

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

Leão Roberto Machado de Carvalho

**Estudo da interface entre demanda de mercado e atendimento
operacional**

Relatório de Pesquisa apresentado ao Curso de Pós-Graduação da FGV/EAESP.

Área de Concentração: Gestão de Operações, como requisito para obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Luiz Corrêa

SÃO PAULO

2004

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABELAS	3
“ABSTRACT”	7
INTRODUÇÃO	8
OBJETIVOS DO TRABALHO	13
Objetivo Geral	13
Objetivos Específicos	13
Questões Básicas de Pesquisa	13
Pressupostos e Limitações	14
Contribuições do Trabalho	15
Justificativa	16
REFERENCIAL TEÓRICO	18
Duas Linhas Básicas de Pesquisa	18
O Que Ocorre na Interface	30
METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO	39
Introdução e Embasamento	39
A Idéia de Sistemas	43
Sistemas “Soft”	44
Descrição Geral do Método Utilizado	45
Estratégia Geral da Pesquisa de Campo	49
Fase 1: A Situação Não Estruturada do Problema	52
Fase 2: A Situação do Problema Identificada	57
EMPRESA1	63
EMPRESA2	65
EMPRESA3	67
EMPRESA4	69
EMPRESA5	71
EMPRESA6	73
Fase 3: Definições Básicas dos Sistemas Relevantes	77
Fase 4: Modelagem Conceitual	88
Conceituação Formal	90
Abordagem por Outros Modelos Sistêmicos	95
Fase 5: Comparação Fase 4 com Fase 2	99
Fase 6: Alterações Factíveis e Desejáveis	108
Fase 7: Ação de Melhoria Para a Situação do Problema	117
CONCLUSÕES E SUGESTÕES	121
Conclusões	121
Sugestões de pesquisa adicional	127
ANEXOS	129
MRP II	129
Missing link	130
Resumo de estratégia de negócios de Hax & Majluf	132
“Framework” de estratégias de manufatura de Sweeney	132
Alguns trabalhos utilizados classificados por tipo de enfoque	133
Elementos de trabalho envolvidos na pesquisa de campo	140
1) Matriz de controle de entrevistas	140
2) Texto do e-mail de qualificação e respostas fornecidas	142
3) Questionário de entrevista	146
Taxonomia de sistemas	152
Weltanschauung	153
Modelo de Sistema Formal de Checkland: origens e justificativas	154
Fase 6: Convite e questionários	157
Resultados da Tabulação	162
Empresas participantes do levantamento de campo	165

1) NOVEX.....	165
2) CROMEX BRANCOLOR.....	167
3) LORENZETTI.....	169
4) MAZZAFERRO.....	170
5) ELY LILLY.....	172
6) TIGRE TUBOS E CONEXÕES.....	174
Elaboração da planilha de acompanhamento de demanda.....	178
BIBLIOGRAFIA	182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - modelo Porter.....	11
Figura 2 - quadro de impacto estratégico de Hill	20
Figura 3 - estrutura aparente do processo estratégico.....	21
Figura 4 – modelo Leong et al de desenvolvimento de estratégia.....	21
Figura 5 – modelo Volmann et al de planejamento e controle de produção	24
Figura 6 - conexões chaves do planejamento de produção	26
Figura 7 - relacionamento no topo.....	29
Figura 8 - modelo Giancesi de perda de consistência	34
Figura 9 - necessidades de mercado/estratégia de manufatura/desenho de planejamento de materiais	36
Figura 10 - necessidades de mercado/estratégia de manufatura/desenho do sistema de chão de fábrica.....	37
Figura 11 - mapeamento de "papers" por elemento do processo de S&OP	37
Figura 12 - metodologia "soft systems"	45
Figura 13 - plano geral de utilização de metodologia "soft systems"	49
Figura 14 - visão de sistemas do processo integrado de S&OP	78
Figura 15 - comparação entre os estágios 3 e 4.....	83
Figura 16 - explicitação dos sistemas de S&OP e MPS.....	84
Figura 17 - forma geral do modelo conceitual	92
Figura 18 - modelo conceitual do sistema integrado S&OP/MPS	93
Figura 19 - subsistema de desagregação.....	102
Figura 20 - modelo de previsão em pirâmide.....	103
Figura 21 - quadro comparativo de comportamentos de demanda.....	113
Figura 22 - perfis de demanda.....	114
Figura 23 - mapeamento de famílias "empresariais"	116
Figura 24 - perfil de demanda de duas empresas: um exemplo	118
Figura 25 - modelo Skinner de planejamento/operação integrados.....	130
Figura 26 - esquema geral de entidade sistêmica.....	152
Figura 27 - Ptolomeu	154
Figura 28 - modelo geral do conceito de "sistema de atividade humana"	156
Figura 29 - exemplo de produto Novex	165
Figura 30 - esquema de montagem final Novex.....	166
Figura 31 - exemplo de produto Cromex	167
Figura 32 - o chuveiro tradicional da Lorenzetti	169
Figura 33 - logotipo da Eli Lilly.....	173
Figura 34 - O PROZAC, da Lilly	173
Figura 35 - diagrama de blocos da fórmula da planilha	180
Figura 36 - quadro final de análise.....	181

ÍNDICE DE TABELAS

(Tabela 1 – passos básicos de integração operações/marketing segundo Hill - 1989)	19
(Tabela 2 – consolidação de áreas de decisão segundo Corrêa - 1992).....	22
(Tabela 3 – variáveis básicas de estratégias operacionais).....	23
(Tabela 4 – tipos de pesquisa segundo Bryman).....	42
(Tabela 5 – métodos de pesquisa qualitativa segundo Symon e Cassel).....	42

(Tabela 6 – diretrizes básicas da metodologia de “soft systems”).....	44
(Tabela 7 – passos de análise de “soft systems”)	45
(Tabela 8 – CATWOE).....	46
(Tabela 9 – abordagens para comparação de sistemas).....	48
(Tabela 10 – relatos dos entrevistados).....	59
(Tabela 11 – percepção da intensidade de elementos de problema: de 1 – menos severo a 5 – mais severo)	76
(Tabela 12 – requisitos de Checkland para identificação de um sistema)	94
(Tabela 13 – requisitos de Churchman para identificação de um sistema).....	96
(Tabela 14 – passos de condução do debate com especialistas)	101
(Tabela 15 – lista de convidados para o debate da fase 6)	106
(Tabela 16 – complexidade crescente do mundo real)	153
(Tabela 17 – classes de sistemas).....	153

Agradecimentos

Agradecer neste ponto ao prof. Henrique pela orientação, paciência e disponibilização de acesso a seu conhecimento, experiência acadêmica e recursos parece ocioso e óbvio, mas para mim é imprescindível e prazeroso ao mesmo tempo. Sua frase “não quero falar com o Leão consultor, mas com o Leão acadêmico” influenciou minha atitude em relação a este processo mais do que imaginei a princípio.

À Márcia, à Samantha e ao Leão um muito obrigado especial, pelo apoio em casa, por evitar de marcar eventos familiares enquanto eu estava envolvido com o trabalho, muito embora às vezes possa até ter parecido a eles que eu não estava realmente trabalhando... Seu carinho e respeito me ajudaram tremendamente durante todo esse tempo.

Aos professores do curso de Doutorado da Escola, alguns espetacularmente bons outros nem tanto, mas todos sempre dedicados, obrigado.

Às pessoas que me ajudaram em situações especiais quando precisei de tempo que me foi cedido generosamente, Márcia, Gladys, Samantha, Camila, sua ajuda foi inestimável. Agradeço também à profa. Denise pelo auxílio em hora difícil.

À minha mãe por me transmitir confiança e a todo meu entorno familiar, pela compreensão e ofertas de ajuda, agradeço a todos.

Às instituições que me deram apoio, a EAESP FGV por ter permitido que eu fizesse o curso graciosamente, à Logocenter por ter aceito as horas adicionais dedicadas à pesquisa e portanto subtraídas da empresa, muito obrigado, e às empresas que me abriram suas portas para meu trabalho de campo, um muito obrigado especial pela gentileza e pelo tempo de seus profissionais dedicado a este trabalho.

Finalmente, mas não menos importante, às pessoas que me incentivaram academicamente durante todo o processo, prof. Marcos Vasconcellos, prof. Orlando Cattini, prof. João Mário Csillag, profs. André, Mauro e Wilson Nobre que sempre ouviram minhas perorações e exortações, se não com bom humor, pelo menos com educação e amizade. E, é claro, às bancas, tanto a de projeto como à final, pelo seu tempo, suas contribuições, sua ajuda e seu apoio.

Homenagem

A dois homens que nunca me arrependi em emular, e com quem sempre aprendi como proceder, pensar, argumentar e ser gente: meu pai, Antonio Carlos Carvalho e meu avô, Leão de Salles Machado

“ABSTRACT”

Esta pesquisa aborda a interface entre vendas e produção em operações fabris, procurando compreender melhor suas características sistêmicas e de transformação da informação estratégica, de atendimento a mercado, na informação operacional, de programação da fábrica.

O uso de metodologia de enfoque sistêmico, em conjunto com revisão de literatura pertinente e levantamento de campo em seis empresas manufatureiras de “mix” alto de produtos operando em mercados diferentes permitiu a identificação de uma possibilidade de melhoria do processo de planejamento e programação comparado a como é descrito na bibliografia e como era operado nas empresas pesquisadas, com a adoção de variabilidade como parâmetro de entendimento e segregação entre produtos cujos perfis de demandas apresentam comportamentos diversos, mas que eventualmente podem estar debaixo de políticas e procedimentos únicos.

This research focuses the sales and manufacturing interface while trying to better understand its systemic and strategic and client service to operational, factory scheduling, information transformation characteristics.

The use of systems methodology, together with pertinent literature review and field findings in six high product mix manufacturers allowed the identification of a possible improvement on the overall planning and scheduling process as it is described in the literature and as it was performed at the companies researched, with the adoption of variability as a better understanding and segregating parameter between products whose demand profiles show different behaviors, but that could be under the same policy and procedures umbrella.

INTRODUÇÃO

Existe no mundo de hoje uma preocupação intensa em fazer com que sistemas de gestão realmente funcionem. Uma das áreas de oportunidade para este esforço são os sistemas de gestão de fábrica. Difíceis de modelar, implementar, administrar e acompanhar, estes sistemas têm sido historicamente objeto de estudos e propostas de melhoria provenientes de todos os cantos do globo e de todas as esferas de pensamento, desde o absolutamente pragmático até o intensamente acadêmico. Sua relevância como agregadores de valor às empresas e, por extensão, à economia em geral, em conjunto com seu extremo dinamismo e multidisciplinaridade faz deles arena útil, relevante e desafiadora para proponentes de modelos, soluções, filosofias, processos e técnicas de todo o tipo.

Mas sistemas e ações não existem num vácuo. Deveriam estar concatenados com planos. A própria ação de planejar pressupõe essa ligação para escapar de ser mero exercício teórico. Noria et. Al. (2003) afirmam que as quatro práticas empresariais principais são estratégia, **execução**¹, cultura e estrutura. O estudo dos tipos de vínculos necessários ou possíveis entre planos e ações, estratégias e execuções e direcionamentos e realidades é fundamental para que a robustez do processo planejar/realizar seja cada vez maior.

Ações operacionais deveriam referir-se e responder aos seus respectivos planos para que todo o exercício faça algum sentido, mesmo que o ambiente em que se planeja seja turbulento e incerto, e mesmo que os planos tenham que ter fortes elementos de contingenciamento por uma questão de eficiência de processo e de retorno sobre o esforço despendido na formulação dos planos. Ganesi (1998) diz que ‘a coerência entre estratégias funcionais e a coerência entre os diferentes níveis de decisão dentro de cada função deveriam garantir a coerência entre decisões de operações funcionais’. Ele prossegue dizendo que já a manutenção de coerência “horizontal alta²” e “vertical³” não é tarefa simples, um dos motivos sendo porque assumem-se pressupostos que são difíceis de garantir se não houver uma gerência extremamente diligente. Entre outras há: 1) o pressuposto de comprometimento, tanto da alta quanto da gerência

¹ meu grifo

² entre os diversos componentes estratégicos: marketing, finanças, uso de capacidade, tecnologia, etc

funcional, ao processo, e 2) uma compreensão completa, pelos gerentes funcionais (executivos e executores), das implicações estratégicas de suas decisões funcionais.

Neste trabalho procurei observar o ambiente de manufatura e seus processos de vinculação entre planejamento, programação e operação. A pesquisa me levou a trabalhar com os aspectos deste ambiente, tanto na literatura revisada quanto em observações diretas realizadas em empresas. Procurei compreender o que significam os elementos do processo geral: “planejar”, desde a elaboração dos planos de cunho mais estratégico até os programas de produção diária; “operacionalizar” o plano ou programa, uma vez realizado; “o ambiente”, e como ele se apresenta; e a “vinculação”, ou a comunicação e a tradução do ideal planejado para a realidade operacional. Juntando estes componentes procurei então ponderar, num escopo mais restrito, como esta tese poderia sugerir formas de melhorar modelos de vinculação de planos e operações ora vigentes no sentido de torná-los mais compreensíveis, operacionalizáveis e robustos.

Estabeleci o foco do trabalho no processo de planejamento de vendas e operações, ou “sales and operations planning” (S&OP) como é mais conhecido na literatura, mesmo quando os textos são em português, considerando-o como elemento fundamental na ligação entre os mundos do planejador e do executante. Segundo Volmann et al (1988), e alinhado com a idéia de eficiência do processo planejar-executar, “o retorno de um S&OP bem desenhado e executado é grande”, apesar de “o S&OP ser provavelmente o aspecto menos compreendido do sistema de planejamento e controle de manufatura”. Na introdução do capítulo que trata de S&OP, os autores consideram-no como “a ligação entre objetivos estratégicos da organização e a produção”.

Além da qualificação acima, processos de S&OP atualmente encontram-se modelados em diversos sistemas integrados de gestão empresarial, alguns dos quais chegam a ter módulos de sistemas identificados (e comercializados) com o nome de S&OP. Como exemplo, o sítio da Manugistics⁴ define o objetivo do módulo de S&OP de seu “software” de gestão de rede de suprimentos como “ajudar empresas a manter suprimento e demanda balanceados pelo

³ entre objetivos e planos de cada função e sua realidade operacional.

⁴ http://www.manugistics.com/solutions/sales_and_operations_planning.asp, fornecedor de sistemas de gestão de operações

estabelecimento do nível geral de estoques e de 'output' industrial necessários para atender pedidos de clientes e demanda projetada, ao mesmo tempo que auxilia na obtenção de objetivos de negócios como aumento de rentabilidade, produtividade e nível de atendimento a clientes". A definição do sítio, embora tenha o provável objetivo de enfatizar a imagem do produto Manugistics é bastante consistente com a definição, esta com objetivos mais acadêmicos, de Volmann et al (1988): "o S&OP liga objetivos estratégicos à produção, e coordena os diversos esforços estratégicos num negócio, que incluem planejamentos de marketing, finanças, operações, recursos humanos, etc". Lapede (2002) conceitua S&OP como "o mecanismo pelo qual uma empresa alinha seus planos de suprimento e demanda para garantir que todos os planos de todos tenham o mesmo conjunto de objetivos e metas" e define o processo de planejamento como "a reunião periódica que ocorre com uma equipe multifuncional com poderes para desenvolver planos de suprimento e demanda". Esta foi a definição utilizada nos questionários da pesquisa de campo, e por isso reproduzo-a aqui. A APICS⁵ (2000) apresenta uma definição mais longa: "um processo que permite à gerência a habilidade de dirigir seu negócio estrategicamente para obter vantagem competitiva sustentada pela integração de planos de "marketing" focados em clientes e mercados para produtos tanto novos como já existentes e de gerenciamento da cadeia de suprimentos. O processo agrega todos os planos do negócio (vendas, marketing, desenvolvimento, manufatura, suprimentos e financeiro) num conjunto único de planos integrados. É realizado pelo menos uma vez por mês e é revisado pela gerência em nível agregado (família de produtos). O processo deve reconciliar todos os planos de suprimento, demanda e novos produtos tanto em nível agregado quanto de detalhe e conectá-los com o plano estratégico⁶. É a palavra definitiva dos planos empresariais a curto e médio prazos cobrindo horizonte de tempo suficiente para planejar recursos e dar suporte ao processo de planejamento anual do negócio. Executado adequadamente, o S&OP conecta o plano estratégico do negócio com sua execução e revê medidas de desempenho para melhorias contínuas".

⁵ American Production and Inventory Control Society, uma agremiação norte-americana que mudou seu nome para The Educational Society for Resource Management embora mantendo a sigla original, define-se em seu sítio na Internet (<http://www.apics.org>) como uma "organização internacional sem objetivos lucrativos fundada em 1957 e respeitada mundialmente por seus programas de certificação educacional e profissional". Conta com perto de 60.000 membros representando 20.000 empresas no mundo todo.

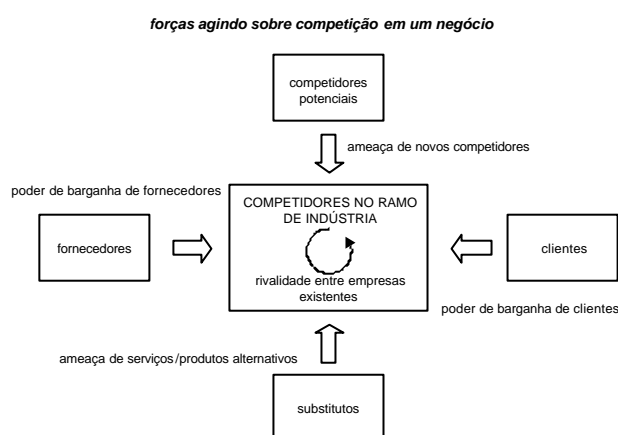
⁶ "business plan" no original em inglês, que também poderia ser traduzido para "plano de negócios"

A literatura revisada, embora unânime em afirmar que o S&OP é uma interface importante na transformação de planos em operações, mostra alguma relutância em descrever os **comos** desta transformação. Alguns autores têm salientado a dificuldade de obtenção de informação até de um passo anterior, ou seja, os comos de **elaboração** dos planos em si (Corrêa e Ganesi, 1992, Prochno e Corrêa, 1995). Voltando à operacionalização, Ganesi (1998) descreve que a necessidade de ter um padrão decisório dentro de cada função de negócios tem sido reforçado na literatura (cita Hayes and Wheelwright, 1984) que, embora prolífica em estabelecer a necessidade como objetivo (o que fazer), tem se mostrado tímida na exploração dos meios, ou os 'como fazer'. Conclui ele que, como consequência, métodos de alocação de objetivos estratégicos como parte de objetivos de níveis inferiores que realmente são os que direcionam o processo de tomada de decisão operacional, não são nem simples nem consensuais na literatura.

Samson (1991), por exemplo, quando comenta a interface estratégia de negócios/operações, cita o modelo estratégico de Porter (1980), qualificando-o como um conceito útil para que se compreenda como entender a questão básica “como você compete?”, e devendo orientar as políticas e os parâmetros financeiros, mercadológicos, financeiros e operacionais/manufatureiros.

O autor passa então a descrever a essência da estratégia, citando o resumo de Hax e Majluf (1988)⁷, mas não descreve como

transformar planos em ações, embora afirme que “as decisões de operações/manufatura estão claramente e inseparavelmente⁸ conectadas com estes aspectos de negócio”.



fonte Porter, M., Competitive Strategy, The Free Press, 1980, pág 5
Figura 1 - modelo Porter

⁷ a lista de Hax & Majluf encontra-se no anexo “resumo da estratégia de negócios de Hax & Majluf” a este trabalho

⁸ "inextricably" no original em inglês

Esta característica da literatura, de se preocupar mais com os “o quês” do que com os “comos”⁹ da operacionalização dos planos especulativamente pode ter diversos motivos, sendo possivelmente um deles a preocupação de se descrever modelos gerais e abrangentes, estabelecendo idéias e conceitos a partir de que aplicações em cada caso específico possam ser definidas mais fácil e estruturadamente. Embora o objetivo possa ser considerado nobre, existe a possibilidade de a falta de “o quês” gerar frustração nos agentes definidores de processos de vinculação de planos com operações na vida real, fazendo com que seus sistemas e rotinas tenham sua aderência mais voltada a necessidades específicas do que aos conceitos apresentados pela academia.

⁹ ao apresentar aspectos de raciocínio sistêmico no capítulo devotado ao desenvolvimento metodológico, a questão do relacionamento dos “comos” e dos “o quês” será abordada em maior detalhe. No ponto atual do texto pode-se conceituar rapidamente um “como” como sendo uma descrição genérica do que um processo **deve** fazer e um “o quê” como a descrição específica do que um dado processo efetivamente **faz**.

OBJETIVOS DO TRABALHO

Objetivo Geral

O objetivo básico desta pesquisa é revisar os modelos de interface entre os sistemas MRP II ("Manufacturing Resources Planning") e os elementos de Gestão Estratégica de Operações, representados pelos sistemas de "Sales and Operations Planning", e sugerir idéias complementares aos "constructos" atuais encontrados na literatura, modificando-os no sentido de tornar mais claras as relações entre os dois enfoques descritos acima. Neste escopo mais específico o processo de transformação de planos em ações já poderá permitir a visualização de variáveis mais detalhadas como demanda de mercado, por exemplo, no conjunto de elementos de planejamento.

Objetivos Específicos

Como objetivos específicos pode-se citar:

- Reconhecer variáveis alternativas que ajam na interface entre vendas e produção
- Tornar mais claros os aspectos relevantes de transformação de perfil de demanda em operações de fábrica, principalmente no que diz respeito a
 - "mix" de produtos
 - agregações e desagregações de planos e programas
 - sistemas de gestão e seus parâmetros
- Definir necessidade eventual de mais de um modelo único de interface no S&OP

Questões Básicas de Pesquisa

1. De que forma pode-se compreender melhor a "interface" vendas/produção num universo de "mix" diversificado de produtos e mercados?

2. Como formular claramente uma estratégia de atendimento ao cliente de forma a permitir fluxo de caixa eficiente sem comprometer níveis desejados de serviço e estoques?
3. Como pode ser operacionalizada a gestão logística de forma a atender mercados e perfis de demanda mais eficientemente?
4. Como aperfeiçoar o “balancing act” entre demanda e atendimento desde o nível estratégico?

Pressupostos e Limitações

Com o objetivo de focar o trabalho de pesquisa, foram estabelecidos alguns pressupostos sobre a investigação do funcionamento do S&OP nas empresas:

1. Existe tendência de expansão de “mix” de produto, que se coaduna com a idéia de personalização do produto acabado, ou “mass customization” conforme Pine (1993), ou Shalvi (2000)
2. O ambiente de negócios contém incertezas que acabam refletindo no desempenho de atendimento à demanda a partir de modelos já em uso
3. As interfaces entre gerência estratégica de operações e os sistemas finais de programação, acompanhamento e controle estão sendo cada vez mais processados via sistemas de computador
4. A interface entre demanda de mercado e execução da operação é uma área de estudos relevante

Em contrapartida aos pressupostos acima considerou-se também alguns fatores limitantes ao estudo. São eles:

- 1 Empresas eventualmente investigadas terão “mix” alto de produtos
- 2 A fase de levantamento de campo será conduzida apenas em organizações que considerem ter procedimentos sólidos de S&OP (pelo menos três dos cinco elementos definidos como pré-requisitos para o S&OP segundo Ling & Goddard¹⁰)

¹⁰ elementos definidos como pré-requisitos para o S&OP segundo Ling & Goddard:
Cada departamento tem que compreender o que é o SOP;

Contribuições do Trabalho

A principal contribuição deste trabalho está na proposição de um Modelo que:

1. Permita perceber melhor as origens de problemas de programação e alocação de recursos produtivos e de materiais na obtenção dos níveis desejados de serviço a clientes a partir de pressões decorrentes de políticas de materiais, restrições financeiras, base e dinamismo do “mix”, especialmente este último. Segundo Ling & Goddard (1988), quando há alteração de “mix”, ainda que o plano agregado permaneça válido, “...a alternativa é passar por um decréscimo de serviço a cliente por algum tempo...”
2. Permita melhor visualização e preparação de ambos os lados (planos e operações) do S&OP. Pelo lado operacional, forneça a possibilidade adicional de se realinhar recursos conforme seja alterado o padrão e o comportamento de demanda e, pelo lado estratégico, a possibilidade de elaboração de políticas de atendimento menos dependentes a flutuações de “mix”.
3. Torne clara a parametrização de sistemas para dar suporte a decisões de prioridade de alocação de recursos.

