apresentada na Figura 6.

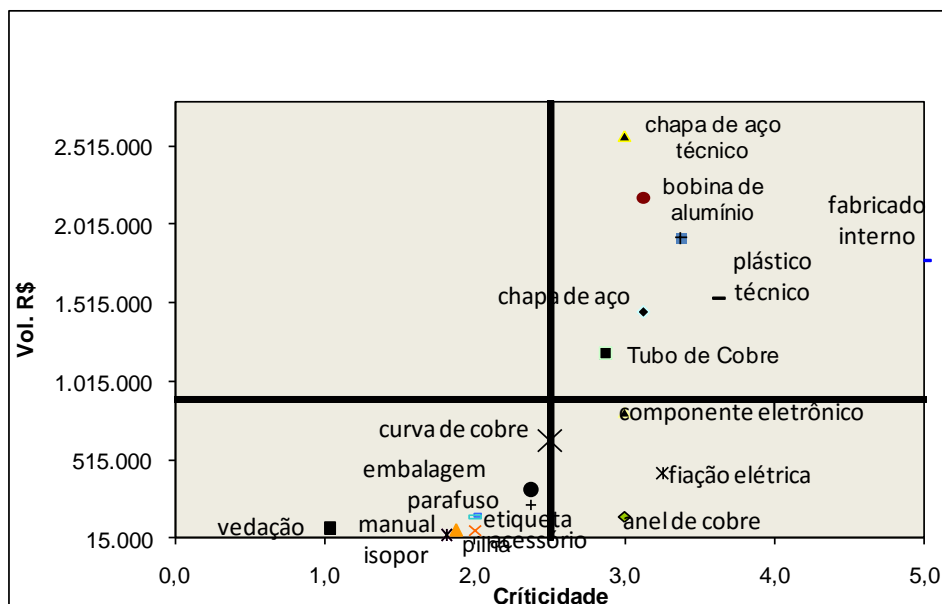


Figura 6. MPEM do caso S. Fonte: autores.

**8 - Propostas de gestão e ação para cada um dos segmentos da MPEM:** A partir da análise crítica da matriz gerada na Figura 6, o grupo propôs o plano de ação seguindo os pressupostos de análise para cada quadrante do modelo de MPEM aplicado. As propostas iniciais de mudança na gestão dos componentes do produto 42 foram apresentadas e posteriormente serão reavaliadas pelo grupo de trabalho e pela gerência. Algumas propostas sugeridas para cada quadrante de análise serão apresentadas: i) Componentes competitivos: verificou-se a necessidade de criar estratégias para redução de custos e de desenvolvimento de parcerias com os fornecedores; ii) Componentes estratégicos: além de ações de redução de custos, percebeu-se a necessidade de estabelecimento de parcerias sólidas e de longo prazo com os fornecedores, de melhorias nos contratos atuais e de um maior envolvimento da alta gerência da empresa no acompanhamento da gestão desses itens; iii) Componentes não críticos: verificou-se a necessidade de efetuar melhorias no ERP da empresa de modo a aumentar a rapidez dos processos de controle e acionamento de compra desses itens; iv) Componentes de risco: devido ao elevado tempo de ressurgimento e da baixa confiabilidade de entrega percebeu-se a necessidade de desenvolver itens substitutos junto à Engenharia de Produtos bem como desenvolver novos fornecedores.

**9 - Apresentação dos resultados para a empresa:** Os resultados iniciais foram apresentados à gerência da empresa, que constatou que a política de gestão de alguns componentes não estava adequada.

**10, 11, 12 e 13 – Consolidação, Execução, Controle e Re-planejamento do plano de ação:** Essas etapas estão em desenvolvimento na empresa e conduzidas de acordo com o modelo de MPEM aplicado nesse estudo.

## 4.2 Empresa K

Esta seção objetiva apresentar as principais etapas da implantação da MPEM em uma indústria química do Vale do Rio dos Sinos, na qual a conta de matérias-primas representa 70% da receita líquida. No que diz respeito às características e questões de negócio, pode-se afirmar que na empresa K, considerando a Unidade de Negócios analisada: i) existe uma gama relativamente pequena de matérias-primas em relação aos produtos acabados; ii) todos os itens passam essencialmente pelos mesmos processos; iii) são utilizadas máquinas especializadas; iv) a empresa tem foco na redução de custos, no entanto os produtos acabados são percebidos como vantagem; v) nem sempre a empresa é percebida como tendo custo competitivo; vi) o desempenho das datas de vencimento dos produtos finais são considerados aceitáveis no mercado ao qual os produtos se destinam.

A implantação se deu por unidade de negócios, ao longo de aproximadamente um ano. A seguir são descritas as atividades realizadas durante a implantação da MPEM, segundo os passos propostos por Klippel et al. (2007):

**1 - Apresentação geral da metodologia para a direção:** A proposta partiu da área de suprimentos, onde primeiramente foi feita uma revisão teórica, e estruturada uma apresentação descrevendo a lógica da metodologia e os potenciais ganhos que sua aplicação poderia oportunizar à empresa. Tal apresentação foi feita à diretoria e à presidência visando alinhar objetivos e expectativas com relação a uma evolução do conceito ABC utilizado até o momento. Estabelecido o alinhamento com a alta direção, acordou-se uma nova proposta de trabalho baseada na ponderação entre o conceito ABC, utilizado até então, e a MPEM. Durante a apresentação, considerando a opinião da alta direção, elegeram-se os membros do grupo de implantação.

**2 - Definição do grupo de trabalho:** O segundo encontro contou com a presença dos gerentes e supervisores de laboratório, negociadores, planejadores, supervisor, coordenador e gerente de suprimentos, e um gerente da área comercial. Neste item é válido destacar que a empresa era estruturada em três unidades de negócios e estavam presentes membros de todas as unidades. Foi exposta a metodologia e agendada uma terceira reunião para definição dos grupos de produtos e análise da criticidade dos materiais.

**3 - Definição dos produtos e materiais:** Tendo em vista os esclarecimentos da reunião anterior, o grupo estava preparado com as listas de matérias-primas utilizadas por cada laboratório, totalizando mais de mil SKU's. Os membros da reunião definiram os grupos de matérias-primas, exemplo: pigmentos orgânicos, pigmentos inorgânicos, cargas, óxidos de ferro, resinas acrílicas, emulsões, solventes alifáticos e aromáticos, dentre outros. Além disso, definiu-se a forma de análise de criticidade, o que seria ponderado para definir que tal matéria-prima é crítica ou não, estabeleceu-se

como critério: poder de barganha, substituição, rivalidade e barreiras a entrada. Essa etapa foi concluída após diversas reuniões do grupo de trabalho.

**4 - Treinamento básico na metodologia:** Se deu durante a etapa 2, após a definição do grupo, conforme exposto anteriormente.

**5 - Elaboração preliminar da MPEM:** Com base nos critérios de classificação discutidos com o grupo, iniciou-se a construção da MPEM para uma das unidades de negócios da empresa K. A priorização se deu pelo volume de negócios, do maior para o menor.

**6 - Tratamento dos dados e posicionamento na MPEM:** A criticidade dos SKU's foi ponderada conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 2. Dados para posicionamento dos materiais caso K.

Descrição do Item	Custo Médio	Média Mensal (R\$)	%	% Acum.	Poder de Barganha	Substituição	Rivalidade	Barreiras de Entrada	Média
ACETONA	2,38	717.243	15,0	15,0	5	5	3	3	4,00
TOLUENO	2,51	596.757	12,5	27,4	4	4	2	3	3,25
BOR. DURA D BAIXA VISC.3	10,24	418.303	8,7	36,2	3	3	3	3	3,00
BORRACHA MACIA DE ALTA VISC.	10,70	274.525	5,7	41,9	3	3	3	3	3,00
PU POLIÉSTER TIPO "B"	7,81	268.664	5,6	47,5	2	2	2	0	1,50
HEXANO	2,01	216.742	4,5	52,1	5	4	5	5	4,75
LATA 18L KISAFIX 57mm(TP Plást	5,80	185.018	3,9	55,9	3	3	2	3	2,75
PU POLIÉSTER TIPO "A"	8,69	132.108	2,8	58,7	4	5	4	2	3,75
DISPERCOLL U-54 (DISP. AQUOSA)	11,45	121.201	2,5	61,2	5	5	5	4	4,75
C6-C8 RAFINADO	1,79	112.458	2,3	63,6	5	3	5	5	4,50
METIL ETIL CETONA (MEK)	2,64	104.923	2,2	65,7	4	3	3	2	3,00
THERMELT 9120 / TL 28	8,40	102.896	2,1	67,9	5	5	5	4	4,75
COPERAF FB-1054	2,01	98.040	2,0	69,9	5	1	5	2	3,25
DIMETOXIMETANO (DMM)	1,72	94.791	2,0	71,9	5	0	5	0	2,50
HEXANO LICOR MÃE	1,51	59.905	1,3	73,2	5	0	5	0	2,50
BREU WW OU BREU X / CAIXAS	2,19	59.800	1,2	74,4	2	1	1	1	1,25
GALÃO METÁLICO 3,6L KISAFIX	2,56	57.295	1,2	75,6	3	3	2	3	2,75
ACETATO DE ETILA	2,59	51.079	1,1	76,7	3	3	3	2	2,75
EMUL. ESTIR-ACRÍL SU8792	2,11	45.043	0,9	77,6	3	5	3	4	3,75
LATA 18,5L KISAFIX 57mm(TP Plá	5,14	42.308	0,9	78,5	3	3	2	3	2,75
UNILENE A-80	3,33	39.292	0,8	79,3	5	4	5	4	4,50