A organização deve alocar tempo e recursos ao processo
A organização deve definir famílias ou agrupamentos de produtos
A organização deve estabelecer horizonte de planejamento adequado
A organização deve estabelecer e gerenciar limites de tempo (“time fences”)

Justificativa

A demanda por maiores eficiências e precisões de processos em geral sempre existiu, mas tem se acelerado recentemente. Respostas já adequadas devem tornar-se mais refinadas, melhores e mais confiáveis, pelo menos até que saltos quânticos de quebra de paradigmas sejam dados. Na busca de maior eficiência para a interface entre demanda e oferta de serviços de fábrica, pode-se verificar refinamentos relevantes em tecnologia de processo, tecnologia de informação, técnicas e métodos de previsão, educação e certificação de profissionais.

Mas à medida em que as tecnologias melhoram e os processos se refinam, o ambiente fica também mais complexo. De acordo com Silveira (1998), incremento de variedade de produtos tem sido relevante nas estratégias empresariais, trazendo consigo necessidades cada vez maiores de flexibilidade com conseqüente impacto em desempenho empresarial.

O próprio perfil operacional tem se alterado. De acordo com Bolden et al. (1997), está-se percebendo uma mudança da fábrica “tradicional”, mais “Taylorística”¹¹, para esforços de equipe, com profissionais multifuncionais e sistemas mais “ágeis” e “flexíveis”.

As mudanças têm sido tão rápidas e intensas que às vezes não há tempo nem de validar um novo modelo de gestão operacional antes que outro seja proposto em seu lugar (Frohlich & Dixon, 2001).

Não é surpresa então que se verifiquem indícios de má utilização ou até de não-utilização de modelos. De acordo com Howard et al (1998), por exemplo, “as especificações corretas das necessidades reais dos usuários de sistemas de planejamento e controle de manufatura são pouco¹² atendidas na indústria em geral”.

¹¹ referindo-se a ambientes industriais que adotam princípios propostos por Taylor (1986), seguindo seus quatro princípios: o desenvolvimento de uma ciência verdadeira

seleção científica do operário

educação científica do trabalhador

cooperação íntima e amigável entre gerência e trabalhadores

¹² “poorly”, no original

E por que? Existem diversos motivos, segundo a literatura. Parente (1998), ao mencionar o artigo “can marketing and manufacturing coexist?”, de Shapiro (1977) afirma que tantas perguntas ficaram sem resposta nele que há espaço para muita pesquisa.

E o espaço que este trabalho pretende abordar é útil e relevante, pela possibilidade que abre de reduzir a distância e facilitar a interpretação de necessidades de lado a lado da interface entre estratégias de atendimento a mercado e sistemas de operações.

REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção do trabalho procura embasar as questões a serem perseguidas no decorrer do texto a partir de pesquisas e textos teóricos e literatura em geral. Ainda não há conclusões de campo, mas o desenvolvimento deste capítulo é relevante para que as informações de campo possam ser adequadamente referenciadas, já que as condições de vida real nem sempre serão perfeitamente aderentes às encontradas em quadros de referência (“frameworks”) teóricos. A seção foi dividida em dois tópicos: no primeiro, “duas linhas básicas de pesquisa”, procurei ressaltar o estado da arte em duas linhas básicas de pesquisa, o grupo que enfoca os aspectos estratégicos da função de operações e o grupo que se preocupa mais com a execução dos planos e programas, desta maneira tratando em maior detalhes dos sistemas operacionais. No segundo, “o que ocorre na interface”, traz os resultados de pesquisa realizada em textos de diversas procedências a respeito de como a interface plano/operação é tratada.

Duas Linhas Básicas de Pesquisa

Verificando os passos incrementais do desenvolvimento de propostas na área de Operações ao longo do tempo e com graus diversos de experimentação, abrangência de divulgação e sucesso, percebe-se emergir gradualmente duas escolas principais de propostas consistentes (Corrêa, 2002): uma delas, que se poderia chamar de “tradicional”, e que enxerga a fábrica (ou o ambiente operacional) como o principal desafio a ser vencido e outra, que vê Operações como um complemento significativo e necessário na definição maior de estratégia empresarial. O enfoque histórico do primeiro grupo é tipicamente “de baixo para cima”, enquanto que o do segundo grupo parece vir da direção oposta, de cima para baixo.

Longe de serem dicotômicos, os dois grupos têm propostas de como seus respectivos enfoques devem se encontrar de forma a estabelecer um modelo contínuo em que os benefícios do pensamento estratégico se harmonizam com as conquistas operacionais obtidas, realizadas e comprovadas através dos tempos.

Conforme Terry Hill, na introdução de seu livro “Manufacturing Strategy” (1989), uma nova realidade mundial surgiu nos anos 80, com o impacto da competição industrial. O mundo se tornou diferente do que sempre fora até a década de 70, e os anos 90 mantiveram e aceleraram a tendência registrada na década anterior.

Só que, ainda segundo Hill (1989), a tomada de decisão nas empresas de manufatura permanece como sempre foi. As estratégias de manufatura continuam subordinadas às das funções financeira e de marketing.

Mas como “estratégias devem se preocupar em apoiar mercados” conforme Hill, então todas as funções diretamente voltadas a este suporte deveriam contribuir em níveis equivalentes no desenvolvimento destas estratégias. Elas deveriam ser comuns e ter cunho mais corporativo e não serem desenvolvidas por área funcional e “alinhavadas” no patamar corporativo.

Uma vez que objetivos funcionais se tornem coerentes, o que, segundo diversos autores, não é nem fácil de ser feito ou mesmo de ser encontrado no mercado, fica claro que a definição estratégica não é de uma ou de outra função de negócios mas de todas em conjunto, incluindo e priorizando suas interfaces. Ainda na linha de Hill, “o que deveria e teria que ser a ligação entre as estratégias funcionais são os mercados que o negócio atende ou pretende atender”.

Prosseguindo com Hill (1989), há cinco passos básicos para integração estratégica de operações com marketing:

(Tabela 1 – passos básicos de integração operações/marketing segundo Hill - 1989)

- definir objetivos corporativos
- determinar estratégias de marketing para chegar nesses objetivos
- avaliar como produtos diferentes qualificam-se em seus respectivos mercados para ganhar pedidos perante a concorrência
- estabelecer processo mais apropriado para a manufatura desses produtos (escolha de processo)
- prover infraestrutura operacional para suporte de produção

Charles Fine, em seu livro “Clockspeed” (1998), publicado treze¹³ anos após o trabalho de Hill, adiciona a dimensão de suprimento/distribuição a este conjunto, o que ele chama de “3D-CE” ou “3 dimensional concurrent engineering”, que seria um modificador possível para o quarto ponto de Hill, que passaria a ser referido como “estabelecer processo **interno de produção e externo de suprimento e distribuição** para a oferta e disponibilização desses produtos”, mas os passos acima parecem representar bem a idéia de ligação estratégica entre vendas e produção, ou entre produção e mercado, assim como o quadro abaixo, também extraído do

quadro referencial do impacto dos aspectos estratégicos de produção nas decisões corporativas

objetivos corporativos	estratégia de marketing	como produtos qualificam-se e ganham pedidos no mercado?	estratégia de produção	
			escolha de processo	infraestrutura
crescimento sobrevivência lucro retorno de investimento outras métricas financeiras	mercados e segmentos de produtos abrangência “mix” volume padronização vs. customização nível de inovação alternativas de líder vs. acompanhante	preço qualidade de conformidade entrega •velocidade •confiabilidade aumentos de demanda cores tipos de produtos “design” marca suporte técnico suporte pós-venda	escolha de processos alternativos “trade-offs” embutidos na escolha de processo papel do estoque na configuração de processo comprar ou fabricar capacidade •tamanho •prazos •local	suporte funcional sistemas de planejamento e controle de produção garantia e controle de qualidade engenharia de fábrica procedimentos de controle acordos de remuneração estruturação de trabalho estrutura organizacional

fonte: Hill, Terry, Manufacturing Strategy, Text and Cases, 1a. edição, pág 39

livro “Manufacturing Strategy”:

Figura 2 - quadro de impacto estratégico de Hill

¹³ a edição do trabalho de Hill utilizada nesta tese foi a de 1989, publicada nos EUA, mas seu original foi de 1985, publicado na Inglaterra

Resumindo, parece que, a partir da sugestão de Hill, (1989) o modelo estratégico fica como na figura 3.

Nela, percebe-se uma estrutura descrita em vários trabalhos como preponderante. Corrêa (1992), citando diversos autores¹⁴ conclui que o objetivo principal da estratégia de manufatura é dar apoio de longo prazo a vantagens competitivas. Resume também parecer clara a indicação da literatura que o desenvolvimento de estratégia de manufatura segue um encaminhamento "de

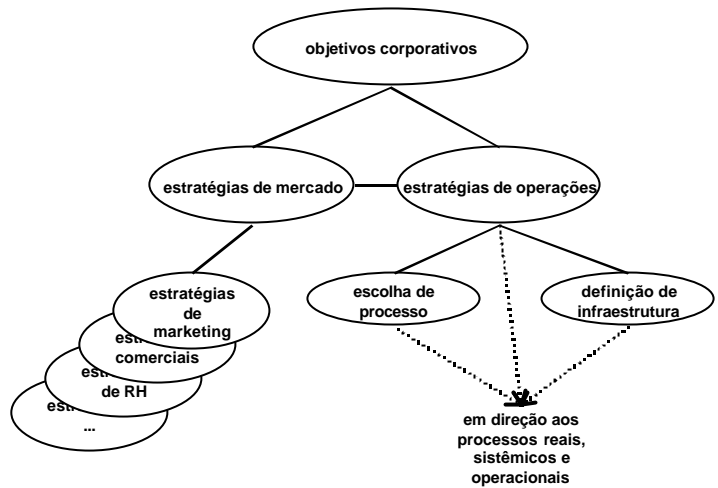


Figura 3 - estrutura aparente do processo estratégico

cima para baixo", ou "top down" em inglês. Ele cita autores¹⁵ sugerindo utilização de modelos hierárquicos nos quais a estratégia corporativa direciona as estratégias de negócios, que por sua vez orientam as estratégias funcionais em cada unidade estratégica de negócio. Muito embora, ainda segundo Corrêa (1992), o modelo dominante seja de cima para baixo, parece que à medida que a função manufatura atinge estágios mais desenvolvidos do modelo de quatro fases¹⁶ de Hayes & Wheelwright (1984), capacitações desenvolvidas pela função manufatura, geralmente pelos seus ciclos de mudança mais lentos¹⁷, influenciam mais e mais e de uma certa forma a direcionar as próprias estratégias de negócio e corporativas, agregando uma visão de baixo para cima no processo geralmente tratado de cima para baixo.

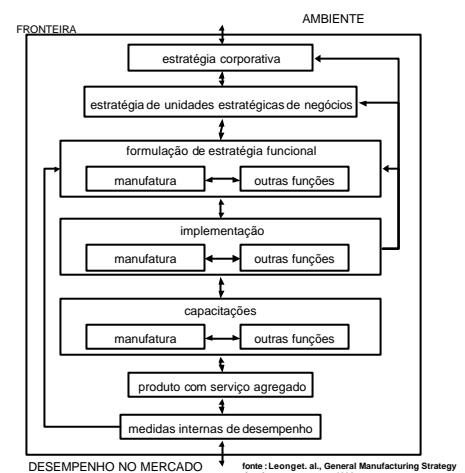


Figura 4 – modelo Leong et al de desenvolvimento de estratégia

¹⁴ Skinner (1985), Hill (1985), Slack (1991), Hayes & Wheelwright (1984), Buffa (1984) e Fine & Hax (1985)

¹⁵ Skinner (1985), Hill (1985), Slack (1991), Hayes & Wheelwright (1984), Buffa (1984) e Fine & Hax (1985)

¹⁶ Hayes & Wheelwright (1984) propõem uma taxonomia para os sistemas de manufatura na qual 4 estágios são definidos: interno neutro, externo neutro, interno de suporte e externo de suporte, de acordo com a evolução

¹⁷ existe uma demora implícita em se alterar um "layout" industrial, ou de se alterar o estágio tecnológico de uma linha, ou ainda de se modificar radicalmente um processo já constituído

O processo integrando as visões de cima para baixo e de baixo para cima ficaria como na figura 4, também extraída da tese de Corrêa (1992).

A que isto tudo nos leva? Devemos considerar que existam dois níveis de estratégias empresariais, um que enfoca a operação como uma “folha em branco”, em que tudo pode ser e deve ser alterado de acordo com as estratégias corporativas e com as necessidades dos mercados e outro, que leve em conta a inércia de investimentos já realizados, e que, dessa forma, seriam mais “adaptados” à realidade física das unidades operacionais, numa estratégia baseada em recursos¹⁸? Não encontrei evidências que pudessem dar resposta concreta à pergunta acima formulada, mas, no campo da descrição das estratégias operacionais existem realmente estas duas propostas, ambas defensáveis e defendidas por seus proponentes.

Além de todos os elementos citados acima, Fine et al. (2002) ainda propugnam que as estruturas criadas são cada vez menos estáticas¹⁹, devido à fluidez dos mercados e da agressividade de oferta de novas tecnologias. Os autores defendem o ponto que “vantagem competitiva é, na melhor das hipóteses, uma ‘commodity’ passageira, que deve ser ganha a cada momento, em todos os momentos”.

Qualquer que seja a proposta considerada, porém, há outro elemento estratégico com que irei trabalhar mais tarde e que pode ser introduzido agora, que são as “áreas de decisão” operacionais. Estas podem ser definidas como itens operacionais que serão afetados pelas estratégias empresariais e/ou as afetarão, se considerarmos o enfoque “resource based”.

A respeito de áreas de decisão, Corrêa (1982) conclui que o “conteúdo” da estratégia de manufatura é dividido em “objetivos” e “áreas de decisão”. Ele define “objetivos” operacionais como os elementos de apoio ao objetivo principal da manufatura, que é de prover sustentação de médio/longo prazo à competitividade empresarial. Já áreas de decisão definem dimensões em que decisões individuais tenderão a afetar a estratégia geral de uma organização. Corrêa resume diversos autores²⁰ e chega à seguinte lista composta:

(Tabela 2 – consolidação de áreas de decisão segundo Corrêa - 1992)

¹⁸ o nome geralmente dado a isto na literatura é “resource based strategy”, em inglês, mesmo quando o texto é em português

¹⁹ eles se referem, especificamente, a estratégias empresariais voltadas a cadeias de suprimento no artigo citado

²⁰ Wild (1980), Buffa (1984), Skinner (1978), Hill (1985), Fine & Hax (1985), Hayes & Wheelwright (1984), Slack (1983) e (1991)

- Capacidade (quantidade, tipo, prazo, facilidade de resposta)
- Instalações²¹ ("layout", tamanho, localização, especialização, políticas de manutenção)
- Tecnologia (equipamento, automação, conexões, capacitações, flexibilidade)
- Integração vertical (direção, extensão)
- Força de trabalho (graus de conhecimento, políticas salariais, segurança de emprego)
- Qualidade (prevenção de defeitos, monitoração, intervenção, padrões)
- Fluxo de materiais (políticas de fornecimento, regras de decisão, papel dos estoques, facilidade de resposta)
- Novos produtos (foco, resposta, frequência)
- Medição de desempenho (prioridades, padrões métodos)
- Organização (centralização, estilo de liderança, comunicação, tomada de decisão)

Resumindo, o grupo de pesquisadores que se ocupa predominantemente de estratégias operacionais trabalha com algumas variáveis básicas:

(Tabela 3 – variáveis básicas de estratégias operacionais)

- Devem existir objetivos corporativos identificáveis. Se devem ou não ser formais não foi objeto de preocupação nos textos.
- Objetivos são repassados, normalmente de cima para baixo, até o nível empresarial e daí para os níveis funcional e operacional.
- As estratégias derivadas desses objetivos podem ser “puras” ou baseadas/modificadas por recursos já existentes, que carregam alguma inércia.

²¹ o autor usa o termo "facilities" em inglês

- Na formulação, tanto de objetivos como de estratégias, as organizações devem levar em conta o dinamismo de seus ambientes de negócio.
- Deve haver um esforço consciente e uma energização perceptível visando a integração de objetivos e estratégias funcionais entre si e com os objetivos empresariais e corporativos.
- A comunicação dos objetivos corporativos e empresariais estrutura abaixo pode conter ruídos
- A contribuição de Operações para a estratégia geral leva em conta as áreas de decisão.

Para o referencial da abordagem com ênfase mais operacional (“bottom-up”), foi utilizado como fonte principal o livro “Manufacturing Planning and Control Systems” de Vollmann, Berry, e

Whybark (1997), sancionado pela APICS. Selecionei este livro pela sua representatividade e densidade de assuntos tratados, mas outras obras utilizadas neste trabalho poderiam também ter sido usadas como referência. Estes livros têm muita semelhança entre si, primeiro porque descrevem um sistema

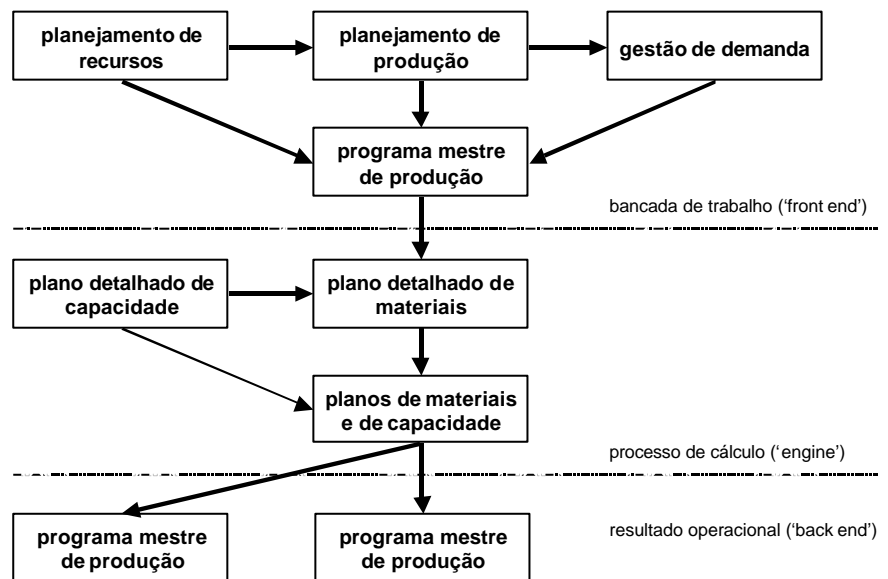


Figura 5 – modelo Vollmann et al de planejamento e controle de produção

que, sob o ponto de vista conceitual é parecido e depois porque são elaborados muitas vezes com objetivos didáticos, tendo então uma lógica de apresentação de assuntos também bastante assemelhada.

Neste livro os autores utilizam-se do modelo descrito na figura 5 para descrever o sistema de gestão de manufatura, ou MCS (“Manufacturing Control System”):

Neste modelo fica evidente que há três fases definidas no processo, o planejamento, o cálculo de necessidades e a instrução final à área operacional para que o que foi definido no âmbito do plano e calculado pelo “engine” (em geral uma rotina de computador) seja informado aos agentes responsáveis pela execução final e definitiva.

Os autores estruturam sua obra através das rotinas e processos inerentes à execução organizada de um plano mestre. Os capítulos que interessam mais de perto ao presente estudo são os que abordam a interface “superior” do modelo, ou seja, a de comunicação com os modelos de vendas e/ou de demanda de mercado²².

No capítulo 6, de “master production scheduling (MPS)”, os autores definem o processo como um elemento de programação que, se efetivo, “provê base para efetuar promessas de entrega a clientes, utilizando efetivamente capacidade industrial, atingindo os objetivos estratégicos da empresa como refletidos no plano de produção e resolvendo conflitos (‘trade offs’) entre manufatura e marketing”. A partir desta definição parece que o elemento de comunicação entre o plano estratégico e o plano operacional é o plano de produção. Poder-se-ia ir diretamente a ele, já que está mais próximo ao item de investigação deste estudo, mas há um elemento de interesse neste capítulo quando os autores discutem a estabilidade do MPS. Dizem eles que “um programa mestre de produção estável..... significa melhor desempenho em operações de fábrica. Alterações em excesso no MPS são caras em termos de redução de produtividade. Por outro lado, muito poucas alterações no MPS podem conduzir a baixo desempenho na prestação de serviço ao cliente final e a aumento de estoques. O objetivo é atingir situação balanceada onde a estabilidade é monitorada e gerenciada”.

²² Escolheu-se os capítulos 6 (‘master production scheduling’), 7 (‘production scheduling’) e 8 (‘demand management’) para verificação de como esta abordagem é realizada nos modelos ‘bottom up’ e os capítulos 15, 16, 17 e 19 (‘advanced concepts in production planning’, ‘short-term forecasting systems’, ‘independent demand inventory management’ e ‘MPC frontiers’ respectivamente) como representativos de idéias inovadoras e/ou sofisticadas neste grupo de pesquisas

Guardando a frase acima para referência futura, pode-se prosseguir para o capítulo 7, em que planejamento de produção é apresentado como “provavelmente o menos compreendido dos aspectos de

planejamento e controle da produção”.

O plano de produção, que os autores dizem

ser melhor

compreendido se for

chamado de

“planejamento de

vendas e operações”

(“sales and operations

planning”, em inglês –

S&OP), existe para

prover um diálogo

constante e direto

entre manufatura e alta

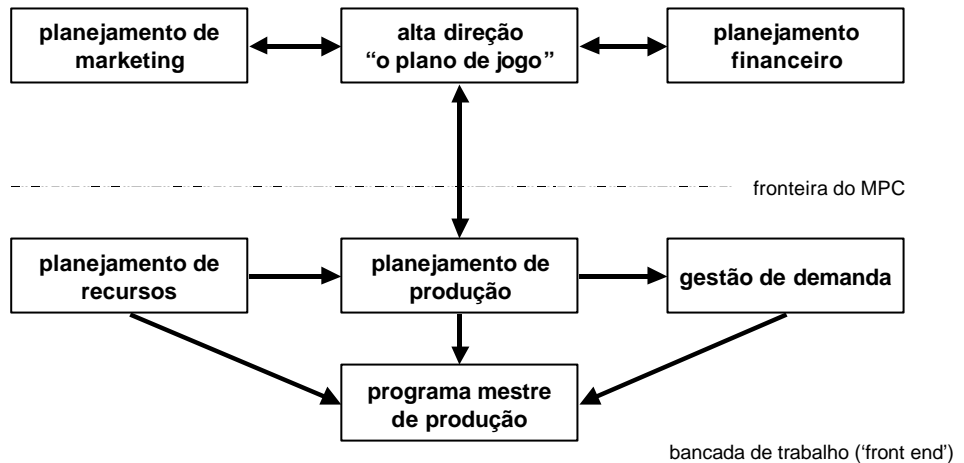
direção. A figura 6 representa esquematicamente a posição do plano de produção no contexto empresarial.

Nela percebem-se semelhanças aos quadros estratégicos mostrados anteriormente, em que objetivos empresariais são compartilhados entre diversas funções da organização, sendo manufatura uma delas, e certamente ombreando-se com as demais.

Adicionalmente ao esquema ao lado, outras considerações relevantes a este trabalho são:

- o plano de produção não é uma previsão; deve ser uma declaração empresarial sobre o resultado final desejado;
- o plano deve ser parte integrante do processo de planejamento geral para garantir compatibilidade com os demais planos funcionais;

conexões chaves do planejamento de produção



fonte: Vollmann, Berry, Whybark, manufacturing planning and control, 4a. edição, pág 271

Figura 6 - conexões chaves do planejamento de produção

- quaisquer conflitos devem ser negociados *antes* da aprovação final do plano;
- a alta direção deve ser envolvida no plano para assegurar coerência com o plano estratégico geral;
- o sistema MPC²³ deve ser utilizado para fornecer detalhes, dados, e processos de rotina;
- o plano deve prover parâmetros ao MPS e o tipo de flexibilidade a ser utilizado deve ser especificamente definido. A soma do detalhe do MPS deve sempre ser igual ao volume agregado do plano de produção; e
- O plano de produção deve conectar as atividades estratégicas da empresa diretamente através do MPS aos módulos de execução do MPC.