Os valores atribuídos variaram de zero a cinco, sendo 5 o mais crítico e zero o menos crítico. Posteriormente os SKU's foram agrupados, conforme descrito no item 3, e foi gerada uma segunda planilha, ponderando o agrupamento e os principais dados para a geração da matriz.

**7 - Análise crítica dos resultados obtidos:** tendo em vista a criticidade avaliada por suprimentos em conjunto com laboratório de desenvolvimentos e de processos, bem como a análise do volume financeiro de cada um dos grupos de matérias-primas, foi estruturada a matriz, conforme pode ser observado na Figura 7.

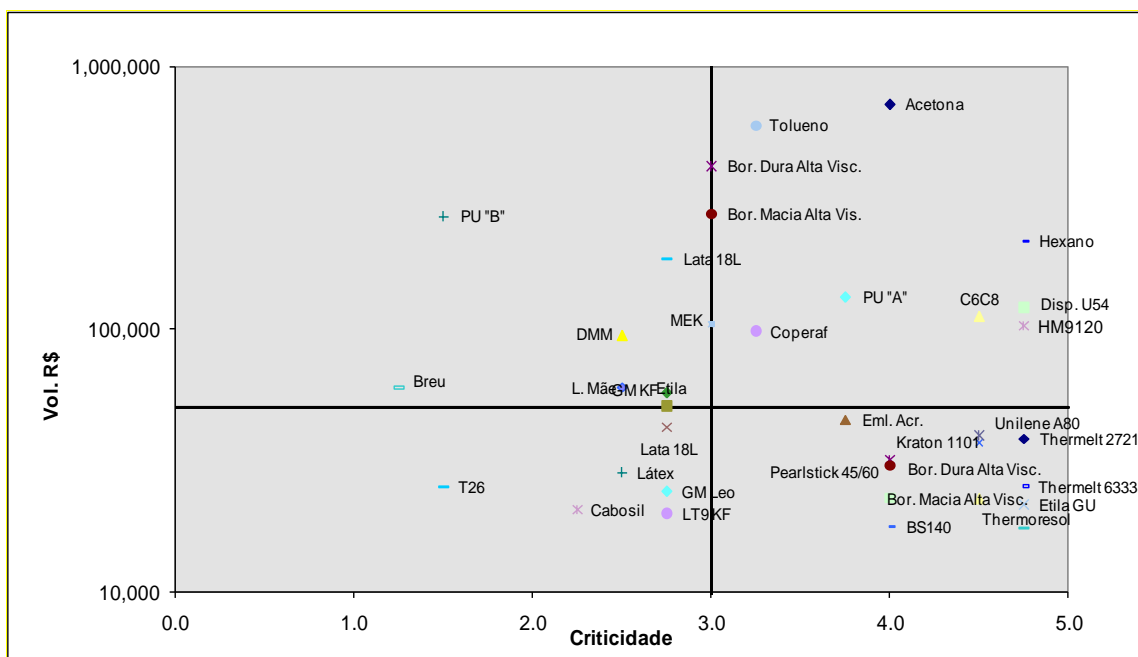


Figura 7. MPEM caso K. Fonte: autores.

A análise dos insumos posicionados em cada um dos quadrantes da matriz, originou um plano de ação e um novo modelo de gestão por grupo de itens, conforme pode ser observado no item 8.

**8 - Propostas de gestão e ação para cada um dos segmentos da MPEM:** Posteriormente à análise da matriz, passou-se para a definição de propostas de gestão e ações para cada um dos quadrantes: i) Componentes competitivos: itens posicionados neste quadrante visam o desenvolvimento de alternativas, a promoção da competição entre fornecedores, e demandam uma postura de negociações mais agressivas. Este foi considerado o quadrante de maior conforto; ii) Componentes estratégicos: foco no relacionamento com os fornecedores, aproximação das empresas, inclusive entre diretorias, estabelecer projetos (envolvendo marketing e tecnologia) e promover visitas e encontros periódicos. Procurar migrar SKU's para o quadrante I buscando novas alternativas e produtos substitutos; iii) Componentes competitivos não críticos-foco na automatização: redução do tempo de envolvimento no processo de ressuprimento, oportunidade para o desenvolvimento de controles de estoque automáticos (negociar pacotes e contratos com fornecedores), e reduzir o número de fornecedores, ou seja, procurar simplificar a gestão e reduzir o envolvimento dos negociadores; e iv) Componentes de risco: oportunidade para trabalhar com a área técnica o conceito de itens não desejáveis, desenvolver itens alternativos e novos fornecedores. Migrar SKU's para quadrantes I e III, assumindo política de estoque mais conservadora.

**9 - Apresentação dos resultados para a direção:** A matriz foi organizada para uma das unidades de negócios e apresentada para a diretoria, destacando os principais itens de cada quadrante, bem como as ações propostas pelo grupo. Foi enfatizada a necessidade de apoio da alta direção com



relação aos itens posicionados no quadrante estratégico (II). Verificou-se que os itens e fornecedores ali posicionados mereciam uma aproximação entre diretorias.

**10 - Consolidação dos planos de ação e formas de gestão para os diversos segmentos da MPEM:** Mensalmente são realizadas reuniões de Unidades onde são revisados os planos de ações, definidas novas oportunidades de melhorias, e metas. Participam destas reuniões representantes de todos os setores da área industrial, e responsáveis por cada unidade de negócios.

**11, 12 e 13 – Execução, Controle e Re-planejamento do plano de ação:** estão sendo realizados pela empresa, tendo em vista os conceitos apresentados nas etapas anteriores e os consensos encontrados durante as reuniões de implantação da metodologia.

## 5. Análise e Discussão dos Resultados

No contexto da análise V-A-T se identificou em qual dos tipos de estrutura cada empresa se enquadra. Para isso comparou-se a Tabela 1 e as características das empresas, visando verificar se: a empresa pode ser classificada como V, A ou T.

Para o caso S os seguintes resultados foram identificados:

- i) A maioria das operações de montagens são iguais, havendo a diferenciação do produto ao longo das últimas operações, portanto, não caracterizado como tipo V;
- ii) Os recursos de produção são compartilhados com outras atividades da empresa, portanto, não caracterizado como tipo T;
- iii) Diversas matérias-primas são usadas na montagem de um único produto final e o atendimento ao prazo de entrega é o principal indicador da área, portanto, não caracterizado como tipo V e T;
- iv) Logo, para o caso S, a empresa pode ser caracterizada como tipo A.

Para o caso K os seguintes resultados foram identificados:

- i) Os produtos seguem rotas semelhantes utilizando os mesmos recursos e o desempenho da data de vencimento não é métrica chave para a aceitabilidade do produto final no mercado; portanto, não caracterizado como tipo A;
- ii) Os produtos são fabricados mediante pedido do cliente ou mantidos em estoque, e o *lead time* de produção normalmente não é maior do que o informado ao cliente; portanto, não caracterizado como tipo T.
- iii) Logo, o caso K pode ser caracterizado como tipo V.

No contexto da abordagem da MPEM, pretendeu-se identificar onde estão posicionadas a maioria das matérias-primas analisadas nas empresas S e K. Para isso utilizou-se como base a

Figura 5 comparando os quadrantes: competitivo, estratégico, não críticos e de risco. Verificou-se então os seguintes posicionamentos:

*P1: a maioria das matérias-primas estão posicionado como Competitivas;*

*P2: a maioria das matérias-primas estão posicionado como Estratégicas;*

*P3: a maioria das matérias-primas estão posicionado como Não Críticas;*

*P4: a maioria das matérias-primas estão posicionado como de Risco.*

Para o caso S refutou-se P1, P2 e P4 em função da seguinte disposição de matérias-primas por quadrante em relação ao total: P1 (0%), P2 (31,6%), P3 (47,4%) e P4 (21%). Para o caso K refutou-se P1, P3 e P4 em função da seguinte disposição de matérias-primas por quadrante em relação ao total: P1(35%), P2(50%), P3(5%) e P4 (10%). A partir dessa análise, verificou-se para o caso S a condição P3, considerando que a maioria das matérias-primas está posicionada como de Não Críticas. Para o caso K, verificou-se a condição P2, considerando que a maioria de suas matérias-primas estão posicionadas como Estratégicas.