O capítulo 8, de “demand management”, ou “gestão de demanda” como foi traduzido nas figuras deste texto, define a disciplina como “atividade altamente integradora”, pois é por ela que “todas as demandas potenciais por capacidade produtiva são coletadas e coordenadas”. Seu escopo é definido como abrangendo previsão, entrada de pedidos, promessas de datas de entrega, atendimento a solicitações de clientes, distribuição física e outras atividades relacionadas a contatos com clientes. Um aspecto relevante de gestão de demanda é o grau de detalhe no qual as previsões são fornecidas. A interação com o MPS varia conforme a orientação de atendimento é “make-to-stock” (MTS) ou “fabricação para estoque”, significando que o produto é colocado no estoque de produtos acabados em sua versão final, “assemble-to-order” (ATO) ou “montagem contra pedido”, significando que o estágio final de montagem é realizado apenas quando do recebimento do pedido do cliente, havendo então em geral estoques de componentes utilizados na montagem final, ou “make-to-order” (MTO), ou “fabricação contra pedidos” que descreve o processo em que todo o processo de fabricação só é acionado quando do recebimento do pedido do cliente, havendo em geral estoques de matérias primas e de componentes básicos. Todas as alternativas acima são definições de escolha de processo, e, como tal, de âmbito estratégico, o que torna o processo de gestão de

²³ “manufacturing planning and control”

demanda peça integrante da região de interface entre estratégia de operações e sistema de controle. Há então interesse neste trabalho em observar como se comporta este processo.

O texto discute o fenômeno de as previsões por linha de produtos (em oposição às feitas por produtos individuais) e por prazos mais longos serem mais precisas do que as desagregadas, quer por produto individual quer por prazos mais curtos, e aconselha que, como erros de previsão são inevitáveis, os sistemas devem poder responder a eles e não trabalhar como se não existissem. Para que isto aconteça, a recomendação é que flexibilidade seja explicitamente planejada no sistema; deve também haver definições claras sobre autoridade e responsabilidade pela gestão de demanda e as promessas feitas a clientes devem ser confiáveis e não ser políticas ou refletir desejos²⁴.

Prosseguindo na mesma linha há o capítulo 16, de título ‘short-term forecasting systems’, e que pretende prover tratamento à visão de curto prazo e a itens individuais. Neste capítulo são discutidos diversos modelos de previsão e de gestão de desvios e erros, num enfoque fundamentalmente estatístico. Apesar do enfoque estatístico o texto propõe que o julgamento gerencial não seja substituído por um modelo, mas sim que se baseie nele. O texto não aborda como exercer este julgamento em ambientes de “mix” alto.

O capítulo 17, ‘independent demand inventory management’, discute diversas técnicas de gestão de demanda independente²⁵, detalhando critérios diversos para formação de lotes (pedidos) e estoque de segurança.

O capítulo 15, ‘advanced concepts in production planning’, volta para o tratamento agregado das informações de previsão e discute a possibilidade de uso de modelos matemáticos para a formulação do plano de produção. De especial interesse para este estudo é, porém, o tratamento que o capítulo dá à questão da desagregação. A lógica do texto parece adequada: “gestores precisam tomar decisões de produção no dia a dia e para cada unidade [produtiva] e cada produto e não em nível de produção geral”. O processo de desagregação reconhece que a informação em plano genérico dificulta decisões de detalhe. O texto estabelece que “o plano de produção agregado tem que ser a soma da necessidade de produção estabelecida pelo

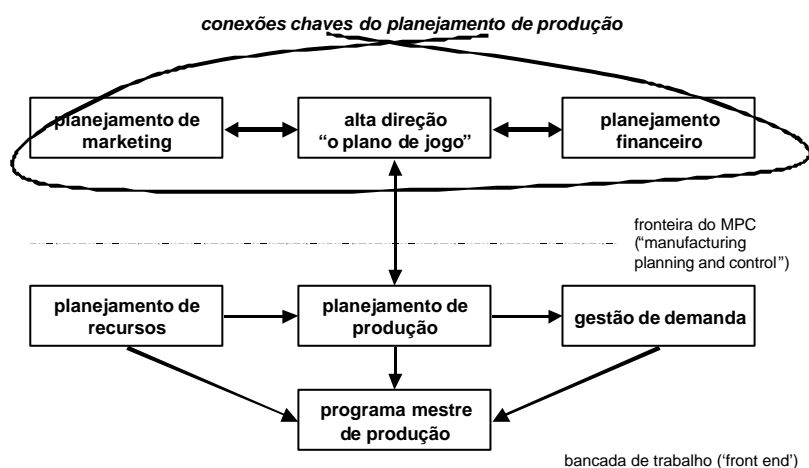
²⁴ ‘whishful thinking’, no texto original

²⁵ que tem que ser prevista, sendo impossível de ser calculada

programa mestre de produção (MPS). É importante manter os dois em sincronia. Algumas pesquisas recentes oferecem ajuda potencial, mas há muito a ser feito”. No fechamento o texto ainda ressalta que “linhas de produto ou partes de linhas de produto relativamente homogêneas deveriam ser usadas para que se pudesse manter semelhança adequada entre modelo e realidade” e que “técnicas avançadas têm que ser construídas sobre a fundação de boas práticas básicas. A modelagem de uma bagunça não melhora a bagunça”.

O último capítulo a ser revisado foi o 19, ‘MPC frontiers’. Nele discutem-se tendências para os MPCs. Do lado computacional novas tecnologias estão sendo utilizadas em simulações e detalhamentos nunca antes julgado possíveis, enquanto as simplificações trazidas pelas filosofias ‘just in time’ estão *reduzindo* a necessidade de utilização de computadores. As discussões ficam em torno da melhoria do modelo ‘tradicional’, da integração do “supply chain management” com os modelos produtivos, da utilização de teoria das restrições (OPT – “optimized production technology”) incorporada ao modelo básico e da utilização deste para a indústria de processo. Aparentemente, ou pelo menos no escopo escolhido pelos autores desta obra não há novos desenvolvimentos ou melhorias à vista na interface entre os processos táticos e estratégicos da gestão de operações.

Resumindo, os sistemas de planejamento e controle de manufatura parecem ser tão bons quanto seu procedimento de planejamento de produção. Não só as ações, decisões, principais parâmetros e conexão com o plano estratégico empresarial passam por ele como também é o canal de comunicação direta com o mercado através das ações de gestão e comparação de demanda com o plano.



fonte: Vollmann Berry, Whybark, manufacturing planning and control, 4a. edição, pág 271

Figura 7 - relacionamento no topo

O Que Ocorre na Interface

Existem a rigor duas interfaces reconhecidas entre estratégias empresariais e realidade operacional, o S&OP e o MPS, cada uma delas com seus parâmetros e abrangências próprias. O S&OP é o principal mecanismo de vinculação entre as linguagens estratégicas de diversos setores numa organização e, segundo Volmann et al.(1997), “estabelece os objetivos para o trabalho subsequente em cada uma das funções maiores, baseado no desenvolvimento dos melhores ‘trade-offs’ para a companhia em geral – incluindo objetivos de vendas/marketing, custo e programação de fábrica e financeiros/de estoques, todos integrados com a visão estratégica de para onde a empresa pretende seguir, provê também um diálogo direto e consistente entre a manufatura e a alta gerência, bem como entre a manufatura e as demais funções”. Como mostra a figura 7 (já utilizada acima, mas com ênfase minha ressaltando os interlocutores do plano de jogo), muitas das ligações chaves do S&OP (tratado pelos autores no texto utilizado como “plano de produção”) estão fora da fronteira do planejamento e controle da produção. Já o MPS apresenta-se como a “tradução” do S&OP para a realidade operacional.

O S&OP é definida pela organização de Oliver Wight²⁶, mencionado por Gregory (1999) como “o inventor do conceito”, como “o provedor de um vínculo simples entre o plano estratégico da empresa e suas operações do dia a dia, e forma a base para um conjunto comum de números através de todos os departamentos, ajudando gerir o negócio e permitindo à gerência monitorar o balanceamento entre suprimento e demanda e, com isso, aumentar o controle” (Dwyer, 2000). Oliver Wight é também citado por Gregory (1999) que adiciona a necessidade de atualização periódica, geralmente mensal, do plano. O resultado do plano segundo Dwyer, ainda referindo-se a Wight, é um plano operacional que satisfaz o mercado em curso e torna todos receptivos a conseqüências de ações a serem tomadas antes de elas efetivamente ocorrerem. Conforme o autor isto torna surpresas caras e destrutivas menos prováveis. Gregory (1999) cita três benefícios básicos na utilização do processo: a ligação coerente da estratégia empresarial com as operações de cada departamento, a possibilidade de orquestração de todos os departamentos na medida em que o plano é comunicado tanto horizontal quanto verticalmente e – mais importante – o fornecimento de uma forma realista para a consecução

²⁶ um dos pioneiros, juntamente com Joe Orlicky, no descobrimento da lógica hierárquica discutida pelas obras citadas

dos objetivos da empresa e para a viabilização de suas estratégias. De acordo com um consultor da Oliver Wight citado por ela, remove as pessoas do papel de bombeiros para um mais voltado a administrar antecipando. A autora complementa afirmando que este plano, embora factível, não será detalhado; o elemento básico de planejamento tende a ser famílias de produtos mais do que modelos de produtos específicos ou ainda pedidos individuais.

Não há discordância entre os autores pesquisados²⁷ sobre dois aspectos: a relevância do S&OP e a pouca compreensão dos agentes finais para com este mecanismo. A percepção de relevância do processo é citada às vezes sem restrições, como em Copacino (1995): “quando se trabalhar em direção à excelência empresarial, o S&OP pode ser a ação individual de maior relevância na obtenção de objetivos. Empresas que utilizam S&OP têm equipes gerenciais coesas compartilhando os mesmos objetivos, falando a mesma língua e utilizando uma base de dados comum com informação precisa para tomar decisões a longo prazo”, ou ainda segundo Rossem & Marson (1997), para quem “S&OP é cantado pelos entusiastas como o melhor caminho para reduzir a lacuna entre marketing e manufatura. De acordo com seus proponentes, manufatura tem sido há muito tempo um processo dicotômico²⁸. O S&OP acaba com esta dicotomia ao trazer os dois lados juntos para trabalhar num único plano de alto nível”. Copacino (2002) vai mais além: considera o S&OP “crítico para o desempenho da cadeia de suprimentos” porque “liga previsões com planejamento de estoques, programação de fábrica e suprimentos” o processo é vital para ele, não só porque serve como mecanismo de integração entre os diversos setores empresariais, mas também porque cria valor econômico significativo por reduzir incertezas e gerar estoques menores, facilitar o processo operacional e melhorar atendimento a clientes, particularmente por melhoria de disponibilidade de produto. Bligh et al. (2003) concordam, citando o Gartner Group como fonte de uma estatística que aponta aumento de receita de até 10% no uso de processo unificado de previsão²⁹.

Outros autores, embora reconhecendo a importância e o peso do S&OP numa organização ressaltam a dificuldade em utilizá-lo. Volmann et al. (1997) afirmam que “o plano de produção³⁰

²⁷ no banco de dados do Proquest, restrito a “journals” com “peer review”, obtive 121 artigos para “master production schedule”, 3(!) para “Sales and operations planning” e 6 para “operations interfaces”

²⁸ principalmente vendas e produção

²⁹ o foco principal dos autores em seu “paper” são melhores metodologias de previsão, mas um dos seis pontos básicos para obtenção de resultados é o que chamam de “adoção de planejamento colaborativo entre vendas e operações”

³⁰ De novo, como no original. Pode-se ler S&OP.

é provavelmente o aspecto menos compreendido de planejamento e controle de produção, embora o retorno de um sistema de planejamento de produção bem desenhado seja grande”. Mais recentemente, Dwyer (2000) diz que “S&OP é freqüentemente percebido como um ramo distante, abstruso e bastante abstrato da arte de gerenciar a produção. Isto, continua ele, pode ser assim pelo fato de o ponto de início do S&OP ser um plano estratégico e as pessoas que mais precisam do S&OP estarem normalmente ocupadas demais lutando com crises para planejar, quanto mais adequadamente”. Lapide (2000) afirma que “nem todos entendem a importância do processo de S&OP ou às vezes o que ele realmente representa”. Gregory (1996) vai ainda mais longe: “freqüentemente existe uma vasta distância³¹ entre estratégia de manufatura e a realidade da produção”.

Gregory (1999) procura explicar este “desinteresse” em utilizar S&OP por falta de necessidade de uso de tecnologia. Segundo a autora, não havendo “software” vinculado ao processo, não há interesse comercial das empresas de tecnologia de informação (TI) em divulgá-lo. Diz ela “perceba-se que, na descrição do processo [de S&OP], não há menção alguma a TI. Em sua definição original, S&OP é um processo de negócios, e não uma tecnologia”. Dwyer (2000) concorda com isso, e de forma um pouco mais irônica: “um dos motivos por que o S&OP pode não ter atingido o perfil de proeminência que merece é que não há nada nele para as empresas de TI. Se houvesse uma coisa como um ‘pacote de S&OP’, elas estariam berrando a respeito do processo, especialmente se, vinculado a ele, houvesse honorários de consultoria de 6 dígitos”. O autor cita a opinião de um consultor em manufatura, que diz que “alguns dos pacotes de ERP têm módulos de S&OP, notadamente o R/3 da SAP, mas a maioria não é muito boa. A maior parte dos S&OPs pode ser executada numa planilha eletrônica, e é fácil³² de operar”. Dwyer prossegue afirmando que o fato é que “o S&OP é apenas o passo inicial e é insuficiente a não ser que esteja vinculado a um MPS”.

É, portanto, necessário que exista a dupla S&OP e MPS para que o processo de planejamento seja canalizado com êxito para a realidade operacional. Vollmann et al (1997) estabelecem que S&OP define a missão que a manufatura deve cumprir para que os objetivos gerais da empresa sejam cumpridos. Como fazer o plano acontecer em termos de decisões de detalhe

³¹ A expressão em inglês utilizada no original “a huge gulf”, não pode ser traduzida literalmente para o português

em manufatura e compras é um problema da gestão da manufatura. Com o plano de jogo aprovado, a tarefa da manufatura é “atingir o plano”. Tarefas equivalentes são postas a marketing e finanças.

Parece que a missão do MPS, como elemento fundamental da interface, é então desagregar os números do S&OP e torná-los operacionalmente consistentes, sem perder a coerência estratégica. Em outras palavras, o resultado do MPS deveria **ser** o plano estratégico para a equipe operacional, dentro, evidentemente, de seu âmbito de trabalho.

Enquanto o raciocínio acima encontra-se facilmente no substrato de praticamente todos os textos revisados, não consegui encontrar nenhum que tratasse o MPS com a ênfase em estratégia que utilizei no parágrafo acima. Quando se menciona “estratégia”, os autores abordam quase que indistintamente estratégias empresariais e estratégias de produção. Normalmente um artigo focado num elemento do “framework” de transformação de plano em realidade utilizará estratégia no sentido empresarial, enquanto que um que trate de algum aspecto do MPS em si tenderá a utilizar a expressão “estratégia” como estratégia **industrial**, provavelmente já intuindo que tal estratégia reflete adequadamente no plano da fábrica a estratégia corporativa ou empresarial, conforme o caso. Exceto quando claramente mencionado, tratei eventuais casos dúbios como se a expressão estivesse se referindo à estratégia empresarial.

O MPS então é percebido como mais operacional. Sridharan & Berry (1990) confirmam que o MPS “desempenha papel vital em sistemas de planejamento e controle ao prover vínculo chave entre os planos de produção³³ e o planejamento de materiais”. As preocupações neste nível já não têm cunho reconhecivelmente estratégico, já que seu resultado deve ser uma série de instruções a serem seguidas pelos sistemas de programação detalhada de fábrica. Considera-se que a missão estratégica já foi comunicada adequadamente no bojo do S&OP. O MPS está mais voltado a resolver problemas de horizonte mais curto, e é neste cenário que os diversos autores analisam sua operação. As turbulências, objetivos e mecanismos de fornecimento de serviço agora têm cunho mais de dia a dia: variação de demanda (Sridharan et al. 1995), (Zhao

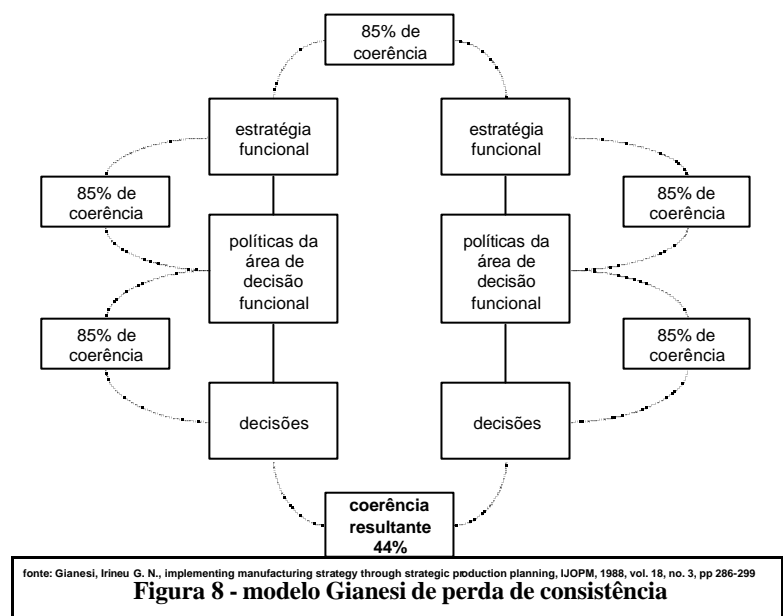
³² a expressão utilizada no original “it’s a piece of cake”, em inglês, significa algo como “é moleza” em português. Optei por uma forma um pouco mais erudita

³³ lembrando sempre que estamos utilizando “plano de produção” e “S&OP” como expressões intercambiáveis

& Lee 1993) (Bott & Ritzman 1983), garantia de uso de capacidade³⁴, níveis de estoques de segurança (Sridharan & LaForge 1990), “lead times” de segurança (Chang 1985) e congelamento do MPS (Yang & Jacobs 1999); (Xie & Zhao 2003).

O risco destes enfoques é incrementar o que Ganesi (1998) chama de perdas parciais de coerência entre os diversos níveis hierárquicos que podem resultar em resultados medíocres no plano operacional. O autor preocupa-se especificamente com ambientes institucionalmente turbulentos, mas cita também aspectos que podem não ser relacionados com turbulência externa, tais como gerentes de funções diferentes com objetivos próprios e agendas pessoais que interferem, em certa medida, com os objetivos definidos pelas estratégias funcionais.

Outras evidências de que o fenômeno de “ruído” na operacionalização de planos existem: Fine (1998) menciona o crescente dinamismo (ou “clockspeed”) dos diversos setores de negócios como também um fator de desestabilização de modelos anteriormente testados e aprovados. Goddard (1995) previne que, ainda que sistemas isolados possam resultar em alguns benefícios, a falta de coordenação com outros departamentos fará com que as decisões sejam tomadas segundo agendas próprias.



Outro exemplo de agenda própria, esta em nível funcional, é trazido por Walters (1999). Em seu “paper” ele cita o “framework” de estratégias de manufatura de Sweeney (1991)³⁵ que, ainda que não tenha sido utilizado neste estudo, está mencionado no anexo “Framework’ de estratégias de manufatura de Sweeney”. O que é mais aderente para este ponto do trabalho é o desenvolvimento que ele dá à noção de Porter (1996) sobre fronteiras de produtividade e a

³⁴ capacidade já instalada, não planejamento de capacidade

³⁵ o modelo de Sweeney é interessante, pois adota tipos de estratégias de manufatura conforme o ambiente e as estratégias empresariais, num “framework” genérico de estratégias possíveis

diferenciação entre efetividade operacional e estratégia. Porter, segundo Walters, define inovações (ou fronteiras, que é o termo utilizado originalmente) em produtividade como um processo de criação de valor no qual o valor ao cliente é otimizado dentro de um conjunto de restrições imposto pela necessidade de criar valor a acionistas a longo prazo. Porter afirma, ainda segundo Walters, que a fronteira de produtividade é “a soma de todas as melhores práticas num determinado instante o maior valor que uma empresa pode criar ao entregar um produto ou serviço dados seus custos, utilizando como entradas a melhor tecnologia disponível, as melhores técnicas e talentos empresariais e itens comprados. A fronteira de produtividade pode ser aplicada a atividades individuais, a grupos de atividades relacionadas e/ou às atividades da empresa toda. A fronteira está constantemente sendo empurrada para fora à medida que novas técnicas e enfoques empresariais são desenvolvidos e novos ‘inputs’ se tornam disponíveis”.

Parece que produtividade é consensualmente um requerimento operacional com valor estratégico inegável. Mas o que dizer de outras técnicas utilizadas pela manufatura? Walters continua citando Porter, que diz que muitas organizações demonstram inabilidade em distinguir entre efetividade operacional e estratégia. “A procura incessante por produtividade, qualidade e rapidez fez brotar um número considerável de técnicas e ferramentas gerenciais Embora as melhorias operacionais tenham sido muitas vezes dramáticas, muitas empresas têm se frustrado por sua incapacidade em traduzir estes ganhos em lucratividade sustentada, e pouco a pouco quase que imperceptivelmente as ferramentas gerenciais tomaram o lugar da estratégia”. Porter na realidade sugere, segundo Walters, que para muitas organizações estas ferramentas se tornaram um fim em si próprias em vez de os meios para se chegar a um resultado. Esta visão de Porter foi precedida pela de Hayes and Pisano (1994), para quem “o xis³⁶ da questão é que as empresas concentram-se na forma de seus ativos organizacionais – por exemplo, nos mecanismos do JIT (“just in time³⁷”) e do TQM (“total quality management³⁸”) em vez de em sua substância, os talentos e capacidades que permitem a uma fábrica ser

³⁶ “the crux of the matter” no original em inglês

³⁷ um sistema otimizado de planejamento de necessidades de materiais para um processo de manufatura no qual há pouco ou nenhum estoque de material produtivo no local de fabricação e pouca ou nenhuma inspeção de material fornecido (fonte: www.asq.org/info/glossary/t.html)

³⁸ uma expressão originalmente utilizada pelo Comando de Sistemas Aéreos Navais (Naval Air Systems Command) dos EUA para descrever seu enfoque de gestão de melhoria de qualidade no estilo japonês. Desde então, TQM tem adquirido outros

excelente e tornam possíveis os diversos programas para alcançar os resultados desejados. A consequência deste cenário é que gerentes tendem a ver estes programas como soluções a problemas específicos em vez de passos³⁹ na direção desejada”. Skinner em 1969 já alertava contra isso: “o ponto principal do problema parece ser como garantir que o processo contínuo de tomada de decisões não seja isolado dos fatos estratégicos e competitivos, quando muitas das decisões de ‘trade-offs’ parecem não ter nada a ver com estratégias empresariais”.

Como o processo de chegada ao MPS vindo do S&OP segue lógica de desagregação, é possível que alguns ruídos sejam introduzidos por causa disso. Por exemplo, Azoza & Bonney (1990) afirmam que, “no processo de desagregação, quando planos agregados são detalhados, um plano de produção (de novo, referindo-se ao S&OP) consensado é convertido num MPS de alto nível. O MPS especifica a quantidade de produto final a ser produzida em cada período de um horizonte de planejamento mais curto. Um enfoque possível para a desagregação de planos em programas detalhados é formular o problema de desagregação como um modelo de programação linear. Usando estes modelos, as quantidades de produtos são determinadas de forma a minimizar uma função objetivo, que normalmente consiste de custos de estoque e/ou ‘setups’, sujeitos a restrições operacionais e a demanda de produtos”. Propõem um enfoque heurístico inovador que deriva uma regra de programação combinada baseada em níveis de estoques e suavização de carga de trabalho.

Das & Sarin (1994) vão mais além: propõem um modelo chamado de “MA-schedule”, ou “master aggregate shedule”, que dizem ser “melhor equipado para as necessidades das fábricas modernas”, por “agregar capacidade, tempo, produtos, um modelo de roteiro e flexibilidade de capacidade, considerações a respeito de disponibilidade de transportadores de material e por ter uma função objetivo de critérios múltiplos”. O modelo proposto porém, é ele mesmo agregado e também precisa ser desagregado para ser usado na prática.

Concluindo parece então que, para o planejador em nível estratégico, o problema de definir objetivos, estratégias e indicadores para acompanhar seu desenvolvimento durante a operação. Isto feito, a operacionalização do plano passa a ser preocupação dos planejadores,

significados. Posto de forma simples, é um enfoque gerencial de sucesso de longo prazo baseado na satisfação de clientes (fonte: www.asq.org/info/glossary/t.html)
³⁹ “stepping stones” no original em inglês

ligação de necessidades de mercado e estratégia de manufatura ao desenho do plano de produção e ao planejamento detalhado de material

variáveis estratégicas	enfoque do sistema de chão de fábrica	
	baseado em MRP baseado no tempo	baseado em JIT baseado em fluxo
planejamento de longo prazo	produto design	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
planejamento de médio prazo	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
planejamento de curto prazo	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade
	produto variedade	produto variedade

fonte: Vollmann, Berry, Whybark, manufacturing planning and control, 4a. edição, pág 36

programadores e condutores operacionais. A instrumentalização estratégica está posta, definida e consensada, bastando aos agentes operacionais traduzí-la para suas respectivas realidades sem com isso perder o sentido, a lógica e a idéia geral que norteou a definição estratégica original. Desde que cuidados adequados tenham sido tomados, como não solicitar tarefas discrepantes e não pedir o impossível, não deveria, em tese, haver complicações na condução do plano.

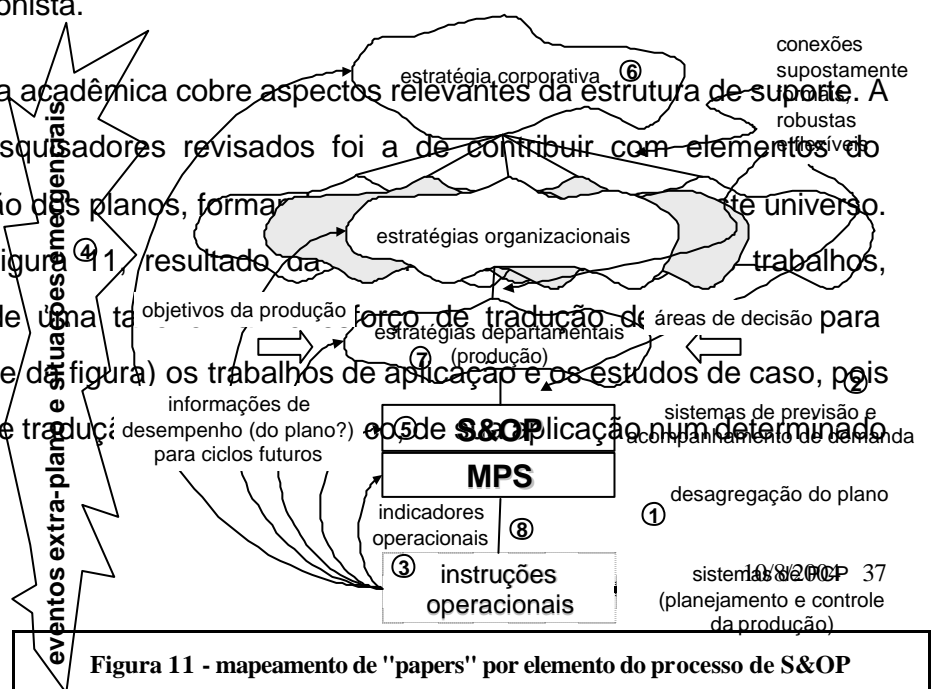
O trabalho de tradução cabe ao agente operacionalizador (Vollmann, 1997), seja ele de uma das empresas do grupo, de um departamento de uma empresa ou ainda um programador de fábrica. Há estruturas de apoio para o operador, naturalmente. Além do plano

Figura 10 - necessidades de mercado/estratégia de manufatura/desenho do sistema de chão de fábrica

estratégico em si, pode-se aliar elementos de análise poderosos, como a definição das áreas de decisão, que auxiliam na orientação de uso de estruturas operacionais disponíveis, sistemas de processamento de informação, desde o suporte à decisão na gestão de demanda até os eminentemente transacionais, como pacotes de sistemas integrados de gestão. Outra arma efetiva que o agente teria à sua disposição é a possibilidade de formular estratégias operacionalizadoras orientando os recursos a seu dispor: capacidades, estoques, tecnologia de processo, etc.

Todo este investimento de conhecimento, tempo, recursos e sistemas é colocado a serviço do serviço, isto é, da possibilidade e da capacidade da fábrica poder atender aos compromissos assumidos pelo restante da organização, notadamente vendas, representando o cliente e finanças, representando o acionista.

O auxílio que vem da pesquisa acadêmica cobre aspectos relevantes da estrutura de suporte. A preocupação básica dos pesquisadores revisados foi a de contribuir com elementos do processo de operacionalização dos planos, formar, de um universo de trabalhos, o modelo apresentado na figura 11, resultado da aplicação de uma metodologia de pesquisa e sua utilização em situações reais. Descartei da lista (e da figura) os trabalhos de aplicação e os estudos de caso, pois considerei o problema geral de tradução de uma estratégia de uma indústria para um determinado ramo de indústria.



Resumindo, a figura 11 ressalta as principais categorias de preocupações acadêmicas no processo:

- Impactos de estratégias empresariais ou corporativas na operação e vice-versa (6⁴⁰)
- Estratégias departamentais (de operação) (7)
- Como funciona e porque é importante o S&OP (5)
- Gestão da demanda (2)
- Como funciona e porque é importante o MPS (1)
- Elementos de operacionalização dos planos (3)
- Indicadores de desempenho (8)
- Problemas e contingências (4)

Coloquei no anexo “alguns trabalhos utilizados classificados por tipo de enfoque” a este trabalho alguns “papers” representativos das categorias listadas acima. A lista não é de forma alguma exaustiva, e é apresentada apenas à guisa de exemplo e facilitação do trabalho de pesquisadores no futuro.

A maioria dos trabalhos revisados, porém, tratam o problema de desagregação como uma questão de utilização de recursos. Não encontrei nenhum que tratasse a desagregação como uma questão de comunicação: se o S&OP é o plano estratégico da organização traduzido para a fábrica, então o MPS deveria ser o S&OP traduzido para a realidade operacional do dia a dia. No limite, as atividades diárias, conduzidas de acordo com as instruções contidas no MPS deveriam estar todas alinhadas com a estratégia empresarial. Mais ainda: considerando um mundo perfeito, deveria haver manifestações reconhecíveis de estratégia empresarial em cada ação operacional em uma fábrica, a não ser que haja perda de informação pelo processo de tradução.

⁴⁰ o número entre parênteses corresponde ao número dentro de um pequeno círculo na figura

METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Introdução e Embasamento

Uma tese faz parte do conjunto de elementos a que se convencionou chamar de “produção científica”. Conforme Checkland (1993), mais do que um mero produto, a ciência é uma *invenção* de nossa civilização – uma invenção cultural – e é provavelmente a invenção mais poderosa jamais feita em toda a história de humanidade. Nosso mundo do século XXI foi essencialmente o mundo criado pela atividade da ciência, cujas manifestações podem ser vistas não somente em nossas cidades e nossos sistemas de transporte e comunicações, mas também em nossas instituições, na forma como organizamos nossa sociedade, através de procedimentos políticos e administrativos.

A ciência nos deu conhecimento testado de como o mundo natural trabalha, e nos proveu com pelo menos a possibilidade de bem-estar material, mesmo em um planeta de recursos finitos. Por outro lado, deu-nos também os meios de destruir toda a vida do planeta.

O impulso por trás da ciência (*scientia*, *epistémê*) vem da vontade de saber coisas, de descobrir porque o mundo é como é. Isto é diferente do impulso por trás da tecnologia (*techné*), que vem da vontade de fazer coisas, de chegar a fins práticos. É claro que, uma vez existindo um método científico, pode haver ciência *aplicada*, ou uma ciência das técnicas, mas a “necessidade de saber” e a “necessidade de fazer” são diferentes e não é surpreendente que muitas manifestações tecnológicas (por exemplo, potes de cerâmica, o papel e a pólvora) foram desenvolvidas muito antes dos gregos antigos organizarem a sociedade em que a visão científica nasceu, e que iniciou o impulso culminando na Revolução Científica do século XVII.

Foi nessa época que Newton, ao trabalhar a partir de uma noção de Kepler, que havia uma força⁴¹ atuando entre o Sol e seus planetas, aplicou a idéia aos movimentos entre a Terra e a Lua, teve que inventar cálculo para contar com uma ferramenta adequada à solução do problema e conseguiu determinar com razoável precisão o período da Lua utilizando uma lei gravitacional proporcional ao inverso do quadrado da distância entre os dois corpos. Ele só

⁴¹ Kepler achava que era algum tipo de magnetismo

veio a publicar seus resultados vinte anos mais tarde, instado pelo astrônomo Halley. A obra resultante, os “Princípios Matemáticos da Filosofia da Natureza”, ou os “Principia” é, sem dúvida, um dos mais célebres trabalhos científicos até hoje. Nele, Newton estabeleceu definições e conceitos a serem utilizados (e formulou as três leis que são fundamentos da mecânica clássica), discutiu os movimentos de corpos num vácuo (provendo base para a mecânica celeste) e discorreu sobre modificações introduzidas por movimentos em fluidos.

A adoção de uma lei universal de atração gravitacional permitiu descrever o mundo debaixo de um único conjunto de leis simples. As mecânicas terrestre e celeste foram unificadas e havia um modelo matemático testável de como o universo funcionava, concebido como uma elegante, criativa e majestosa engrenagem. De acordo com Buchdahl (1961), “esta síntese de dados empíricos e relações matemáticas abstratas reunidas e conduzindo a observações verificáveis com precisão, impressionou os contemporâneos de Newton, por aparentemente forçar a certeza da matemática sobre o conhecimento humano dos fenômenos físicos, dando à humanidade um novo senso de poder sobre a natureza”.

Todo esse poder e precisão, porém, não conseguiam explicar determinadas anomalias verificadas em observações do cosmos, algumas muito próximas a nós: o planeta Mercúrio por exemplo apresenta desvios em sua trajetória em torno do sol que precisaram aguardar pela relatividade de Einstein para serem explicados. Checkland (1993) afirma que a lição aprendida pela ciência com o advento da relatividade foi que os resultados advindos do trabalho científico nunca são absolutos, mas podem com o tempo ser repostos por modelos melhores com maiores poderes de descrição e previsão.

O autor continua explicando que mesmo quando as ciências naturais enfrentam problemas de complexidade crescente o cientista profissional envolvido permanece convencido de que não há risco maior de mudança para os princípios fundamentais. Meteorologistas e especialistas em clima em geral, por exemplo, lidam com sistemas grandes e complexos envolvendo mais variáveis do que se pode lidar analiticamente, e deverá passar muito tempo, pelo jeito, antes de os meteorologistas poderem informar se vai chover ou não em Salvador na terça feira que vem. Por outro lado, as previsões de tempo em geral são atualmente feitas com antecedência de um mês e estão ganhando em qualidade. Os problemas ainda a resolver são de natureza

conhecida, envolvendo instrumentos e coleta e análise de dados, em vez de aspectos fundamentais que poderiam lançar dúvidas quanto à possibilidade de previsões de tempo cada vez melhores. O futuro da meteorologia como ciência não está em dúvida.

Diz Checkland (1993) que a situação acima é muito diferente da que ocorre nas ciências não restritas chamadas de “sociais”. O “status” *de ciência* de disciplinas como sociologia, antropologia, economia, ciências políticas etc. ainda é uma questão problemática. A um observador externo, por exemplo, uma inspeção da literatura de sociologia dá a impressão da disciplina ser forte em descobertas sociais do tipo obtido após pessoas terem preenchido questionários, relativamente fraca em relatos substantivos de resultados de sociólogos *fazendo* sociologia, da mesma forma que os químicos *fazem* química, e relativamente forte em discussões sobre a natureza da sociologia, o que constituiria uma “explicação” em sociologia, se é ou não possível haver sociologia despida de valores, e outras questões análogas.

O modelo de interface a ser investigado está no âmbito dos problemas de pesquisa organizacional, cujas diferenças em relação a problemas de ciências físicas são, conforme Checkland (1993, p. 68-70):

- As generalizações são menos precisas, pois dependem de variáveis não tão bem definidas quanto as das ciências físicas;
- O elemento de estudo é o ser humano, que tem livre arbítrio e personalidade própria e individual; e
- É impossível preverem-se reações humanas, e menos ainda repeti-las precisamente em laboratório

Os critérios a serem levados em conta na definição do tipo de metodologia a ser seguido, segundo Corrêa (1994, p111) e conforme relatado em Cattini (2000), são:

- A adequação dos conceitos envolvidos, uma vez que estes são mais imprecisos e mais dependentes de pontos de vista pessoais;
- A validade, tanto de construção do modelo (o que está sendo medido caracteriza o modelo abordado), quanto de coerência interna (determinação correta das relações

de causa-efeito) e externa (quais as condições de generalização dos achados das conclusões); e

- A confiabilidade dos resultados, de tal maneira que outro pesquisador, seguindo os mesmos procedimentos e sob as mesmas condições, possa chegar aos mesmos resultados e às mesmas conclusões.

O tema principal, de interface entre modelos estratégicos e operacionais em operações de manufatura, lida com postura gerencial, tratamento de informação, definição de políticas e estabelecimento de modelos, ou seja, nada que possa ser medido quantitativamente com suficiência.

Os tipos de pesquisa conforme Bryman (1989, p. 28-30), são:

(Tabela 4 – tipos de pesquisa segundo Bryman)

Pesquisa experimental, onde se conduz um experimento com pelo menos dois grupos – sendo um o “grupo de controle” para servir de comparação com o outro ou com os demais, conforme o caso.

Pesquisa de exploração, em que se coleta dados geralmente através de questionários ou entrevistas a respeito de um número de variáveis, com objetivo de se observar padrões e relacionamentos entre elas.

Pesquisa qualitativa – a ênfase está em obter visão da organização, da situação ou do problema através dos olhos dos entrevistados e não do pesquisador.

Estudos de caso: permite o acompanhamento em maior detalhe de um ou mais “casos”. Difícil de distinguir de pesquisa qualitativa.

Pesquisa-ação – em que o pesquisador envolve-se em conjunto com membros de uma organização e lidam com um problema reconhecido como tal por todos.

A partir dos métodos de pesquisa organizacional qualitativa citados por Symon e Cassel (1998)

(Tabela 5 – métodos de pesquisa qualitativa segundo Symon e Cassel)

- História vivencial

- Indução analítica
- Técnica do incidente crítico
- Código de atributo
- Diário de pesquisa qualitativa
- Análise temática
- Utilização de histórias
- Análise de discurso
- Representação pictórica
- Método da observação
- Análise de sistemas pouco estruturados (“soft systems”)

A natureza do problema⁴² a ser abordado, sendo o objetivo deste trabalho a investigação e a proposta de alteração de modelos de interface, leva à escolha do método de análise de sistemas pouco estruturados pelas suas características de análise, planejamento e administração de situações a partir da teoria de sistemas.

Análise de Sistemas Pouco Estruturados

A análise de sistemas pouco estruturados vem sendo desenvolvida desde 1963 por Peter Checkland. Fez e, de acordo com Cattini, (Op. Cit.), ainda faz, parte de um programa de pesquisa-ação, envolvendo países como Holanda, Dinamarca, Japão, Inglaterra e EUA, com resumos de progresso possíveis de serem acessados em diversos sítios da Internet.

Conforme Cattini (Op. Cit.) referencia Checkland (Op. Cit), “para alguns problemas pouco estruturados, como o são os problemas sociais, a tecnologia mais tradicional de sistemas, que requer uma perfeita determinação de fronteiras do sistema e uma caracterização precisa de

⁴² Checkland define “problema” como simplesmente uma situação onde o “é” é percebido como diferente do “devia ser” (Op. Cit., pág xiii)

seus objetivos, não produz muitos resultados”. Dessa maneira tornou-se necessário, para aplicação das técnicas de sistema estruturados àqueles pouco estruturados, atender-se às seguintes restrições (Checkland, 1993, p. 143):

- Por ocasião do início do estudo, a especificação *do que se deseja* nem sempre é clara e determinada. Sendo O QUE prioritário sobre o COMO, a definição do problema acaba fazendo parte da análise
- A definição das *necessidades* também é nebulosa e pouco precisa
- A *cultura* e o modo de ver das coisas é condicionante e faz parte da resolução do problema. A percepção do problema é subjetiva e muda no decorrer de sua solução
- Os estágios da análise do sistema não são estanques, mas se interpenetram
- A definição dos objetivos do sistema é imprecisa e difícil, fazendo parte de sua própria análise. Os objetivos definidos nem sempre são inequívocos e
- Os problemas não são estruturados, e quando explicitados claramente tem-se a sensação de se estar simplificando demais a análise.

Ainda segundo Cattini, a partir destas restrições algumas adaptações permitiram utilizar conceitos e teorias de sistemas em situações menos estruturadas, compondo o que hoje é conhecido como “metodologia de sistemas pouco estruturados” (“soft systems thinking”)

Sistemas “Soft”

A metodologia é baseada a partir das diretrizes abaixo (Checkland Op. Cit):

(Tabela 6 – diretrizes básicas da metodologia de “soft systems”)

- A metodologia não deve ser vaga, e sim proporcionar informações adequadas para orientar ação.
- Tem que poder ser utilizada para resolver problemas do mundo real
- Deve gerar pistas e indicações relevantes e

- Deve permitir a incorporação dos futuros desenvolvimentos da técnica de análise de sistemas

Descrição Geral do Método Utilizado

Os passos de análise, mostrados na figura 12 são (Chekland, 1993, p. 163):

(Tabela 7 – passos de análise de “soft systems”)

- Situação não estruturada do problema: escolha do problema a considerar

- Expressão da situação do problema: caracterizar o problema de forma ampla

- Definições básicas de sistemas relevantes: dentro da situação ampla do problema, indicar os sistemas relevantes para sua solução

- Modelos conceituais: mostrar o que seria o sistema ideal para a situação analisada, utilizando:

- Conceitos formais de sistemas aplicáveis, e

- Outras experiências e proposições cabíveis

- Comparação entre o modelo conceitual e a realidade: comparar o que foi levantado em [2] e compará-lo com a situação proposta em [4]

- Alterações factíveis e desejáveis: gerar, discutir e aprovar com quem participa do problema e tem interesse em resolvê-lo, e

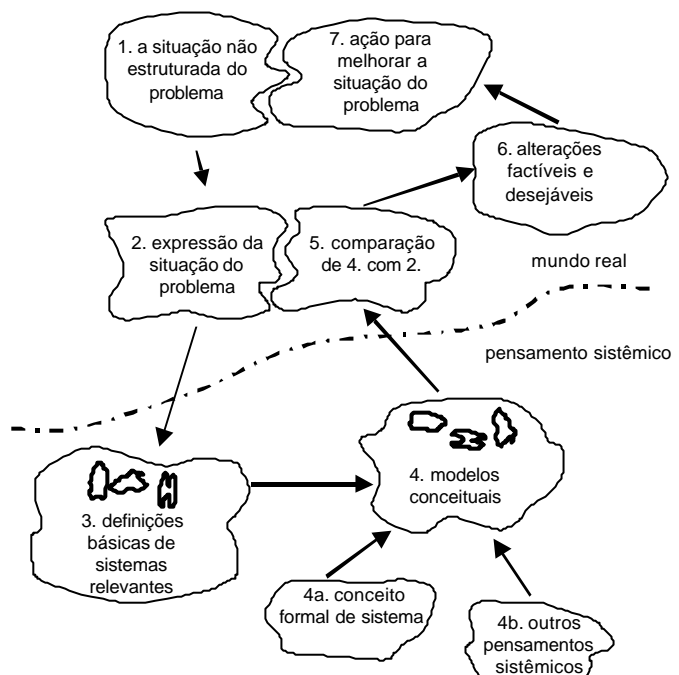


Figura 12 - metodologia "soft systems"

- Ação para melhorar a situação do problema: agir sobre o problema e possibilitar novo ciclo de mudanças

Checkland apresenta algumas considerações sobre cada etapa (Checkland, Op. Cit.):

Etapas 1 e 2: **Situação não estruturada do problema e Expressão da situação do problema:**

A definição de qual é o problema e detecção se realmente existe um problema não são tarefas fáceis. Nem sempre as pessoas que fazem parte do sistema estão dispostas a admitir que haja algum problema e mesmo que estejam, os contornos, a definição e as características de cada problema nem sempre estão perfeitamente determinadas. Nesta etapa, a postura recomendada é a de observar e registrar a situação de maneira mais detalhada e isenta possível, abrangendo não só o suposto problema, mas também estruturas, processos e o relacionamento entre estruturas e processos.

A coleta de dados deve ser interativa, não sendo necessário concluí-la definitivamente na primeira tentativa. A metodologia pressupõe revisões e acertos das etapas preliminares com base em descobertas das etapas posteriores.

Etapa 3: **Definições básicas de sistemas relevantes:**

Após levantados os diversos aspectos da situação e eventuais problemas, há que se caracterizar os sistemas mais relevantes agindo sobre o processo. Os sistemas mais relevantes são aqueles ligados mais diretamente com a razão de ser do elemento de estudo. Este também é um processo interativo, devendo ser examinadas diversas possibilidades de definição de sistemas relevantes. O autor define um sistema como algo possuindo as características abaixo, usando o mnemônico **CATWOE**:

(Tabela 8 – CATWOE)

- **C** ou “clients”, a quem o sistema serve
- **A** ou “actors”, com quem o sistema conta
- **T** ou “transformation”, o que o sistema faz

- **W** ou “Weltanschauung”, razão de ser, ou para que serve o sistema
- **O** ou “owner”, a quem o sistema pertence ou quem é seu principal interessado e
- **E** ou “environment”, onde o sistema opera

A elaboração cuidadosa da definição facilitará a execução das etapas posteriores, servindo para o analista compreender mais completamente a situação e seus diversos inter-relacionamentos

Etapa 4: **Modelos conceituais:**

Na descrição dos sistemas pode-se fazê-lo pelo seu estado, ou seja, os elementos que o compõem, sua atual condição, seus relacionamentos externos e a condição de seus elementos internos (mais usado para sistemas físicos) ou pelo seu funcionamento, abordando-os como entidades que recebem “inputs” e fornecem “outputs” (definição, por ser coincidente com aquela de um sistema empresarial, mais adequada a sistemas administrativos).

A montagem de modelo conceitual novo é difícil, principalmente pelo conhecimento do modelo antigo. Os paradigmas e preconceitos são difíceis de quebrar. Checkland (1993, p. 286) dedica todo um capítulo indicando procedimentos facilitadores para auxílio à montagem de modelos conceituais de operação de sistemas.

Etapa 5: **Comparação entre o modelo conceitual e a realidade:**

Este é um passo relevante em “soft systems thinking”. A comparação tem por objetivo gerar debate sobre as diferenças para que se possam buscar reais soluções ou melhorias para as

dificuldades e os problemas já mapeados anteriormente. Checkland sugere quatro diferentes abordagens para a comparação:

(Tabela 9 – abordagens para comparação de sistemas)

- Formular uma série de perguntas aos envolvidos a partir do modelo conceitual. Esse enfoque tem como vantagem desvincular as pessoas de eventuais vieses oriundos dos sistemas ou das situações atuais.
- Observar como uma situação passada teria se desenvolvido se o novo modelo estivesse em operação na época do evento. Não demanda tanta imaginação como o primeiro método, porém implicitamente explicita erros do sistema vigente, podendo causar desconforto a alguns dos debatedores.
- Outro método é explorar diretamente grandes diferenças entre os dois métodos, o vigente e o proposto, debatendo sobre a utilidade em adotar mudanças no método atual.
- Por último, pode-se construir um modelo conceitual em grau de detalhe idêntico ao vigente e discutir diferenças ponto a ponto (um tipo de “overlay” de sistemas)

Etapas 6 e 7: **Alterações factíveis e desejáveis e Ação para melhorar a situação do problema:**

Esta metodologia se diferencia das demais neste ponto pelo grau de participação dos envolvidos no problema. As soluções e modificações propostas neste ponto são mais facilmente aceitáveis por todos, fazendo com o tempo de implementação seja comparativamente mais curto. Há três tipos de mudança: nas *estruturas*, nos *processos* e nas *atitudes*. Mudanças em estruturas e processos são comparativamente mais simples de acontecer. As envolvendo pessoas dependem de uma gama maior e menos controlável de variáveis. Sendo menos previsíveis, devem ser monitoradas, segundo recomenda Checkland.