Observando que as empresas possuem diferentes posicionamentos para a maioria das suas matérias-primas, verificou-se que a gestão de materiais tende a ser distinto, o que fica evidenciado pela matriz de Krajlic da Figura 4 que apresenta estratégias de gestão conforme posicionamento das matérias-primas. Nesse sentido, a empresa S deve focar suas ações em gestão de compras a partir do critério de desempenho eficiência funcional e estabelecimento de fornecedores locais buscando contratos de curto prazo e a descentralização da gestão dessas matérias-primas. Já a empresa K deve focar suas ações na gestão de fornecedores a partir do critério de desempenho de disponibilidade de longo prazo, fundamentada em fornecedores globais visando contratos de longo prazo e a gestão centralizada de suas matérias-primas.

Considerando que a empresa S apresenta a classificação A, conforme V-A-T, possuindo inúmeras matérias-primas para a produção de itens finais únicos, existe uma tendência de que ela se abasteça com matérias-primas de menor valor agregado e maior disponibilidade de fornecimento local, conforme evidenciado na matriz de posicionamento da Figura 8. No que diz respeito à gestão de materiais, evidencia-se que empresas com classificação A e posicionamento na MPEM como não crítico, necessitam de matérias-primas com oferta abundante no mercado e diversas opções de fornecedores. Esse aspecto pode vir a tornar complexa a gestão de matérias-primas devido a quantidade de itens para controle, à baixa criticidade e ao baixo valor dos insumos.

Já no caso da empresa K, com classificação V, que necessita de poucas matérias-primas para a produção de uma grande variedade de itens finais únicos, existe uma tendência de que ela se abasteça com matérias-primas de maior valor agregado e menor disponibilidade de fornecedores locais. Com isso, possivelmente a empresa necessite de insumos considerados *commodities*,

adquiridos de monopólios ou oligopólios, refletindo o posicionamento da maioria dos materiais no quadrante estratégico, evidenciado na matriz da Figura 9. No que diz respeito à gestão de materiais, evidencia-se que empresas com classificação V e posicionamento na MPEM como estratégico, direcionam a empresa a dar enfoque estratégico aos materiais, devido à elevada criticidade e alto valor dos insumos.

A partir da análise dos dois casos, verificou-se que a determinação da classificação V-A-T impactou no posicionamento dos materiais na MPEM, refletindo também na definição da estratégia de gestão de materiais. O caso S (classificação A e posicionamento não crítico na MPEM) de gestão de materiais com estrutura descentralizada focando contratos de curto prazo. O caso K (classificação V e posicionamento estratégico na MPEM) de gestão com estrutura centralizada e foco em contratos de longo prazo.

Consequentemente, pressupõe-se que empresas de estrutura A terão a MPEM posicionada com predominância no quadrante não crítico devendo focar sua gestão de materiais com estrutura descentralizada e em contratos de curto prazo. Enquanto que, empresas de estrutura V poderão ter a MPEM posicionada com predominância no quadrante estratégico, devendo focar na gestão com estrutura centralizada e em contratos de longo prazo. Isso implica que decisões estratégicas na gestão de materiais podem ser avaliadas, num primeiro momento, a partir da configuração geral do sistema produtivo pela lógica V-A-T.

Dessa maneira, os resultados empíricos inicialmente encontrados na presente pesquisa, avançam na discussão sobre o impacto da organização do sistema produtivo na gestão de materiais no âmbito da TOC. Estudos anteriores focados na Matriz de Krajlic se destinaram a explorar outros aspectos, tais como as relações entre clientes e fornecedores (BENSAOU, 1999; OLSEN; ELLRAM, 1997a; 1997b; DUBOIS; PEDERSEN, 2002) e indicadores de relacionados ao fluxo de materiais comprados (GELDERMANA; WEELW, 2003). O modelo de estratégia de compras de componentes de Lee e Drake (2010), por exemplo, discutiu extensões do modelo de Krajlic ao considerar as prioridades competitivas com foco nas pequenas e médias empresas. Tendo em vista que estudos anteriores versando sobre extensões da Matriz de Krajlic não exploraram, em específico, o impacto do arranjo físico do sistema produtivo e o fluxo da cadeia de suprimentos (V-A-T), a presente pesquisa cumpriu seu propósito delineado e contribui para que novas pesquisas sejam conduzidas, a partir de casos múltiplos.