Os responsáveis pelas mudanças são os próprios envolvidos no sistema. Como pode haver insegurança sobre o funcionamento do novo modelo e, eventualmente às novas configurações de poder, é difícil encontrar mudanças que os participantes julguem viáveis e desejáveis. As mudanças devem ser conduzidas por líderes dos grupos e, uma vez iniciadas, aos poucos tendem a expandir-se, desencadeando o processo global.

O plano geral de utilização de metodologia e, mais especificamente, de utilização da metodologia de “soft systems” para este trabalho foi definido como mostrado na figura 13.

Nela, percebe-se as sete etapas da metodologia de análise de sistemas pouco estruturados (“soft systems”), comparadas com as etapas realizadas neste trabalho.

Estratégia Geral da Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo teve como principais objetivos

- Estabelecer opiniões diversificadas sobre o emprego de S&OP em indústrias de ramos diferentes.
- Levantar dimensões diferentes sobre o problema de transformar plano em execução

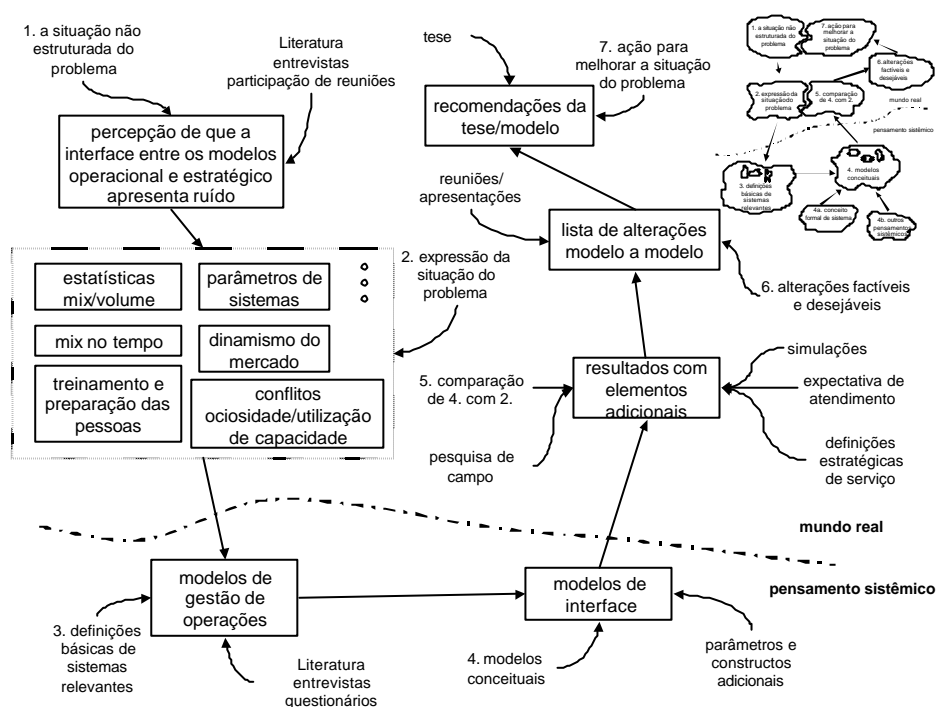


Figura 13 - plano geral de utilização de metodologia "soft systems"

- Ter exposição a diferentes ramos de indústria, identificando diferentes metodologias de planejamento/operação e tendo exposição a diferentes estratégias de enfrentamento de situações e problemas eventualmente existentes.

- Compreender a “visão desestruturada do problema”, conforme requer a etapa 1 da metodologia.
- Verificar e perceber eventuais conexões e aderências entre práticas empresariais corriqueiras e embasamento de material teórico

Como escopo, defini em primeiro lugar empresas que tivessem “mix” relevante de produtos (pelo menos 50). A idéia de “mix” relevante decorre da percepção de que um dos fatores de ruído de comunicação entre plano e realidade ser a quantidade de produtos diferentes. Diversos autores⁴³ mencionam este ponto, com graus diferentes de preocupação. O número 50 foi opção minha, obtido a partir de apostila da APICS (2000), que afirma que “idealmente, famílias de produtos não devem ser maiores que 10 a 12”. Imaginando algo como 5 elementos em cada família de produtos, cheguei ao parâmetro mencionado de 50. Não encontrei nenhum trabalho que tratasse deste assunto, ou seja, de que ponto em diante o “mix” de produtos interfere significativamente no processo de comunicação entre plano e realidade (em outras palavras, qual é a interferência do “mix” nas decisões de folgas e/ou flexibilidades necessárias durante o processo de desagregação).

Outro ponto relevante do escopo foi selecionar empresas que considerassem que seu processo de planejamento fosse “adequado”. Para isto, foi utilizada a lista de pré-requisitos de Ling & Goddard, conforme já explicado na seção “proposições e limitações” da introdução a este trabalho. Da lista de cinco elementos de Ling & Goddard considerei que, se uma empresa declarasse ter pelo menos três (60% dos itens, ou seja, acima da média), seu processo de planejamento poderia ser considerado “adequado”.

Também houve restrições, o que limitou a abrangência e, portanto, uma generalização mais ampla dos resultados alcançados:

- Trabalhei apenas com empresas a que tinha algum tipo de acesso, quer pessoal, quer por indicação profissional de empresa de “software”, quer por indicação do professor orientador deste trabalho. Não publiquei um questionário geral na internet, por exemplo. Todos os contatos foram pessoais e, com exceção de uma empresa, cujos entrevistados

⁴³ Skinner (1974), Ling & Goddard (1988), por exemplo

ficam em Santa Catarina e cujas entrevistas foram conduzidas por telefone, todas as outras entrevistas foram conduzidas pessoalmente. Segundo Bryman (1989), tal procedimento não compromete a generalização analítica pretendida.

- Não contei com nenhum outro recurso significativo que não eu mesmo na obtenção das informações empresariais, por acreditar que a entrevista pessoal leva a uma compreensão melhor do que a leitura de material gerado por outrem.
- Não houve esforço específico em garantir (nem poderia ter havido, dadas as restrições de tempo e recursos acima descritos) que as empresas visitadas eram típicas representantes de seus respectivos ramos de indústria. De fato, pelo menos num caso específico, as indicações que tive na própria empresa levam-me a crer que sua metodologia de planejamento e controle operacional difere significativamente de outras empresas do mesmo ramo.

Na preparação da pesquisa defini um questionário para orientar os entrevistados e servir também como uma espécie de lista de verificação enquanto estivesse colhendo as informações. Não me limitei a coletar respostas apenas às perguntas do questionário em si, mas ele serviu como um mínimo de levantamento em cada seção. O passo seguinte foi preparar um roteiro de levantamento a partir das perguntas definidas. Minha intenção era de entender não só a forma de planejamento e sua posterior execução, mas também de ter uma idéia prévia de aspectos operacionais relevantes bem como sua relação, se alguma, com idéias e intenções estratégicas das empresas visitadas.

Foi então estabelecida uma lista de empresas para possível contato, mostrada no anexo “elementos de trabalho envolvidos na pesquisa de campo”, sub anexo “matriz de controle as entrevistas”. As que puderam atender-me dentro da limitante de tempo que dispunha e que tinham o perfil pré-definido participaram do levantamento.

Para garantir que as empresas participantes estivessem dentro das condições de contorno, utilizei conhecimento prévio das fontes fornecedoras a respeito de “mix” de produtos e preparei um e-mail de pré-qualificação, mostrado no anexo “elementos de trabalho envolvidos na pesquisa de campo”, sub anexo “texto do e-mail de qualificação e respostas fornecidas”. Após

os primeiros contatos telefônicos realizados e a partir da anuência do contato em receber os questionários e posteriormente receber-me para algumas rodadas de entrevistas, o “pré-questionário”, ou o “questionário de qualificação”, como eu o chamei no título do e-mail foi enviado e posteriormente respondido pelas empresas participantes. As respostas das seis empresas que finalmente participaram do trabalho de levantamento estão no anexo “elementos de trabalho envolvidos na pesquisa de campo”, sub anexo “questionário de qualificação”.

As informações coletadas em campo foram através de entrevistas, em cuja condução utilizei o questionário mostrado nos anexos mencionados acima como um roteiro geral. Solicitei sempre que pudesse ter acesso a pelo menos um membro da direção (ou da gerência executiva, conforme o porte da empresa), para a visão de objetivos e estratégias e pelo menos um representante de cada aspecto do fluxo logístico, para identificação das práticas operacionais sob diferentes pontos de vista. Conforme a empresa, e conforme seu método de trabalho, as populações entrevistadas variaram, indo de duas pessoas a sete pessoas, conforme o caso. Complementarmente a cada entrevista visitei os respectivos sítios de Internet das empresas participantes, para coletar características gerais e informações sobre operações, produtos, história, etc. os resumos das informações coletadas pela Internet, bem como algumas considerações sobre estratégias operacionais conforme o caso estão também anexadas a este trabalho, sob o título geral “Empresas participantes do levantamento de campo”.

A cada descritivo empresarial completado entrei em contato com a respectiva organização para pedir autorização de uso de nome real neste trabalho. As empresas com nomes reconhecíveis foram as que me autorizaram a utilizá-los.

Fase 1: A Situação Não Estruturada do Problema

Como situação não estruturada do problema, a proposta foi de identificar, através de literatura, entrevistas a partir de questionários e participação de reuniões de S&OP em empresas que tinham o processo desenvolvido, qual era o grau de sucesso do processo de interface percebido por atores do sistema.

Em sua descrição das fases 1 e 2 da metodologia, Checkland comenta que estes estágios iniciais são complexos, porque, embora as pessoas compreendam que devem “descobrir sobre a natureza do problema sem impor algum tipo de estrutura nele”, “há uma relutância em parar e refletir sobre a expressão inicial”, pois os pesquisadores sentem um “desejo urgente em agir”. Mas ele insiste em avisar que é importante obter visões diferenciadas de tantas quantas forem as pessoas envolvidas com o problema, pois em sistemas “soft”, “que incluem a maioria de sistemas de atividades humanas acima de meras operações físicas”, existirão “muitas versões possíveis do problema a ser engendrado ou melhorado” (Checkland, Op. Cit., pág 165).

Sua recomendação é então que se construa a figura mais rica possível da situação sendo estudada, para que se possa mais à frente selecionar um ou mais pontos de vista que comporão o estudo mais detalhado do problema. Uma vez feita a seleção, um ou mais sistemas específicos, parte da hierarquia inicial, serão considerados como “*relevantes à solução do problema*”.

Pensando então na descrição dos problemas, e sem pensar ainda em estrutura sistêmica, e utilizando o conjunto de informações representado pela literatura revisada bem como pelos resultados de campo, procurei enumerar as diferentes categorias de problemas, que percebi ser preocupação de diversos autores:

- 1) Plano estratégico corporativo a ser traduzido para os diferentes níveis da organização (Skinner 1969, Hill 1989, Vollmann et. al. 1997, Gianesi 1998, Dwyer 2000).

A existência física de um plano estratégico formal e reconhecível não era realmente relevante para a descrição deste problema em particular, mas sim evidências de haver um direcionamento estratégico, ou seja, desde que houvesse compatibilidade de visões entre o executivo encarregado por estratégia geral e o pessoal participante do S&OP a idéia era de verificar **como** esta visão se refletiria no plano e, posteriormente, no MPS. O “problema” surgiria não pela ausência de plano formal em si, mas, ou por incompatibilidade de visões, ou por inconsistência na representação de objetivos estratégicos nos planos operacionais.

É claro que ausência total de “input” estratégico teria que ser considerado problema. A questão neste caso seria como identificar esta ausência, caso os entrevistados insistissem em descrever situações “perfeitas”.

- 2) Restrições operacionais relevantes, trazidas por investimentos de longa maturação e/ou inflexibilidades estruturais (Skinner 1974, Corrêa 1992, Rossem & Marson 1997, Walters 1999, Olhager et al. 2001).

Como a estrutura de apoio físico eventualmente poderia atrapalhar ou adicionar ruídos à operacionalização dos planos, ou ainda em qualquer dos estágios iniciais de desagregação? No fundo, neste ponto minha preocupação foi de estabelecer, através dos dados coletados, evidências de que a estrutura existente e operacional e o planejamento apresentavam sinais de “descolamento”, no sentido de que o plano, para ser operacionalizado como deveria, necessitaria uma realidade operacional diferente da disponível.

Este aspecto de consideração de problema apresentou um lado delicado e politicamente relevante, pois de uma certa forma colocava em cheque a capacidade das respectivas administrações em adaptar suas operacionalizações de planos em relação às suas realidades físicas e estruturais.

- 3) Comportamentos de mercados diversos, solicitando serviços da estrutura operacional, e demandando modelos de previsão motivados por dificuldade de reação instantânea da estrutura (Hayes e Weelwright 1984, Silveira 1998, Giansi 1998, Fine 1998, Yang & Jacobs 1999).

Até que ponto o mercado “colaborava” para os problemas encontrados? Em suma, que influência tinha o ambiente de negócios no “Weltanschauung”⁴⁴ dos sistemas respectivos? Em que medida este aspecto poderia ser entendido como “problema” pelos atores dos processos de planejamento e operacionalização?

Procurei compreender e organizar quer por meio de respostas diretas, quer por meio de cruzamento de respostas dos diversos profissionais entrevistados, se o ambiente de negócios

⁴⁴ já previamente definido na lista da tabela 8, CATWOE, mas explicado em maior detalhe no anexo “weltanschauung”

de cada organização era percebido ou não como parte do problema, e em que medida, para depois organizar melhor este lado de visão do problema.

- 4) O grau de resposta percebido dos modelos/sistemas de previsão empregados (Goddard 1993, Copacino 1995, Parker 2002)

Qual o grau de eficiência dos modelos de previsão utilizados? Que tipo de perda percebida (ou, caso o fosse, medida) estava ocorrendo?

Que controle de eficácia de previsão existia? A eficácia histórica dos modelos de previsão era crescente ou decrescente, se é que esta variável era ou não medida?

Este enfoque de problema teve a ver com o respeito e a diligência no uso e na credibilidade admitida pelos gestores entrevistados em seus respectivos modelos de previsão. A literatura deste aspecto da conexão entre plano e operação é extensa, parte dela descrevendo lógicas e modelos e parte dela descrevendo sistemas aplicativos e suas aplicações. A vertente correspondente a previsões e seus modelos não poderia deixar de existir na prática, e as entrevistas confirmaram sua importância a partir de diversos pontos de vista, de processo básico a partir do qual se “construía” a vida real a estimador quase que absoluto desta vida real.

- 5) Indicadores de desempenho com a tripla função de comunicar necessidades estratégicas para o uso dos recursos operacionais, de medir os “trade-offs” entre atendimento instantâneo e restrições operacionais e de comunicar resultados alcançados a certos intervalos de tempo (Rossem & Marson 1997, O’Donnel & Duffy, 2002, Bligh et al. 2003, Kennerly e Neely 2003).

Até que ponto os indicadores de desempenho estavam ajudando na integração plano-operação? Estavam servindo para melhorar o grau de compreensão do plano pela operação ou simplesmente retratavam necessidades cabíveis operacionalmente, porém discutíveis estrategicamente?

Em outras palavras, os indicadores utilizados eram parte do sistema ou amplificadores de ruído?

Em uma das empresas entrevistadas, ao perguntar para o encarregado de planejamento operacional como ele programava a fábrica para atender à demanda de produtos vendidos diariamente, me respondeu “fazemos lotes pequenos, de uma semana, para reduzir volume de ‘set-ups’⁴⁵ e, com isso, tornarmos a operação mais eficiente”. Quando lhe perguntei se a eficiência da operação como definida por ele incrementava a eficiência operacional também, dado que a acumulação dos estoques gerados pela ação operacional era significativa, disse-me que ele “nunca tinha feito a conta” se os ganhos operacionais representavam ou não um ganho empresarial. Neste caso, o indicador operacional não é necessariamente ruim, mas ficou claro que também não houve a preocupação em alinhá-lo com indicadores mais gerais da empresa.

- 6) A operacionalização do plano, trazendo em seu bojo realidades e contingências (Sridharan & Berry 1990, Lin & Krajewski 1992, Goddard 1993, Rossem & Marson 1997, Gregory 1999).

A partir da constatação de “problemas”, “oportunidades” ou “ruídos”, enfim, de qualquer situação que demande uma ação no sentido de corrigir uma eventual distorção do operacional vis a vis o plano estabelecido, que medidas são tomadas?

Este último item é polêmico, pois tratarei como “problema percebido” situações e ações que normalmente foram descritas como formas de solução. A própria literatura considera que 1) desvios são inevitáveis⁴⁶ e que as 2) planos contingenciais e mais ainda, o uso de folgas e redundâncias são parte da solução geral ao problema apresentado pelos desvios. O que nem sempre fica claro é em que medida deve-se lançar mão destas contingências. O que existe são contribuições de que ações corretivas ou adaptativas devem ser utilizadas, como por exemplo alongamento de “lead times” ou modelos de cálculo de estoques de segurança (Sridharan & Berry 1990, Goddard 1993, por exemplo). Meu enfoque ao considerá-las como problemas vem

⁴⁵ a incoerência aparente desta frase, que reúne em uma só sentença “pequenos lotes” e “redução de ‘set-up’” teve que ser mantida por ter sido dito desta forma pela pessoa entrevistada. Explica-se os termos pela percepção do autor da frase, para quem lotes semanais ERAM pequenos (ele acreditava em lotes mensais), mas “melhores” que os lotes diários que a administração da empresa estava tentando implantar.

⁴⁶ semchi-levi et. al.(2000) chegam a dizer que *a primeira regra de gestão de estoques é que a demanda prevista está sempre errada.*

da idéia geral do que é retrabalho⁴⁷ (Fayek et al., 2003), como algo a ser evitado se puder ser previsto.

- 7) Impacto da desagregação (McClelland e Kritchanchai 1988, Vollmann et. al. 1997, MacCarthy 1999,)

Por fim, como é tratada a desagregação? De que forma os gestores viam o desmonte de informações por famílias em meses para itens individuais por dia? Dado o tipo de estratégia de tratamento da situação, ela era realmente tratada como problema? E o sendo, a postura era proativa ou reativa? Um dos entrevistados, cuja empresa era a única a medir formalmente esta variável, me disse que, embora suas previsões fossem acertadas em 80% quando tratavam de famílias de produtos, o grau de acerto quanto desciam para o nível de item individual não passava de 30%, em média. Seu plano para resolver esse problema era “fabricar os produtos de demanda mais incerta o mais cedo possível no mês”, para ter tempo de reação caso (na realidade, **quando**) houvesse flutuações significativas durante o mês.

Que mecanismos existiam para tratar o ruído sistêmico causado pelo processo de desagregação além de contingências físico-estruturais como folgas e ociosidades de recursos, maiores prazos de entrega prometidos aos clientes e estoques de segurança? Que preocupações existiam no tratamento deste aspecto do problema?

As visões acima foram as que pude reunir considerando literatura e levantamento de campo. É claro que nem todas as empresas visitadas mencionaram todas as categorias de problemas, mas considerando o conjunto de atores e o conjunto de respostas às questões formuladas, acredito que tenha conseguido compreender as diferentes facetas que ameaçam a operacionalização do plano estratégico.

Fase 2: A Situação do Problema Identificada

Como expressão da situação do problema então utilizei o “framework” descrito na fase1. A partir dele organizei parte dos levantamentos de campo, até para compreender melhor dois

⁴⁷ definido como sendo o “custo direto de fazer de novo trabalho já feito, irrespectivamente da causa” pela Construction Owners Organization of Alberta

aspectos: o primeiro, a própria consistência do “framework” a partir de elementos de campo e o segundo, até que ponto estes problemas são considerados no dia a dia das operações empresariais. Para verificação de consistência, procurei classificar de forma isenta⁴⁸ declarações de entrevistados no levantamento de campo em relação à estrutura de causas de problemas. No entendimento de como cada tipo de problema impactava cada organização, combinei induções minhas a partir de combinações de declarações, textos de literatura e observações que fiz quando da condução das entrevistas com avaliações de um dos profissionais entrevistados em cada empresa, em geral meu “sponsor” em cada organização. Do material levantado e utilizado, organizei duas tabelas: a primeira, a tabela 10 abaixo, contém frases e observações coletadas e organizadas no “framework” definido. A segunda, a tabela 11, é um sumário das avaliações conjuntas entre representante de cada empresa e eu a respeito do material levantado. Como critério geral de avaliação considerei sempre a opinião do profissional entrevistado como prevalente, ainda que eu, em alguns dos casos, não concordasse com a análise feita. Ambas tabelas foram feitas como uma espécie de teste para o “framework” de problemas proposto, que por sua vez foi definido para que se pudesse organizar o que Checkland (Op. Cit.) chama de “problema percebido”. O objetivo de assim proceder é, em primeiro lugar, mostrar a origem das conclusões apresentadas e, em segundo lugar, permitir eventualmente a outros pesquisadores acompanhar os raciocínios realizados, tanto para deles se aproveitarem quanto para, ao aprimorá-los, servirem-se deles como base de pesquisas e levantamentos futuros no campo.

Ao final desta fase metodológica procurei fazer uma descrição do problema geral descrevendo a situação estudada da forma mais rica possível que, segundo Checkland, permite melhor seleção do ponto de vista ou dos pontos de vista a partir do qual (ou dos quais) a situação-problema possa ser estudada. Ainda conforme Checkland, um ou mais sistemas, de uma hierarquia geral de sistemas vinculados à situação, poderá ou poderão conforme o caso nesse ponto ser(em) escolhido(s) como o(s) *sistema(s) relevante(s)* para a solução do problema posto. Insiste ainda o autor que deve sempre existir o reconhecimento que outras escolhas

⁴⁸ por “isenta” quero dizer “da forma como foi expressa pelo entrevistado”. A classificação feita na estrutura de causa de problema não tem nada de “isento”

serão possíveis podendo até ser mais adequadas⁴⁹. Diz Checkland que **felizmente** a seleção feita não é definitiva.

Mais um ponto antes de apresentar os resultados citados. Por utilizar a palavra “problema”, que tem uma conotação negativa (embora no caso da metodologia utilizada tenha mais um significado de base para melhoria, e não de erro), resolvi omitir a identificação das empresas ao mencionar seus comentários por entender que a *situação*, e não seu *relator*, seja importante para a descrição e a compreensão da situação problema. Dessa forma procurei relevar o ganho de conhecimento sem expor os participantes do estudo a um desgaste desnecessário. Passo então a chamar, sem qualquer ordem predefinida, as empresas visitadas de empresa1 até empresa6. Nessa linha de atuação tomei a liberdade de substituir algumas palavras ou expressões que identificariam imediatamente o autor desta ou daquela frase.

Espaços em branco eventuais significam que não houve declarações que fossem relevantes durante as entrevistas no cruzamento da tabela (por exemplo, problema 1 com empresa2).

(Tabela 10 – relatos dos entrevistados)

Tipo de problema	Caso	Relato de entrevista
1) Plano estratégico corporativo a ser traduzido para os diferentes níveis da organização.	1	Estamos trabalhando no sentido de enxugar nossa gama de produtos. Ficaremos só nos mais relevantes, vendendo/abandonando as demais linhas que, embora tivessem bom volume de vendas no passado, apresentavam baixa lucratividade por estarem inseridas em mercados competitivos e fora de nosso âmbito de ação estratégica, que é mais voltado a participação em mercados mais sofisticados.
	2	Somos um conglomerado operando sob estratégia básica de verticalização. Nossas prioridades operacionais refletem esta estratégia que, embora não formalizada, faz parte integrante de toda a nossa cultura e nossas ações.
	3	Somos os líderes de nosso mercado no país e, para não perdermos nossa posição de liderança, mesmo sabendo que ninguém realmente nos ameace, procuramos atender clientes com necessidades bastante distintas, ainda que isto nos cause problemas operacionais e de excesso de estoques.
	4	Existe um conhecimento geral adequado do plano estratégico corporativo em todos os níveis da organização, mas nem sempre é evidente de como estes planos afetam a operação do dia a dia de uma área.
	5	Lideramos nosso mercado. Os concorrentes olham para nós como definidores de tendências. Abrimos caminho em tecnologia e design de produtos. Nosso plano estratégico, apesar de informal, é conhecido por alguns dos níveis operacionais, mas não cremos que afete diretamente o dia a dia operacional.

⁴⁹ “more insightful”, no original em inglês

Tipo de problema	Caso	Relato de entrevista
	6	Como empresa familiar, procuramos ser o mais eficientes possíveis. Nosso processo de atendimento a mercado é diferente de nossos concorrentes brasileiros e mesmo de nossos parceiros e concorrentes internacionais. Está, porém, funcionando bem há muito tempo e acreditamos nele.
2) Restrições operacionais relevantes, trazidas por investimentos de longa maturação e/ou inflexibilidades estruturais.	1	Estamos nos concentrando em produtos mais sofisticados, e preparando-nos para isto, primeiro terceirizando e depois vendendo marcas mais “populares”, de maior volume de vendas, mas de menor valor agregado.
	2	Dentro de nossa estratégia de verticalização, existe pressão enorme em atender o cliente interno que, muitas vezes exatamente por ser interno, abusa do direito de desrespeitar prazos limite de fornecimento de informações de demanda.
	3	Temos um “mix” de produtos bastante alto, e isso freqüentemente nos traz problemas de utilização de capacidade. A fábrica sofre demais quando entram vendas de pequenos lotes, pressionadas pelo pessoal da área comercial.
	4	Não temos grandes restrições operacionais, embora nossa linha de produtos seja muito grande.
	5	Nosso mercado é sazonal, portanto passamos parte do ano acumulando estoques para ter como atender mercado nos meses de pico.
	6	A fábrica é pequena e espaço, restrito. Além disso não temos disponibilidade de caixa para acumular estoques dada a variação de nossos produtos. Como resultado estamos o tempo todo trabalhando “da mão para a boca”. Em tempos de demanda relativamente estável nosso sistema funciona bem, mas variações bruscas no comportamento de mercado fazem com nosso desempenho de entrega sofra muito e leve um bom tempo para estabilizar-se novamente.
3) Comportamentos de mercados diversos, solicitando serviços da estrutura operacional, e demandando modelos de previsão motivados por dificuldade de reação instantânea da estrutura.	1	Nosso mercado pode flutuar de repente, independente de fazermos ou não qualquer esforço para tanto.
	2	Atuamos em diversos mercados com vários tipos bastante diferenciados de produtos, portanto estamos quase sempre sofrendo consequências de algum tipo de flutuação. Nossos modelos de previsão são naturalmente diferentes para cada tipo de mercado em que atuamos, mas temos fábricas que têm mais dificuldade histórica de atender do que outras. Aparentemente isto se dá à medida que os produtos se aproximam mais do varejo (e se afastam do perfil de produto industrial).
	3	Às vezes grandes clientes, que consomem produtos tipo “commodity”, fazem solicitações de lotes muito pequenos de produtos especializados. Não podemos deixar de atendê-los e geralmente, para evitar desgaste em negociações pequenas, praticamos para os produtos especializados os mesmos preços de “commodities”.
	4	Atendemos a dois mercados diferentes, um com características institucionais e outro com perfil mais de varejo. Suas demandas são necessariamente diferentes. Nossos modelos ajustam-se a estes diferentes perfis, mas são principalmente focados em análise histórica de famílias de produtos.
	5	É impossível flutuar a utilização de nossos recursos de produção conforme a demanda, tal o pico que se registra quando ele acontece. Partimos então para uma estratégia híbrida: operamos para acumular estoques nos períodos de vale, mas fazemos controle rígido sobre tendências para corrigir eventuais desvios mês a mês sobre a previsão anual.

Tipo de problema	Caso	Relato de entrevista
	6	Atendemos significativamente mercados de produtos sob encomenda. Fazemos isto porque, no passado, foi uma forma de driblar crises pontuais. Atualmente acreditamos até que nossos vendedores exagerem um pouco nossa habilidade em atender bem demandas instantâneas de produtos fora de catálogo. Não há realmente problema em atender esta demanda, mas ela é difícil de prever, além de prejudicar de alguma forma o atendimento às demandas mais sucetíveis de previsão.
4) grau de resposta percebido dos modelos/sistemas de previsão empregados	1	Nossa resposta agregada, tanto em famílias quanto em tempo, é muito boa, embora não seja formalmente medida. Minha sensação é que, tanto no curto prazo quanto no nível de produto individual o desempenho não seja tão bom. Mas isto é só meu sentimento, e é bom que eu esteja errado, porque temos um tipo de produto que não pode faltar quando necessário.
	2	Nossos modelos de previsão não são ruins, mas estão longe de serem perfeitos. O fato de termos vendas internas concorrendo com as externas e termos clientes industriais concorrendo com clientes de varejo faz com que as respostas das previsões percam confiabilidade. Costumamos, porém, acertar bem no nível financeiro.
	3	Fazemos previsões mensais mas as demandas sempre nos surpreendem de uma forma ou de outra no plano individual: temos mais de 4.000 produtos ativos, o que complica bastante o processo de planejamento/programação.
	4	No plano agregado nossos modelos respondem muito bem. Chegamos a 90% de aderência entre previsão e realidade. A nível individual de produto, porém, há casos de 30% e até menos.
	5	Não temos muita queixa de nossos modelos de previsão. Nossa previsão é anual com ajustes mensais. É claro que, por força da sazonalidade de nosso mercado, somos de qualquer maneira forçados a operar com estoques
	6	Nosso atendimento a mercado, surpreendentemente, é mais ágil e eficiente para solicitações “ad-hoc” do que para atendimento de previsão normal. Por causa disso, não nos preocupamos em demasia com a aderência de nossas previsões.
5) Indicadores de desempenho com a tripla função de comunicar necessidades estratégicas para o uso dos recursos operacionais, de medir os “trade-offs” entre atendimento instantâneo e restrições operacionais e de comunicar resultados	1	
	2	Não temos indicadores sofisticados nem estratégicos. Estamos começando um trabalho interno de “business score card” ⁶⁰ⁿ para avaliar, redefinir e alinhar nossos indicadores. No momento contamos com alguns índices gerenciais e um bom número de índices operacionais.
	3	Nossos indicadores são os normais de qualquer empresa. não temos nada de excepcional nesse particular
	4	Nossos indicadores foram planejados cuidadosamente e pensados de forma a nos orientar sobre ações operacionais. Não temos porém indicador que mostre taxa histórica de desajuste entre previsão e realidade.
	5	Temos indicadores nos três níveis, operacionais, gerenciais e empresariais. Nem todos são conectados entre si.

Tipo de problema	Caso	Relato de entrevista
alcançados a certos intervalos de tempo.	6	Nossos indicadores são mais operacionais do que qualquer outra coisa. Sendo uma empresa pequena, de uma fábrica só, não precisamos de ferramentas muito sofisticadas de acompanhamento gerencial. O próprio presidente costuma passear pela fábrica pelo menos uma vez por dia, tendo dessa forma uma percepção muito mais clara e real do que se passa na organização que qualquer indicador poderia lhe dar.
6) operacionalização do plano, trazendo em seu bojo realidades e contingências.	1	Estamos em fase de transição em nossa estratégia de manter apenas produtos mais sofisticados em linha. Sendo assim, um número apreciável de itens estão no momento sendo importados, o que nos dá um problema bastante agudo de “lead time”.
	2	Atrasos em atendimento às vezes são inevitáveis
	3	As variações trazidas pelo mercado são sempre muito grandes, principalmente no âmbito dos produtos de baixa demanda, e que são a maioria de nosso “mix”.
	4	Estamos planejando fabricar e estocar prioritariamente e o mais cedo possível em cada mês os itens com baixa aderência histórica à previsão/realidade. Desta forma esperamos ter tempo de reação caso estes itens apresentem distorções profundas ainda no mês em curso
	5	Nosso grande problema é a sazonalidade de nosso produto carro-chefe. Ainda assim, por força de nossa política de estoques, a operacionalização do plano não é normalmente motivo de preocupação
	6	Nosso forte é a operação do dia a dia, portanto “operacionalização do plano” não é uma preocupação tão forte.
7) Impacto da desagregação	1	Não medimos o impacto da desagregação, mas meu sentimento particular é que o desempenho cai.
	2	Não medimos impacto da desagregação
	3	Não medimos impacto da desagregação; nossas famílias de produtos são agregadas em níveis muito altos
	4	A desagregação de famílias em itens individuais é a principal causa de falhas em nosso processo de operacionalização de planos.
	5	Não medimos impacto de desagregação
	6	Não medimos impacto de desagregação, mais por força da natureza de nosso processo de operação do que qualquer outro motivo: como o plano não é de fundamental importância para nós, a desagregação desse plano dificilmente constituir-se-ia em problema.

O formato que utilizei para o exercício a seguir foi diferente do utilizado para o quadro 1. Como passo a analisar as percepções de cada empresa dentro de cada dimensão do “framework” de problemas, entendi que ficaria mais claro descrever as empresas uma a uma, como se estivesse realizando um diagnóstico. Na realidade, não se trata de diagnóstico, mas de descrição dos problemas na visão de cada organização entrevistada. Para facilitar a comparação e análise final, atribuí, em conjunto com um ou mais dos entrevistados (ou a pessoa mais graduada ou meu “sponsor” na organização, conforme a empresa) um grau de

⁵⁰ Kaplan & Norton, 1996

severidade percebida dos “problemas” descritos de 1 (o problema não era relevante para a empresa em questão) a 5 (o problema foi considerado como extremamente severo). Houve algumas dificuldades com este enfoque. Em alguns casos, descritos a seguir, a existência de alguns recursos (notadamente, mas não só, estoques) parecia tender a mascarar a situação problema, ou seja, havia o efeito “ocultamento” descrito em Schonberger (1982), segundo o qual excesso de recursos faz com que problemas não se tornem visíveis. Nesses casos o grau de seriedade pode ter sido suavizado, pela impossibilidade de verificar claramente o problema.

EMPRESA1

A posição do **plano estratégico**, embora eu não pudesse ter colhido evidências sobre se era formal ou não, foi-me mostrada como perfeitamente clara e conhecida pelos níveis da organização relevantes à operacionalização do S&OP: enxugamento do “mix” de produtos e foco nos produtos de maior valor agregado/tecnologia embutida/qualidade. Já a estratégia operacional tinha que considerar uma fase de transição na qual a empresa operaria como distribuidora brasileira de produtos mais sofisticados que deveriam ser importados. Como a ausência dos produtos desta empresa pode causar significativos problemas não só para ela mas para seus clientes, os altos “lead times” de importação forçaram a uma política de estoques conservadora, beirando a excesso, tanto “em casa” quanto no “pipeline” logístico. O problema foi classificado nesta empresa como 1.

Do lado dos **restrições estruturais**, ainda que se desconsidere a questão dos estoques, havia ainda o reposicionamento do parque industrial, de fornecedores e parceiros, novos desenvolvimentos e outros relacionados a uma alteração relevante na orientação logístico-operacional. Classificado como 4.

Sob o ponto de vista de **mercado e comportamento da demanda**, a empresa¹, ao se voltar aos itens de maior sofisticação resignou-se a abandonar os itens de demanda mais volumosa. Os produtos que permaneceram, com demanda mais baixa, causavam problemas mais intensos na passagem do plano para ação e na própria formatação do plano, o que, conforme relatam Simchi-Levi et.al. (2000), é de se esperar para itens com este tipo de perfil de demanda. Ainda seguindo constatações dos autores em casos descritos em sua obra, pude notar uma clara preocupação com flutuações de demanda durante as entrevistas realizadas.

Esta preocupação, associada aos longos períodos de “lead times”, levaram a empresa a operar com níveis de agregação no tempo da ordem de mês, trimestre e semestre. Classificado como 3.

A despeito da preocupação com flutuações, porém, a empresa¹ considerava seus **modelos de previsão** bastante adequados e confiáveis, embora não medissem o grau de variação entre modelo e realidade, nem tivessem uma série histórica de aderência previsão x realidade. Este ponto, objeto de uma pergunta específica no questionário de entrevistas, foi o único que resultou em uma resposta unânime: nenhuma das empresas entrevistadas mantinha qualquer histórico de aderência. De acordo com a literatura, o desconhecimento da eficiência do modelo de previsão causa “estoques mais elevados e lucros menores” (Bligh et. al., 2003). Copacino (1995) chega a listar este desconhecimento como um dos seis “pecados” dos sistemas de previsão⁵¹. Voltando à empresa¹, as flutuações de mercado eram encaradas pelo planejador operacional como “inevitáveis, porém imprevisíveis”, e a única resposta possível, dadas as restrições estruturais, era ter estoques reguladores. O planejador não soube responder à pergunta inevitável neste caso: já que é imprevisível, como estabelecer o estoque regulador? Ele dispunha porém de sistemas bastante sofisticados de controle de estoques e de fluxo de materiais que associava níveis de estoques a níveis de serviço. Classificado como 2.

No quesito **indicadores** a empresa¹ possuía claramente três categorias: corporativos, solicitados pela empresa mãe, gerenciais, em uso na unidade visitada e operacionais, balizadores de ações cotidianas.. não percebi evidências de conexões claras entre eles. Havia, isso sim, a percepção de que os indicadores eram “bons”, no sentido de se estivessem em níveis “adequados” a empresa estaria desempenhando como deveria. A percepção de um dos entrevistados era que algum tipo de conexão deveria existir, mas não estava evidente para ele. Ao perguntar se o plano estratégico estaria visível entre os indicadores, a resposta que recebi foi: “a idéia é essa, não?”. Classificado como 3.

No aspecto **operacionalização do plano**, como já descrito acima, havia definição de contingências derivadas da possibilidade percebida (não medida, já que não havia série

⁵¹ os outros cinco são: 1) permitir que Finanças administre as previsões 2) não ter “dono” para as previsões, 3) contar com suporte analítico insuficiente, 4) utilizar enfoque único para todas as previsões e 5) não ter encontros regulares entre vendas e operações para revisão das previsões

histórica para isso) de variabilidade de demanda. A empresa¹ preocupava-se com a extensão das contingências, embora tivesse ficado claro que estas eram subordinadas ao nível de atendimento ao cliente. O que não havia era o conhecimento de grau de utilidade da contingência, ou seja, quanto dela efetivamente servia para atender mercado e quanto dela era excesso puro e simples. Ficou claro na discussão que, neste e nos demais casos pesquisados havia uma necessidade clara de definição estratégica de limites entre “atender mercado” e “utilizar recursos contingenciais adequadamente”. Classificado como 3.

Em relação ao impacto da **desagregação do plano** para programa para operação na empresa¹, de novo a mensagem fornecida foi de que tudo estava bem, no sentido que a desagregação não adicionava ruídos à operação. Considerando o nível contingencial de estoques e os “lead times” com que a empresa operava, não me foi possível discutir com os representantes da organização o grau de ruído que talvez houvesse, e simplesmente não estivesse sendo escutado. Conforme a literatura, que diz que informação de demanda agregada é **sempre** mais acurada que informação de demanda desagregada (Simchi-Levi et. al., 2000, entre outros), este problema foi classificado como 2.

EMPRESA2

Havia neste caso mais uma orientação estratégica do que um **plano estratégico** em si. Eram diversas empresas servindo a uma variedade significativa de mercados, tanto intra quanto interempresariais, quanto intra e inter-corporativos, sendo que a lógica de estabelecimento e fundação destas empresas tinha sido, ao longo dos anos, aproveitamento de sinergias internas através de verticalização de recursos. O direcionamento de verticalização afetava o plano de fábrica, pois a fábrica visitada possuía clientes que eram outras empresas do grupo. Esta situação não era específica para a fábrica visitada. Todas as que tinham clientes intra grupo eram “obrigadas” (não por política formal, mas por usos e costumes) a acatar pedidos de fornecimento das co-irmãs. Estas, respaldadas pelas regras não escritas, enviavam suas demandas nem sempre dentro dos prazos de corte, causando necessidades de reprogramação e reduzindo a eficiência da interface plano/ação das empresas fornecedoras intra grupo. Classificado como 4.

Do lado dos **restrições estruturais** não havia muito a considerar. O grupo operava com excesso de capacidade. Ainda assim, alguns dos entrevistados descreveram o nível de estoques da empresa como “altos”. Classificado como 1.

Com respeito a **mercado e comportamento de demanda**, a empresa visitada possuía dois segmentos operacionais bem distintos: um de fabricação por processo para material básico e outro de tratamento final e embalagem deste material como produto final. Como tanto parte do material básico (em maior volume) quanto do produto final (em menor volume) eram demandados como por outras empresas do grupo, a parte de fabricação tinha três modelos básicos de demanda a atender, sua própria fábrica no setor de acabamento e embalagem, fábricas co-irmãs e clientes extra-grupo. Já a parte de acabamento e embalagem tinha dois modelos: mercado externo ao grupo e outra fábrica do próprio grupo. Mesmo com algum grau de capacidade ociosa média havia situações de picos de demanda e de conflitos de prioridades. Classificado como 3.

Os **modelos de previsão** da empresa² eram baseados em média móvel com projeções feitas a partir de históricos mensais. Considerando as interferências em programação provenientes das demais empresas do grupo, este modelo era considerado satisfatório pelos entrevistados, que entendiam eventuais falhas de modelo como consequência do “modus operandi” da empresa. Classificado como 2.

Quanto a **indicadores de desempenho** a empresa² tinha-os em quantidade significativa, porém em nível operacional. Não havia indicadores estratégicos e nem cultura para isto: um esforço em curso para implementação de um “Balanced Score Card” empresarial quando da condução das visitas estava sendo liderado pelo gerente de informática, que estava “vendendo” o programa aos donos da empresa. Segundo a literatura, o prognóstico deste esforço não era bom (Kaplan & Norton, 1996⁵²). Considerado como 3.

A **operacionalização do plano** na empresa² não tinha maiores problemas, dado seu excesso de capacidade. Ela sofria mais quando o plano era modificado substancialmente por

⁵² os autores insistem que indicadores de desempenho devem *sempre* ser de iniciativa da alta administração das empresas e tornados necessários como instrumentos de acompanhamento do plano estratégico da organização. Eles alertam explicitamente contra a prática de indicadores nascerem de necessidades de acompanhamento da média gerência e reservam críticas especiais para indicadores que nascem por iniciativa da área de informática.

interferência tardia de uma co-irmã. Embora interferências e prazos desrespeitados fossem comuns, as modificações, conforme os entrevistados, raramente eram tidas como “substanciais”. Não havia parâmetros que medissem quando uma interferência passava a ser vista como “substancial”. Avaliado como 2.

Finalmente as conseqüências de **desagregação do plano**. Embora a empresa2 operasse com famílias e agregação mensal, o julgamento dos entrevistados era que a desagregação do plano não trazia muitas dificuldades. Na realidade eles acreditavam que nenhum dos eventuais problemas de atendimento que tinham viesse da desagregação do plano. Esse julgamento pode ser correto, já que a empresa tinha efetivamente poucas famílias de produtos, e cada família tinha poucos membros. Considerado como 1.

EMPRESA3

A empresa3 não tinha plano estratégico formal, porém contava com um corpo gerencial coeso e participativo começando pelo principal executivo, seu gerente geral, o que de uma certa forma supria a ausência do plano. Mesmo assim a empresa estava ao sabor do mercado. Como historicamente seus produtos tinham boa aceitação e penetração em seus respectivos mercados, ela sempre apresentou crescimento saudável. Ainda que não houvesse plano, algumas estratégias eram claras: tanto a fábrica visitada quanto a outra unidade industrial da empresa trabalhavam com capacidade ociosa, por opção do gerente geral, e existia uma tendência comercial de não deixar espaços nos clientes por onde concorrentes pudessem penetrar. O efeito negativo desta estratégia era que a empresa3 tinha em seu bojo praticamente uma fábrica escondida, em que se desenvolviam novos produtos, pois a ansiedade comercial fazia com que a taxa de desenvolvimento de produtos seguisse num nível de 20 a 30 novos produtos por semana. Por outro lado, dado que os técnicos do laboratório de desenvolvimento tinham como objetivo maior a qualidade dos produtos, freqüentemente utilizavam matérias primas mais sofisticadas que alguns de seus concorrentes, fazendo com que a empresa perdesse a venda final após o desenvolvimento da amostra e por vezes até do lote piloto, desperdiçando assim o esforço de desenvolvimento. Considerado como 4.

Em relação a problemas causados por **restrições operacionais**, a empresa3 não tinha restrições significativas na fábrica, com sua orientação de investir constantemente em

capacidade industrial, e nem restrições de desenvolvimento de produtos, já que o laboratório conseguia realizar a maior parte das tarefas a ele confiadas, mas a proliferação de desenvolvimentos aumentava significativamente o “mix”, e pressionava o arranjo físico dos produtos no estoque de produtos acabados, onde havia, convivendo no mesmo espaço, mais de 2.000 produtos diferentes, alguns paletizados e medidos em dezenas de toneladas e outros em sacos, medidos em dezenas de quilos. A alocação de espaço, já normalmente complicada, era tornada mais crítica pela demanda dos principais clientes, todos eles industriais, que exigiam rastreabilidade. A procura do produto com código correto, proveniente do lote adequado de fabricação tinha o efeito prático de ampliar ainda mais um “mix” já originalmente alto (o efeito real é que cada combinação código/lote acabe constituindo-se num item específico), causando demoras no processo de escoamento de produtos para a expedição. Considerado como 2.

O **mercado e o comportamento da demanda** da empresa³ eram considerados “normais” pelos entrevistados, dado que a empresa fornecia a outras empresas. Devido ao alto “mix”, porém, a organização possuía produtos de alta demanda convivendo com produtos de baixa demanda no mesmo ambiente produtivo básico. Isto foi verdadeiro para as outras empresas visitadas também, mas relato o ponto aqui porque foi onde a situação apareceu mais forte. Alguns clientes podiam demandar altos volumes de produtos que eram – ou tornavam-se, por força até desta demanda – “commodities”, enquanto outros requeriam produtos altamente especializados, fabricados sob encomenda em pequenos lotes e com ciclo de vida incerto, configurando uma situação quase que idêntica à utilizada por Skinner (1974) em seu artigo seminal em que prega que “tarefas diferentes devem ser feitas de formas diferentes”. Considerado como 4.

Não houve reclamações sobre os **modelos de previsão** utilizados pela empresa³, mesmo considerando os perfis de demanda mencionados acima. Todos os modelos utilizados consideravam também demanda histórica mensal. Eventuais desvios de planejamento eram considerados como consequência do alto “mix” e da diversidade de solicitações ao desenvolvimento de produtos. Considerado como 1.

Quanto a **indicadores de desempenho**, a empresa3 possuía conjuntos de indicadores operacionais e alguns que poderiam ser considerados como gerenciais. Na falta porém de um plano estratégico, não havia como identificar qualquer indicador estratégico. Ao contrário, havia evidências que os indicadores operacionais levavam diversos usuários a operar com lógica de ótimos locais. Diversos dos indicadores utilizados eram claramente “defensivos”, definidos apenas para dar suporte a uma determinada área caso fosse considerada “culpada” por uma determinada situação problemática. Considerado como 3.

A **operacionalização do plano** na empresa3 era fragmentada, freqüentemente levando a conflitos entre vendas e produção, evitados muitas vezes apenas pela forte capacidade de comunicação dos gerentes e pela disponibilidade de capacidade operacional. Havia porém desgastes nas principais interfaces logísticas da empresa, outra vez mantidos sob controle pela vontade das gerências em não deixar que os conflitos escapassem de controle. Considerado como 3.

Quanto ao **impacto da desagregação** a empresa3 não relatou ruídos significativos. De fato, a organização não utilizava o conceito de família de produtos para elaboração de seu S&OP. As famílias utilizadas, 4 grandes “clusters” com enfoque fundamentalmente tecnológico, não serviam para planejamento operacional por serem genéricas demais. O plano já era realizado em nível de produto final. Considerado como 1.

EMPRESA4

Conforme foi relatado durante as entrevistas, o **plano estratégico** da empresa4 era conhecido por todos os níveis relevantes da organização, e certamente pelos participantes do S&OP. Um dos entrevistados porém disse que não tinha acesso ao plano em si, mas que conseguia vê-lo “através do S&OP”. Não havia plano estratégico departamental formal. Considerado 2.