## 6. Conclusões

No prisma teórico a V-A-T mostrou-se ser uma ferramenta adequada para o entendimento da lógica de funcionamento das empresas, o que ficou evidenciado nos estudos de casos analisados. A

classificação V-A-T permitiu compreender uma visão externa da entrada do fluxo de insumos, uma visão interna dos processos através do sistema produtivo e uma visão de saída a partir da quantidade de produtos finais. A partir das análises desenvolvidas para verificar as empresas à luz da abordagem VAT, ponderando-se características e condições de negócio, identificou-se que a empresa do caso S foi classificada como A, e que a empresa do caso K foi classificada como V.

Na mesma lógica, a análise da MPEM permitiu o entendimento do posicionamento dos insumos da empresa sob a perspectiva de valor financeiro e criticidade. Verificou-se que a empresa do caso S possui a maioria de seus insumos com características não críticas, enquanto a do caso K possui a maioria de seus insumos com características estratégicas. No que tange a gestão dos materiais, com base nesta visualização oportunizada pela MPEM, observou-se que o caso S deve focar suas ações para a descentralização e em busca de contratos de longo prazo, enquanto o caso K deve se voltar para a centralização e a busca de contratos de longo prazo.

A análise proporcionou compreender os fluxos dos materiais no que tange a gestão de suprimentos, bem como analisar tal fluxo em relação ao estabelecimento de como os insumos, predominantemente, se posicionaram nos quadrantes da MPEM. Isso, consequentemente, direcionou a direção a ser estabelecida de como deveriam ser as estratégias de gestão dos materiais nas empresas. Enquanto a MPEM foca no entendimento da política de gestão de materiais, a VAT proporciona uma visão sistêmica dos fluxos da cadeia de suprimentos, podendo direcionar o posicionamento da MPEM e indicando como deve ser a forma e o foco da forma de gestão dos materiais.

Por fim, tendo em vista que estudos anteriores focados na Matriz de Krajlic se destinaram a explorar outros aspectos como relações entre clientes e fornecedores (BENSAOU, 1999; OLSEN; ELLRAM, 1997a; 1997b; DUBOIS; PEDERSEN, 2002), indicadores (GELDERMANA; WEELW, 2003) e as prioridades competitivas (LEE; DRAKE, 2010), a presente pesquisa abre a oportunidade de investigações para avaliar e validar as relações entre o fluxo de materiais da cadeia de suprimentos ou do arranjo físico da empresa com as estratégias de gestão de compras e controle de materiais. Nesse âmbito, um dos tópicos principais de análise deveria ser a gestão dos estoques.

Os resultados obtidos não podem ser generalizados visto que foram oriundos da análise de apenas dois estudos de casos e, portanto, esta é uma limitação do estudo. Contudo, um dos aspectos relevantes da proposta dessa pesquisa, foi discutir temas até então não explorados na literatura de Gestão de Operações e da Engenharia de Produção conforme evidenciado nos esforços iniciais da pesquisa. Uma extensão natural dessa pesquisa pode ser a realização de estudos de casos múltiplos em empresas de diversos segmentos de atuação, assim como o comparativo simultâneo entre empresas com as três estruturas do V-A-T. Estudos futuros podem analisar de modo quantitativo os

resultados obtidos a fim de validar ou refutar as conclusões aqui evidenciadas. Espera-se assim contribuir para a melhoria da gestão de materiais nas empresas modernas.

## Referências

ANTUNES JR., J. A. V. Em Direção a Uma Teoria Geral do Processo na Administração da Produção: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da Teoria das Restrições e da teoria que sustenta a criação dos sistemas de produção com estoque zero. Tese (Doutorado em Administração). PPGA-UFGS, Porto Alegre, 1998.

BENSAOU, M. (1999) “Portfolios of buyer-supplier relationships” **Sloan Management Review**, Magazine: Summer 1999, Research Feature, July 15.