Não foram relatadas **restrições operacionais relevantes**, já que a empresa4 contava com tecnologia de produção moderna, e uma boa rede de suprimentos e de distribuição. Seus produtos, embora de “mix” girando em torno de 3.000, e de alta qualidade não eram de tecnologia agregada significativa. Além disso, alguns dos produtos de seriação (volume)

significativamente mais alta do que os demais tinham linhas e ferramentais fixos à disposição. Considerado 1.

Já no que tange ao **comportamento de mercados diversos**, a empresa4 apresentava uma configuração complexa de mercado, atuando ao mesmo tempo em mercados altamente sazonais, mercados de distribuição capilar em varejo, institucionais, de grandes projetos, exportações, etc. Esta complexidade, aliada ao “mix” bastante elevado, fazia com que o perfil de mercado a ser atendido exigisse o uso de extensa rede de distribuição em que produtos de volumes de demanda expressivos convivessem e disputassem os mesmos recursos com produtos de baixa serialização, causando alguma perda de nível de resposta. Considerado nível 3.

O **grau de resposta dos modelos de previsão** era considerado adequado, embora a previsão tivesse sido apontada como principal causa de atrasos de entrega, quando ocorriam. A empresa4 utilizava o histórico de 4 meses passados para projetar 1+2 meses à frente, sendo o primeiro mais firme e os outros dois tentativos, apenas para vislumbre de potenciais futuros gargalos. Não mantinham histórico de aderência entre previsão e realidade, em qualquer nível. Considerado como 2.

Os **indicadores de desempenho** da empresa4 giravam principalmente ao redor do nível de serviço a mercado, que foi apresentado por um entrevistado como evidência de ligação com o plano estratégico da empresa. Não havia ligação formal entre este indicador e o plano em si. Considerado como 2.

A **operacionalização do plano** foi descrita como um processo manual e passível de erros humanos, embora tenha sido dito que tais erros eram raros. A empresa na ocasião do levantamento de dados estava incrementando o escopo de seu sistema de programação e controle de fábrica no sentido de incrementar a robustez esta interface. No estágio em que a empresa4 se encontrava quando da coleta de informações, este problema foi considerado como 3.

Finalmente o efeito da **desagregação do plano**. A empresa4 mostrou alguns exemplos em que o plano agregado tinha uma precisão da ordem de 80% enquanto que em nível de item da mesma linha (a denominação da empresa4 para “família”) esta podia cair para até 30%. O nível

de agregação pode estar muito elevado ou a lógica de agregação pode não ser a mais adequada. Em todo o caso, considerado como 4.

EMPRESA5

A empresa5 não tinha **plano estratégico** formal, mas apresentava algumas estratégias básicas claras que norteavam a produção, como acumular estoques para fazer frente à sazonalidade do mercado de sua linha carro chefe e inovar “design” e características de produto garantindo a posição de “trend setter” de seu mercado. Mesmo assim as entrevistas conduzidas não indicaram real componente estratégico no processo de elaboração, programação e execução do plano. Considerado 3.

Quanto a **restrições operacionais**, a empresa5 contava com uma fábrica num prédio antigo, de três andares, perto do centro de São Paulo. Suas linhas de fabricação e montagem tinham que ser adaptadas ao prédio, em “layouts” não tão eficientes. Mesmo assim, a estrutura não foi mencionada em entrevistas como sendo fonte de qualquer tipo de embaraço à operação. Como a empresa, por força do perfil de seu mercado principal, operava com acumulação de estoques, pode ser que eventuais ruídos provenientes de seu “layout” industrial ficassem ocultos. Considerado 1.

O **comportamento dos diversos mercados** em que a empresa5 atuava era ocultado pelo comportamento do de uma de suas famílias, carro chefe absoluto de vendas e produto tradicional da empresa. Este mercado era fortemente sazonal, fazendo com que os planejadores trabalhassem com acúmulo de estoques nos períodos de vendas baixas para atendimento de demanda maior nos períodos de picos de vendas anuais. Também foi descrito que havia um aumento de vendas nos últimos dois a três dias de cada mês, mas que os programas de fábrica eram basicamente lineares, não mudando ou mudando muito pouco durante o mês. A conjunção de liderança de mercado com estoques relativamente elevados contribuíam para que eventuais ruídos de comportamento de mercado fossem menos ouvidos. Considerado 2.

O **grau de resposta dos modelos de previsão** era visto como satisfatório pela organização. O plano era anual com revisões mensais de comportamento de mercado até a data e uma

comparação com o previsto, para que se re-projetasse estoques de 40 dias de demanda média. As falhas de previsão, quando existiam, eram percebidas ou como oriundas de produtos “quase que sob encomenda”, ou especiais, conforme um dos entrevistados relatou, ou por efeito da sazonalidade que, de acordo com uma das pessoas do ciclo de planejamento, “pode bater mais forte ou mais fraca, realmente não dá para prever com exatidão”. Ainda que as falhas de previsão fossem consideradas inevitáveis, não existia na empresa5 um acompanhamento histórico de aderência previsão x realidade. O que faziam era re-projetar ou re-balizar o plano mensalmente caso houvesse um mês mais forte ou mais fraco em vendas que afetasse significativamente a média anual. Considerado 2.

Os **indicadores de desempenho** da empresa5 também podiam, a exemplo de outras das empresas visitadas, ser divididos em grupos distintos entre operacionais e gerenciais/corporativos/estratégicos. Não encontrei regras de compatibilização entre os dois grupos. Ao contrário, enquanto que a estratégia operacional tenha sido descrita como “maximização do recurso de fábrica, sem comprometimento de atendimento a mercado” por um entrevistado da direção, foi definida como “rentabilizar (sic) lucro, ainda que com sacrifício de algum serviço” por um membro da equipe de planejamento. Novamente, o acúmulo de estoques poderia ser responsável por estas duas visões, claramente não alinhadas, coexistirem sem maiores conflitos aparentes. Considerado como 4.

A **operacionalização do plano** era conduzida de forma serena, quase que burocrática, pela empresa5. o programa de fábrica era linear, procurando aproveitamento o mais eficiente possível dos recursos operacionais da organização. As flutuações de demanda eram absorvidas em sua grande maioria pelos estoques de produtos acabados e eventuais distorções no plano de item individual eram resolvidos pela musculatura da empresa em seu mercado de atuação. Mesmo o “mix” alto de produtos (ordem de grandeza de mil) não exercia tanta pressão dada a dimensão da empresa5. Caso o estoque tivesse produtos vermelhos não adiantava muito o mercado solicitar produtos azuis. Estes seriam sem dúvida programados, mas muito mais no cronograma da empresa5 do que no do mercado. Considerado como 1.

Quanto ao **impacto da desagregação** a empresa5 não o sentia tanto em relação à desagregação família-produto, mas sim quanto à desagregação ano-mês. Mês a mês havia

análises realizadas e alterações de plano conduzidas. As alterações de rumo tinham por objetivo garantir que o processo de acúmulo de estoques não se descolasse tanto da realidade que, no período de vendas altas, ou faltasse produto ou o excedente de estoques fosse “muito alto”, conforme um entrevistado⁵³. Considerado como 2.

EMPRESA6

A empresa6 também não possuía **plano estratégico** formal, mas contrabalançava sua ausência pela atuação de um corpo diretivo enxuto e presente. O presidente da empresa tinha como hábito caminhar na produção todos os dias. Forte no dia a dia operacional, a organização “tocava a vida” como foi relatado nas entrevistas. Como não havia plano, ficou irrelevante perguntar aos gestores se acompanhavam ou não o plano estratégico. Alguns deles, porém, declararam-se incomodados pela falta de orientação, embora não soubessem precisar onde, exatamente, o desconforto existia. Considerado como 2⁵⁴.

No que dizia respeito a **restrições operacionais**, a empresa6 não tinha, na visão dos gestores entrevistados, maiores problemas de restrições operacionais. É certo que a única fábrica da empresa, situada nos arrabaldes de São Paulo, era pequena e restrita, mas isto não a impedia de atender seu mercado com prazos reduzidos. Sua maior restrição era o acanhamento das dimensões de seu galpão de estoque de produtos acabados, mas como a empresa operava com estratégia de estoques intermediários a pequenez do espaço destinado a produtos não era percebida realmente como relevante. Considerado como 1.

Em termos de **comportamento de mercados**, a empresa6 atuava em diversos mercados industriais diferentes. Como seu produto podia apresentar configurações finais diversas a partir de componentes estruturais básicos, sua produção mostrava uma possibilidade significativa de “mix” de produtos (em excesso de 7.000), o que permitia a seus clientes amplas alternativas de escolha. De fato, a flexibilidade operacional era tanta e a organização tinha tanto deixado isto claro para seu mercado que a pessoa da área comercial entrevistada disse estar desconfiada que estava vendendo mais do que o percentual “normal” de produtos específicos ou, em sua terminologia, “complicados”. Sua opinião era que fechava a maior parte de seus pedidos em

⁵³ ele não soube definir o que era “muito alto”, mesmo quando solicitado a defini a grandeza em termos de dias de estoques, já que a cobertura planejada era de 40 dias de demanda anual média. A empresa5 não tinha parâmetros para isso.

produtos que os concorrentes refutavam em produzir por qualquer motivo. Mesmo com este perfil de especificidade, o mercado da empresa⁶, embora mais para o lado da alta amplitude de produtos, era visto como razoavelmente “bem comportado” pelos gestores do ciclo de operações da organização. Considerado 2.

A empresa⁶ utilizava **modelos** muito pouco sofisticados **de previsão de demanda**, fundamentalmente baseados em médias móveis simples. Além disso, como o real estoque para atendimento de demanda ocorria antes da linha final de montagem e embalagem e os modelos operavam no nível de família de produtos, pode-se afirmar sem medo de erro que os modelos de previsão da organização eram mais uma referência para compra de matéria prima do que qualquer outra coisa. Outra evidência de que o escopo do modelo era limitado era o fato de que a empresa⁶ não tinha o sistema de fábrica adequadamente implantado fazendo com que a explosão de lista de materiais fosse feita por sistema auxiliar, baseado em planilha de Excel, cuja confiabilidade estimada era de 80%. Os gestores da organização percebiam o plano de vendas como um conjunto de valores referenciais, não tão confiáveis. Considerado 4.

Os **indicadores de desempenho** da empresa⁶ eram fundamentalmente operacionais. Não havia indicadores estratégicos por não haver plano estratégico. Em compensação, todos os líderes de fábrica sabiam todos os dias, por meio de uma reunião de programação, quanto a empresa tinha faturado no mês, qual era sua meta de faturamento, e quanto de esforço ainda faltava para “fechar o mês”, que era como o atingir de metas⁵⁵ era conhecido. Considerado 3.

A **operacionalização do plano** na empresa⁶ era seu lado forte. Tem-se, evidentemente, de falar em operacionalização do dia a dia no caso desta organização especificamente, mas o faziam eficientemente. Seus estoques eram mantidos em nível intermediário de lista, em componentes pré-montagem e não como produtos acabados, dado seu grau de flexibilização e modularização. Isso significava que a linha de montagem da empresa⁶ funcionava “como uma grande pizzaria” como me relatou um dos entrevistados, juntando componentes básicos, que tinham uma agregação de demanda maior por serem comuns a diversos produtos finais diferentes. O efeito desta forma de operacionalização é que pedidos de clientes, desde que não tivessem grande concentração num só dia (e não havia efeito de concentração de fim de

⁵⁴ Quase sem ruído... se o critério de definição de problema fosse ausência de plano, então teria sido considerado como 5.

mês, por exemplo, perceptível na empresa⁶), eram atendidos com rapidez significativa. O problema surgia quando um cliente especificava uma data qualquer, ou seja, o pedido era programado. Nesse caso, havia grande risco da memória da programação se perder e os pedidos do dia serem atendidos enquanto o programado era esquecido. Outro problema deste modelo quase que exclusivamente operacional era que sua resposta a alterações de demanda consistentes, quer para cima quanto para baixo, era muito lenta, requerendo um tempo inercial significativo de atrasos ou ociosidades operacionais constantes, conforme o caso fosse aumento ou desaquecimento súbito e intenso de mercado respectivamente. Considerado 2.

O **impacto da desagregação** da empresa⁶ era mínimo, senão inexistente. Sua estratégia operacional de produzir contra pedidos e repor estoques intermediários via kanban (Schonberger, 1982) fazia com que desagregação de plano para eles fosse um não-problema. Seu foco estava muito mais na operação do que no planejamento e o formato da operação garantia, exceto pelas situações descritas no parágrafo anterior, que o mercado fosse adequadamente atendido sem que os gestores tivessem conhecimento do nível de agregação ou desagregação do plano. Considerado 1.

Resumindo as situações descritas acima, pode-se perceber que, em dada medida, todas as empresas visitadas tinham alguma pendência a ser resolvida no “framework” utilizado para descrever os “problemas”, como os chama Checkland, do conjunto de sistemas que formam o processo de planejamento, programação e operação de suas atividades industriais.

Embora a graduação fornecida ao final de cada parágrafo tenha sido obtida a partir da percepção de seriedade do “problema” considerado para a empresa em questão, o momento em que as visitas foram feitas e os agentes entrevistados, pode-se, dentro destas limitações, elaborar um quadro comparativo das diversas percepções das dimensões fornecidas do “framework” utilizado:

⁵⁵ As metas eram exclusivamente financeiras e baseadas em estatística histórica, não em planejamento.

(Tabela 11 – percepção da intensidade de elementos de problema: de 1 – menos severo a 5 – mais severo)

Elemento de “framework”	empresa					
	1	2	3	4	5	6
Conhecimento do plano estratégico	1	4	4	2	3	2
Restrições operacionais	4	1	2	1	1	1
Comportamentos de mercados	3	3	4	3	2	2
Resposta dos modelos de previsão	2	2	1	2	2	4
Indicadores de desempenho consistentes	3	3	3	2	4	3
Operacionalização do plano	3	2	3	3	1	2
Impacto da desagregação	2	1	1	4	2	1

Observando a tabela 11 pode-se perceber que todos os elementos que foram definidos neste trabalho como “problema” receberam pelo menos uma vez uma avaliação três ou acima. Isto significa que, nas empresas visitadas e a partir das informações coletadas, empresas diferentes, em mercados diferentes, em posições diferentes nestes mercados, e a partir de diversos pontos de vista, apontaram pelo menos uma vez pelo menos um dos elementos do “framework” utilizado como ponto de preocupação, oportunidade de melhoria ou problema mesmo. Não se pode concluir a partir daí que o “framework” utilizado esgota as dimensões possíveis do que pode ser considerado “problema” na conceituação de Checkland ou ainda que esta classificação seja particularmente abrangente ou mesmo útil em outros casos. Mas, considerando as diferentes visões e dimensões de problemas pelos atores do processo, como recomenda Checkland, esta é uma forma (de várias possíveis) de descrever o ambiente estudado.

Fase 3: Definições Básicas dos Sistemas Relevantes

Nesta fase da metodologia definiremos os **sistemas básicos relevantes** através de suas **definições raízes**⁵⁶, tanto no âmbito desejado para o trabalho (as interfaces entre os processos estratégico e sistêmico/operacional) quanto em seu entorno imediato (modelos estratégicos e operacionais) e, quando útil, nos sistemas e processo de apoio (taxonomias, sistemas integrados, por exemplo) para podermos focar os sistemas que finalmente farão parte do escopo objetivo do trabalho.

Checkland recomenda que, ao final do estágio de expressão do problema responda-se à questão “quais são os nomes dos sistemas que parecem ser relevantes para o problema?” e não “que sistema deve ser engendrado ou melhorado?”. Afirma ele que “os melhores pensadores sistêmicos estarão rapidamente testando diversas possibilidades já antevendo os estágios 4, 5 e 6 e percebendo que **tipos** de modelo seguirão das definições raízes obtidas e que **tipos** de alterações provavelmente surgirão quando os modelos forem examinados lado a lado com o que existe atualmente no mundo real”. Definições raízes assim adquirem o “status” de hipóteses a respeito da eventual melhoria da situação problema por mudanças que parecerão tanto a analistas quanto a atores como “factíveis e desejáveis” (Checkland, Op. Cit, pág 167). Uma definição raiz deveria então ser uma descrição concisa de um sistema de atividade humana que captura uma visão específica dele.

Mas que sistema utilizar? Eco (1977) tem uma passagem interessante sobre escopo de tema. Ele diz “o tema *geologia*, por exemplo, é muito amplo. *Vulcanologia*, como ramo daquela disciplina, é também abrangente. *Os vulcões do México* poderiam ser tratados num exercício bom porém um tanto superficial. Limitando ainda mais o assunto, teríamos um assunto mais valioso: *a história do Popocatepetl* (que um dos companheiros de Cortez deve ter escalado em 1519 e que só teve uma erupção violenta em 1702). Tema mais restrito, que diz respeito a menor número de anos, seria *o nascimento e a morte aparente do Paricutin* (de 20 de fevereiro de 1943 a 4 de março de 1952). Aconselharia o ultimo tema. Mas desde que, a esse ponto, o candidato diga tudo o que for possível sobre o maldito vulcão”.

⁵⁶ “Root Definitions”, no original em inglês

Começarei então com um sobrevôo num sistema bem mais abrangente a principio, descendo, espero que rapidamente, o foco sobre o subsistema relevante, para então, seguindo o conselho do mestre, tentar falar tudo o que puder sobre ele.

Na preparação do que considero ser uma descrição gráfica adequada do conjunto de sistemas

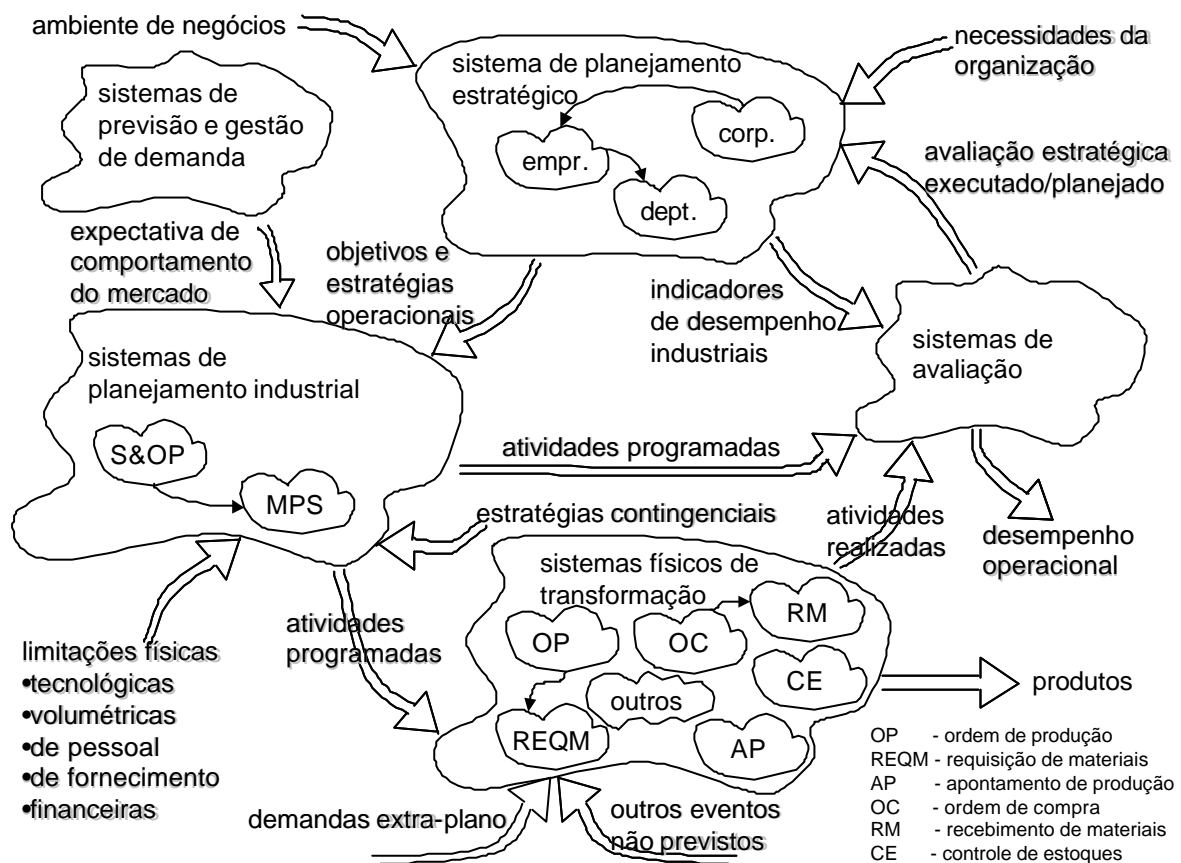


Figura 14 - visão de sistemas do processo integrado de S&OP

envolvidos preocupei-me não só em mostrar o sistema focal em estudo, ou o S&OP, mas também sua principal origem, notadamente o plano estratégico empresarial/corporativo conforme o caso, seu grande entorno ou invólucro, que são os sistemas de planejamento industrial, seu principal “cliente”, ou o sistema físico de transformação industrial. Outro sistema que não pode ficar alienado do quadro geral é o sistema de previsão. Muitas decisões dependem dele, de modo que não consigo conceber uma descrição sistêmica de interface entre plano e operações que não o contenha.

Finalmente, a descrição da comunidade de sistemas relacionados não poderia ficar completa sem posicionar os sistemas de acompanhamento/avaliação (indicadores). Eles estão sempre presentes, são sempre mencionados e também são base de uma parcela relevante de decisões em todos os níveis da organização. Levando em conta o exposto acima, construí o modelo geral sistêmico a ser estudado como na figura 14.

Acredito que alguns dos componentes deste conjunto sejam auto-explicativos, enquanto alguns outros possam ser melhor descritos, principalmente aqueles elementos que mais tarde não serão objetos de maior introspecção neste trabalho, como algumas das interfaces internas e das entradas e das saídas de e para o universo externo. Como exemplo disso cito uma breve discussão com o Prof. Corrêa, em que discutimos o significado do termo “atividades programadas”, que pus no modelo como representando a saída do processo de planejamento industrial. Em geral esta saída será o próprio Programa Mestre de Produção, ou, como estou utilizando neste texto, o MPS. Por que não chamar a saída então de MPS e evitar especulações? Minha intenção ao utilizar o termo mais genérico de “atividades programadas” decorre da própria metodologia: a figura 14 é a representação de um **modelo conceitual**, ou um “o quê”, e não de um **sistema**, ou de um “como”. Sendo assim é lícito imaginar-se que pode haver outras saídas possíveis além do MPS em si.

Antes de partir para as definições raízes, é importante lembrar o que Checkland alerta sobre o tema: “nenhuma definição raiz pode jamais prover uma descrição definitiva de qualquer manifestação real de um sistema de atividade humana. Será sempre uma de diversas possibilidades, e isto permanece sendo verdadeiro ainda que nenhum dos atores dispute a definição raiz sendo proposta. Cada definição raiz será uma descrição com sentido⁵⁷ de acordo com um determinado ponto de vista em relação ao mundo, ou *Weltanschauung*⁵⁸” (op. Cit., pág 214).

Utilizando então meu próprio *Weltanschauung*, mas incluindo os que consegui perceber como os dos entrevistados no trabalho de campo e também os dos autores acadêmicos cujos trabalhos revisei, descrevo a definição raiz do sistema geral mostrado na figura 14 como “um processo que utiliza informações empresariais, técnicas e comerciais para produzir resultados

⁵⁷ “meaningful”, no original em inglês

sob a forma de produtos e informações. Ele consome recursos físicos e de informação e deve responder não somente aos desígnios dos planejadores originais, mas também a demandas de mercado, não só as especificamente programadas, mas também as reais, ainda que emergenciais. Os resultados apresentados a cada ciclo serão utilizados como entrada no ciclo posterior”.

A definição raiz de um sistema deve obedecer ao teste do CATWOE, de acordo com Checkland: os **C**lientes do sistema podem ser facilmente definidos. Na definição acima eles estão presentes na menção de seus resultados, produtos e informações. De fato, acredito ser mais fácil deixar algum cliente fora da lista do que não achar nenhum. Como exemplo de clientes das informações deste sistema em particular podem ser citados os planejadores em qualquer nível, que utilizam-se das saídas de informação de um ciclo para projetar o ciclo seguinte. São também clientes do sistema os executantes de suas instruções, tanto o pessoal de fábrica quanto o de compras de matérias primas. Há também clientes dos produtos físicos do sistema, que são, conforme o caso, os estoques de produtos acabados, as sedes de distribuição os próprios clientes finais da empresa que estiver utilizando o sistema.