BOWERSOX, Donald, CLOSS, David, COOPER, Bixby. Gestão logística de cadeias de suprimentos. Porto Alegre: Bookman, 2002.

COX, J; SPENCER, M. **Manual da Teoria das Restrições**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DOBLER, D. W.; BURD, D. N. **Purchasing and Supply Management – Text and Cases**. New York: McGraw-Hill, 1996.

DUBOIS, A.; PEDERSEN, A. C. (2002). Why relationships do not fit into purchasing portfolio models - a comparison between the portfolio and industrial network approaches”, **European Journal of Purchasing & Supply Management**, Vol. 8, Issue 1, March 2002, pp.35–42.

FERRAZ, João Carlos, KUPFER, David, HAGUENAUER, Lia. **Made in Brazil – Desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1995.

GELDERMAN, C. J.; WEELE, A. J. V. (2003). Handling measurement issues and strategic directions in Kraljic’s purchasing portfolio model, **Journal of Purchasing & Supply Management**, Vol.9, pp. 207–216.

GOLDRATT, E. M. Standing on the shoulders of giants: production concepts versus production applications. The Hitachi Tool Engineering example. **Gestão e Produção**, v. 16, p. 333-343, 2009.

KLIPPEL, M.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V.; VACCARO, G. L. R. Matriz de posicionamento estratégico de materiais: conceito, método e estudo de caso. **Gestão e Produção**, 2007, vol.14, n.1, pp. 181-192.

KOPAK, S. C. Uma contribuição á Gestão da Produção pelo uso da Teoria das Restrições. 2003. 170p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2003.

KRAJLIC, P. Purchasing Must Become Supply Management. **Harvard Business Review**, setembro-outubro, 1983.

LEE, D. M.; DRAKE, P. R. (2010). A portfolio model for component purchasing strategy and the case study of two South Korean elevator manufacturers, **International Journal of Production Research**, Vol. 48, No. 22, pp. 6651–6682.

LOCKAMY, A.; COX, J. F. Using V-A-T Analysis for Determining the Priority and Location of JIT Manufacturing Techniques. **International Journal Production Research**, 1991, v. 29, n. 8, p. 1661-1672.

- LOCKAMY III, A. Examining supply chain networks using V-A-T material flow analysis. **International Journal of Supply Chain Management**. Vol. 13, n. 5, pp. 343–348, 2008.
- LOCKAMY III, Archie; COX III, James F. (1991). Using V-A-T analysis for determining the priority and location of jit manufacturing techniques. **International Journal of Production Research**. Vol. 29, Issue 8 August 1991, pp. 1661 - 1672.
- MARJOLEIN, C. J. C.; GELDERMAN, C. J. (2005). Purchasing strategies in the Kraljic matrix-A power and dependence perspective. **Journal of Purchasing and Supply Management**, Vol. 11, Issues 2–3, pp. 141–155.
- MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 2a ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
- MENTZER, John T., et al. Defining Supply Chain Management. **Journal of Business Logistics**. Vol. 22, Num. 2, 2001.
- OLSEN, R. F.; ELLRAM, L. M. (1997a). A portfolio approach to supplier relationships, **Industrial Marketing Management**, v. 26, n. 2, pp. 101–113.
- OLSEN, R. F.; ELLRAM, L. M. (1997b). Buyer-supplier relationships: alternative research approaches, **European Journal of Purchasing & Supply Management**, 3 (4), p. 221–231.
- SPENCER, M. (1993), Warehouse management using V-A-T logical structure analysis, **International Journal of Logistics Management**, Vol. 4 No. 1, pp. 35-47.
- SPENCER, M. (1995), Cycle counting in a JIT environment using V-A-T focusing, **International Journal of Production Research**, Vol. 33 No. 6, pp. 1699-708.
- UMBLE, M. (1992), Analyzing manufacturing problems using V-A-T analysis, **Production and Inventory Management Journal**, Vol. 33 No. 2, pp. 55-60.
- UMBLE, M. M.; SRIKANTH, M. L. **Synchronous Manufacturing**. South-Western Cincinnati, Publishing CO., 1990.
- UMBLE, M. & UMBLE, E. Drum-Buffer-Rope for Lower Inventory, **Industrial Management**. Set.-Oct., pp. 25-33, 1999.

Recebido: 13/02/2015

Aprovado: 17/12/2015