Alguns dos clientes descritos acima são também **A**tores dele. Enquanto elaboram o plano do ciclo seguinte, por exemplo, os planejadores, que foram clientes das saídas do ciclo anterior, agem como atores agora. Todo o pessoal de fábrica, desde supervisão até transportadores de material e controladores de produção, passando pelos operários são também atores. A gerência da empresa, ao decidir políticas, estratégias e parâmetros operacionais faz também parte do conjunto de atores, enquanto que fornecedores e distribuidores têm também seu papel.

Há dois processos gerais de **T**ransformação no sistema: a de materiais, mais visível e evidente, e a de informação, menos óbvia, mas tão vital para o funcionamento do sistema que já era considerado como uma segunda fábrica por Volmann et. al. (1977). A transformação de materiais ocorre na parte de processo físico do sistema, e segue instruções técnicas de engenharia. A de informação, menos evidente, está mais próxima ao escopo deste trabalho.

⁵⁸ ver anexos para melhor compreensão de Weltanschauung

O próximo elemento, o W, refere-se a **Weltanschauung**. Qual é a relevância do sistema para cada ator e como ele é visto por cada um deles? Novamente, e confirmando a possibilidade de visão múltipla de Checkland, cada empresa tinha uma forma diferente de entender o sistema. Desde a empresa4, para quem o lado formal, estratégico, do sistema geral funcionava excepcionalmente bem, era considerado como pedra de toque do sistema físico e tinha uma energização constante pela gerência média da empresa até a empresa6, para quem o sistema formal era importante, mas não tão necessário, já que seu processo físico provia toda a folga contingencial que desejavam quando a operação estava em fase, o que era de 80 a 95% do tempo, houve uma gama apreciável de visões diversas e realidades específicas. Nesse sentido, a literatura já é mais uniforme. Não encontrei nenhum “paper” ou livro que ousasse minimizar a importância do plano formal. Em campo, pelo menos três das seis empresas pesquisadas emprestava relevância menor ao plano, embora o sistema integrado de operação fosse unanimemente considerado como relevante. O que mudava era que componente dele era considerado mais relevante em cada caso ou, ficando na lógica de Checkland, os Weltanschauungen eram diferentes.

E quem são os donos, ou “Owners” do sistema? De novo, na literatura, consistentemente⁵⁹, os donos são sempre os mesmos: os empresários, os diretores das empresas, os formuladores dos planos de mais alto nível. Em campo vi um pouco disso, mas com outro formato: havia, particularmente nas empresas em que o planejamento formal era considerado mais relevante, uma percepção de “dono atual” diversa de “dono de antes”. Nos dois casos em que os planos estratégicos estavam mais presentes e foram claramente reconhecidos e mencionados, o da empresa1 e o da empresa4, os “donos atuais” eram sem dúvida os participantes do S&OP, enquanto que os “donos de antes” foram os implantadores do sistema⁶⁰. Mesmo no caso da empresa4, em que um dos entrevistados teve participação na implantação e era o principal mentor do S&OP quando das entrevistas, as duas etapas tiveram realmente participantes diferentes, sendo que o peso político e hierárquico maior foi descarregado durante a implantação, e não na operação cotidiana. Se imaginarmos que, por mais longo que possa ser o processo de implantação de um sistema, ele deverá ser mais curto que o tempo de operação deste sistema (e particularizo para os sistemas de S&OP porque, segundo Checkland, as

⁵⁹ muitas vezes à guisa de aconselhamento do autor do “paper” a seu leitor

possibilidades de manifestações de qualquer tipo em se tratando de sistemas são infinitas), minhas visitas ao campo durante o levantamento de dados para este trabalho mostraram não menos que 100% das empresas verificadas em que a alta direção **não** toma parte no S&OP, o que vai de encontro à recomendação de 100% da literatura que trata do assunto! Este foi outro dos motivos que me estimularam a montar a figura 14 como o fiz, com o S&OP contido num escopo maior. Para este trabalho, esta visão, mais abrangente, é a visão do sistema, e não a percepção do S&OP que a literatura traz, fazendo o leitor entender que o processo repetitivo do plano deva contar com a presença dos estrategistas empresariais. Estando este processo embutido num plano mais amplo poder-se-á incluir com mais tranquilidade a alta direção entre os “donos” do sistema, ainda que indiretamente.

E, finalmente, o ambiente, ou mais especificamente as restrições ambientais. O “Environment” do plano geral pode ser definido? Parece que sim, desde que se compreenda bem de que ambiente está se falando. Observando a figura 14 pode-se distinguir pelo menos cinco diferentes ambientes interagindo:

- O ambiente empresarial
- O ambiente do guardião do S&OP
- O ambiente do sistema/modelo de previsão
- O Mercado
- O ambiente do executor do plano

Cada um destes ambientes apresenta seu próprio conjunto de características, regras e restrições. Não elaborei muito neste tema, por ser periférico ao meu estudo específico, mas não pude deixar de especular quão fascinante deve ser o estudo da ecologia destes ambientes interagindo entre si. Em meu estudo foquei as restrições como elas são percebidas pelos atores dos sistemas integrados, e não a formação ou sua dinâmica de mudança e interação ao longo do tempo.

⁶⁰ em nenhum dos casos estas pessoas eram efetivamente os donos das empresas em questão

A definição raiz fornecida passa então pelo crivo do CATWOE. Mas como o sistema da figura 14 é vasto e complexo demais, a definição raiz fica muito genérica para o objeto de estudo deste trabalho, levando em conta a observação de Checkland, “a formulação da definição raiz mostra o resolvidor potencial de problema emergindo do estágio de levantamento de imagens dos estágios 1 e 2, feitos no mundo real, e iniciando a análise de *sistemas*⁶¹ que indicará as mudanças ‘factíveis e desejáveis’ da situação problema” (op. cit., pág 223). Dado que a seqüência entre os estágios 3 e 4 da metodologia de “soft systems” é como na figura 15, o modelo apresentado na figura 14 é amplo e genérico demais para uso neste trabalho. De fato, seu grau de detalhe faz com que se pareça muito com qualquer outro modelo deste conjunto de sistemas que intuitivamente se queira construir. Neste ponto de vista fica difícil explicitar, descrever ou indicar, no estágio 4, quais são os elementos de comparação entre o modelo conceitual e o modelo formal.

O modelo a ser construído na fase 4 então terá que ter um escopo diverso do mostrado na figura 14, por uma questão de transparência de propósito do trabalho.

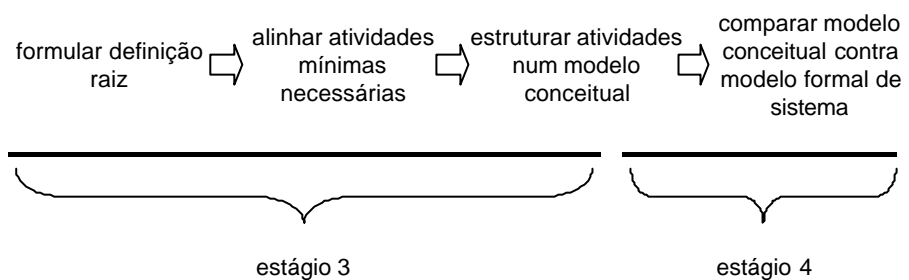


Figura 15 - comparação entre os estágios 3 e 4

Há necessidade de formatação de outra descrição raiz mais dirigida aos objetivos deste esforço. Esta nova definição deve ao mesmo tempo ser coerente com a original mais ampla (que tem a vantagem de ser mais facilmente reconhecível por qualquer estudioso do assunto em questão), no sentido de descrever um dos subsistemas contemplados sem perda de consistência, e, além disso, mostrar uma clareza adicional que possa tornar mais simples a visibilidade de alternativas propostas no modelo conceitual.

Meu objetivo de elaborar e propor mudanças em novo modelo conceitual que sejam, novamente, “factíveis e desejáveis” em qualquer nível de detalhe não deve ser considerado

⁶¹ grifo original do autor

como arrogante. Diz Checkland que “mesmo que o pensador sistêmico⁶² seja tão limitado mentalmente⁶³ que não consiga pensar em qualquer alteração além das observadas na vida real, não faz diferença! Ao modelar o sistema incorporando suas idéias e comparando o modelo com o da vida real poderá muito bem revelar deficiências deste último. Se isto não ocorrer, então o estágio 5 será uma comparação de X com X, que sinaliza a necessidade de uma definição raiz mais radical. Por outro lado, caso a definição raiz seja radical *demaís*, então o estágio 5 revelará uma lacuna impossível de ser cruzada na comparação do modelo com a realidade, e isto sinalizará que uma definição raiz mais moderada teria sido necessária.

Estas reflexões ilustram bem o ponto que nenhum estágio da metodologia é completo ou autônomo individualmente: o papel e o significado de cada estágio deriva de seu posto na dinâmica da metodologia como um todo” (op. cit., pág. 277). Esta passagem de seu livro encoraja qualquer um a imaginar que possa contribuir.

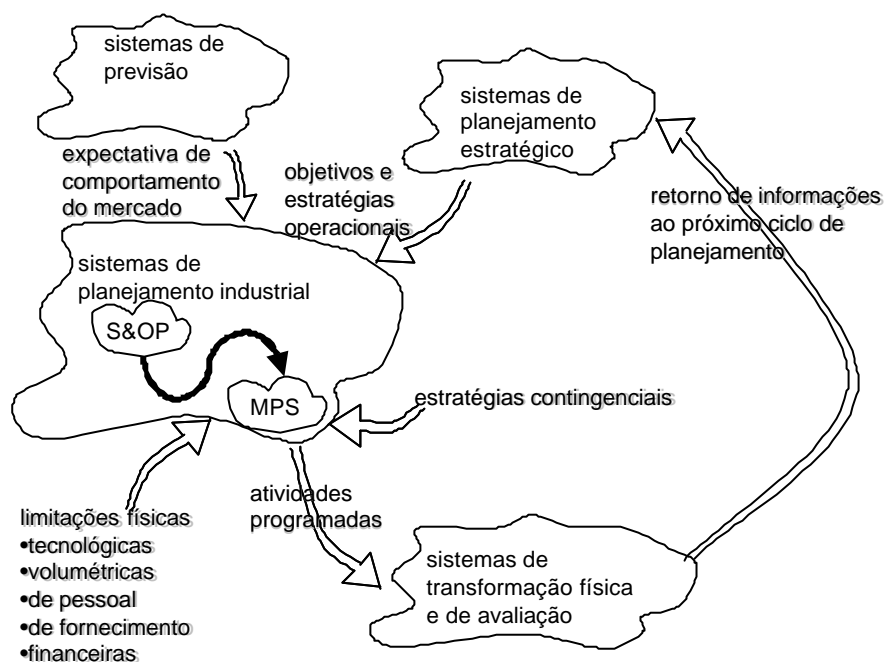


Figura 16 - explicitação dos sistemas de S&OP e MPS

Selecionei então o subsistema que contém mais explicitamente o S&OP, como mostrado na figura 16 (extraída, com algumas modificações, da figura 14, considerando que a lógica sistêmica e empresarial deva ser mantida). Nesta nova figura pode-se observar que a região dos sistemas de planejamento industrial ocupa o centro das atenções, embora suas relações com o restante do sistema integrado permaneçam as mesmas: as entradas de objetivos e estratégias empresariais provenientes dos sistemas de planejamento estratégico, a expectativa

⁶² “system thinker”, no original em inglês

⁶³ “dull witted”, no original em inglês

de comportamento de mercado dos sistemas de previsão, as estratégias contingenciais e o reconhecimento de limitações físicas oriundos de fontes diversas. Sua saída fundamental, a programação de atividades, vai como antes para dois sistemas: o físico de transformação e o de avaliação de desempenho, na figura 16 reagrupados na mesma região genérica. A definição raiz formal⁶⁴ deste sistema pode perfeitamente ser retirada da literatura, ressaltando-se a natureza dicotômica desta, que tende a tratar S&OP e MPS de forma específica. Não vai nessa constatação nenhum julgamento de valor. Como os tratamentos, já abordados acima neste trabalho, tendem a focar aspectos diferenciados e específicos no caso de “papers”, ou didáticos, no caso da maioria dos livros, faz muito sentido que a abordagem formal seja como é. Para uso deste trabalho, porém, há a necessidade de “construção” de uma definição raiz que não fira os preceitos e as principais idéias do corpo de conhecimento erudito mas que, ao mesmo tempo, reúna S&OP e MPS numa só definição conjunta.

Este trabalho já conta com diversas definições de S&OP. Resolvi utilizar uma delas, mas só por uma questão de simplicidade. Poderia, se o quisesse, abrir todo um leque de novas definições de autores também pesquisados, mas que não foram escolhidos até agora. Resolvi manter o *Weltanschauung* utilizado até agora. Nesse sentido, utilizarei para o S&OP a definição de Vollmann et. al., em que estabelecem que “S&OP define a missão que a manufatura deve cumprir para que os objetivos gerais da empresa sejam cumpridos. Como fazer o plano acontecer em termos de decisões de detalhe em manufatura e compras é um problema da gestão da manufatura. Com o plano de jogo aprovado, a tarefa da manufatura é “atingir o plano”. Tarefas equivalentes são postas a marketing e finanças”. A partir da definição acima pode-se compreender o S&OP como parte integrante do plano estratégico ampliado de uma empresa. Ele ficaria logo abaixo do plano operacional e bem acima do MPS, imagem, aliás, que confere com as mostradas nas figuras 11, 14 e 16. esta definição cumpre o critério de CATWOE? Parece que sim – os clientes são a direção da empresa e a gestão comercial, os atores, profissionais envolvidos da gestão de manufatura, a transformação é a do plano estratégico num plano mais voltado a operações, desde que não se perca o sabor original, o *Weltanschauung* é a empresa, seus sistemas e suas políticas, sua filosofia de trabalho e sua

⁶⁴ ou seja, a definição aceita pelos principais atores, donos e clientes

cultura geral. Os donos são claramente os diretores da empresa e o ambiente suas restrições operacionais e os mercados fornecedor e cliente.

Muito bem para S&OP. E MPS? Para manter coerência de visão, utilizei uma definição dos mesmos autores, Vollmann et al (1997). Para eles, o MPS é *elemento de ligação utilizando capacidade de fábrica efetivamente e respondendo a decisões contidas no plano estratégico da empresa*. esta definição já não está tão boa quanto a anterior. Tendo observado que elementos do CATWOE estão faltando nela, fui buscar outra, um pouco mais extensa, porém com os elementos desejados facilmente encontráveis. MCClelland (1988⁶⁵) define MPS como o *processo integrador das solicitações dos clientes com a previsão de demanda para obtenção do programa de produção para os próximos seis ou doze meses*. Ela afirma também que os *planos e prioridades do processo de manufatura inteiro dependem do MPS, e que, portanto, o sistema* (talvez devesse estar dizendo subsistema), *é chave na interface entre marketing e produção*. Esta segunda definição atende adequadamente ao CATWOE: os clientes são os departamentos de manufatura e de marketing (este tendo por extensão o próprio mercado da empresa), os atores são os elaboradores e os acompanhadores do plano. Não está claro na própria definição quem são eles, mas como se fala de interface, a dedução lógica é que devam ser pessoas dos próprios departamentos envolvidos, fazendo deles atores e clientes ao mesmo tempo. Pode-se imaginar que haja representantes de ambos os departamentos como atores, mas a totalidade dos profissionais de ambos departamentos são clientes. O processo de transformação fica um pouco mais difícil neste caso, porque a definição não é clara sob dois aspectos: um, que tipo de transformação ocorre (parece que diretamente do plano estratégico para a realidade operacional pela simples leitura desavisada da definição, mas sabe-se que isto não ocorre: o S&OP deve ser o mensageiro não explícito do plano. A ilação porém é minha, e decorre do fato de todos os autores seguirem a mesma lógica sempre: ao serem mencionados, ambos os elementos de planejamento surgem sempre na mesma ordem de cima para baixo, implicando que o S&OP está mais próximo do plano estratégico e o MPS, da operação. O Weltanschauung deste plano é semelhante ao do S&OP com dois elementos adicionais: utiliza o próprio S&OP como fonte de informação, partindo portanto de eventuais premissas, restrições, desejos e vieses deste (e não mais diretamente do plano estratégico,

⁶⁵ mantive pelo menos o ano de que tirei a segunda definição próximo ao ano da primeira

como era o caso do S&OP) e tem que levar em conta a realidade de forma crua. Todos os envolvidos no MPS sabem que o próximo estágio é concreto, custa caro e é por vezes irreversível. Os donos já não são os diretores da empresa, pelo menos não diretamente. Em teoria parecem ser os profissionais envolvidos no atendimento às necessidades operacionais e corriqueiras de mercado no horizonte de execução do plano. Na prática, pareceu-me que um dos donos reais do MPS e de suas conseqüências era o sistema de acompanhamento de indicadores. Em diversas ocasiões, em empresas diferentes e em níveis diferentes ouvi coisas como “o nível de atendimento a mercado é acompanhado com todo o rigor”, ou “os volumes de estoque são importantes para que nós possamos balizar a eficiência do plano”. Ao perguntar a estes profissionais se tais declarações provinham de alguma norma escrita, as respostas invariavelmente foram que não estava escrito desta forma, mas era “lógico” se pensar assim. Finalmente o ambiente, com suas restrições, não aparece implícita nem explicitamente em qualquer das definições acadêmicas, enquanto que, na vida real, não havia outro assunto que as restrições físicas, orçamentárias e de mão de obra, em perversa combinação com um mercado que amiúde parecia não saber o que queria.

De posse destas duas definições, e considerando que dever-se-ia “melhorá-las” no sentido de incluir os elementos de CATWOE faltantes ao mesmo tempo que também seria útil retirar partes eventualmente redundantes (não há, e ainda bem, partes conflitantes sob o ponto de vista lógico, nem na literatura, nem vindos do campo), numa descrição integrada e única, que possa passar adequadamente pelo crivo do CATWOE, e que descreva o sistema tornado explícito na figura 16.

A definição que construí para consumo deste trabalho (oferecendo-a também a outros que considerem a interligação dos dois subsistemas num só) é:

“Um sistema de transformação de informações estratégicas referentes à operação de manufatura em programas detalhados, desagregando, para uso operacional, em produtos e dias o que vem, do processo de planejamento estratégico, informado em famílias e meses, e que permitam atender às demandas de mercado utilizando recursos operacionais eficientemente e levando em consideração restrições operacionais, necessidades de atendimento e orientações de desempenho, alinhadas e orquestradas por políticas

empresariais”. Esta definição raiz contém as linhas gerais das definições tanto de McClelland quanto de Vollmann et. al., e deveria também ser avalizada pelo CATWOE, no sentido de servir como definição de sistema. O cliente principal agora é a operação, os atores são os encarregados pelo processo de desagregação, a transformação é o próprio processo, sendo que a desagregação é descrita em dois níveis: físico (famílias em produtos) e temporal (meses em dias). O Weltanschauung é complexo: de um lado está a visão de que o mercado deve ser atendido e de outro, a idéia de eficiência no uso de recursos produtivos, mas com o reconhecimento de que há restrições operacionais. Para ajudar na tomada de decisão estão as políticas empresariais e as orientações fornecidas pelos indicadores de desempenho. Os donos do sistema estão implícitos, e são os departamentos comercial, de onde vem a pressão de “atender às demandas de mercado”, financeiro, responsável pela noção de “utilizando recursos operacionais eficientemente” e de produção, que reconhece haver “restrições operacionais”. É a partir destas demandas principais que o programa detalhado é realizado. A preponderância entre estas diferentes visões que, conforme o caso, podem até tornar-se antagônicas deve, em tese, ser resolvida pelas “políticas empresariais”. O ambiente é a própria produção, que terá que transformar o programa em realidade e administrar seu atendimento dia a dia, hora a hora. Pretendo trabalhar a partir desta definição raiz deste sistema de atividades, apresentado na figura 16, e que é um subsistema do apresentado na figura 14.

Fase 4: Modelagem Conceitual

No passo 4, **modelos conceituais**, serão apresentados os modelos, modificações e parâmetros adicionais propostos por este trabalho. Houve esforço intencional consciente de manter a princípio estas alterações e propostas livres de qualquer viés inicial, embora este viés inevitavelmente já existisse. A fonte principal de informações neste ponto foi a combinação de material de pesquisa, dados e informações já coletados, reuniões e entrevistas de complementação de “inputs”, a própria metodologia (o livro de Checkland é utilizado e citado à exaustão) e minhas experiência e capacidade de visualização de problemas e de suas soluções.

Checkland (Op. Cit., págs. 227/228) aborda a fase 4 da metodologia de “soft systems” como sendo a preparação para a re-emersão (ver figura 13) em direção à vida real que ocorre na

fase 5, da qual o analista saiu após expressar os problemas na fase 2. Na fase 5, diz ele, examinar-se-á os modelos conceituais estabelecidos na fase 4 conjuntamente com os problemas definidos na fase 2. “A comparação entre os dois é a estrutura formal de uma discussão sobre possíveis mudanças, uma discussão conduzida por pessoas preocupadas sobre a situação-problema. Para que a discussão seja rica e abrangente, quer-se compreender se diversas das atividades descritas nos modelos são identificáveis na vida real, além de – se estiverem presentes – quão adequadamente estão sendo realizadas. Quer-se também discutir possíveis alternativas para as atividades da vida real, sugeridas pelos modelos. Atividades de vida real sempre serão uma das maneiras de fazer as coisas, um *como* específico relacionado a um *quê*, normalmente mais implícito do que explícito. Modelos conceituais porém devem representar *quês* em vez de *comos*, porque inclusões de restrições nas definições raízes que as reduzam para descrições de *comos* limitariam o debate sobre mudanças. É esta distinção entre *quês* e *comos* que faz com que a palavra ‘comparação’ uma descrição de certa forma tosca sobre o que estará acontecendo na fase 5”.

Checkland explica, interessantemente, que a relação do *quê* com o *como* é hierárquica por natureza, com o *quê* ocupando o nível lógico superior a diversos *comos* relacionados a ele. Um exemplo disso é este trabalho de redação de tese: a tese é o *quê* que se quer fazer, e as várias maneiras de apresentação, redação, organização, pesquisa, metodologias, etc, são todos representantes de categorias de diferentes *comos* possíveis para se atingir o mesmo *quê*. Ele vai mais além: a relação *que/como* é a mesma guardada entre sistema e subsistema: o último é um “sub” em relação ao primeiro, sendo um sistema em seu próprio mérito, podendo por sua vez ter subsistemas vinculados. Continuando no exemplo de redação de tese apresentado acima, todos os *comos* que mencionei são por sua vez categorias de entidades, podendo cada um deles ser um *quê* descrito através de diversos *comos* e assim sucessivamente.

E é por isso que a fase 5 não é uma “comparação” como se entende a palavra. Um modelo conceitual define um sistema em nível de *quê*. Desde que a definição raiz não contenha restrições específicas, definirá uma classe de sistemas de atividades humanas. A situação de vida real a ser comparada com o modelo terá forçosamente particularidades que a definirão um *como* específico. Ao “comparar” os dois questiona-se se uma versão do conceitual existe (ou

deveria existir) e, caso exista⁶⁶, se há possibilidade de haver uma versão diferente que possa ser melhor ou superior em algum aspecto. O resultado pode levar a mudanças de como certas coisas são feitas (*comos* melhores) ou a introdução de atividades completamente novas ou ainda de uma nova versão do sistema inteiro (ou um *quê* melhor).

A definição raiz utilizada acima para o sistema definido pelo conjunto S&OP/MPS⁶⁷ pode ser utilizada por atender o CATWOE, porém o modelo apresentado na figura 16, embora possa até servir como aproximação de primeiro nível, deve ser mais detalhado para poder ser examinado em conjunto com a definição raiz. Diz Checkland que, ao se construir um modelo, o objetivo é atingir um emparelhamento de definição raiz (o que o sistema **é**) com modelo conceitual (o que o sistema **faz**) mutuamente consistente (Op. Cit., pág 290).

Conceituação Formal

Para a construção do modelo formal do sistema integrado S&OP/MPS utilizei os passos descritos por Checkland. O autor diz que o processo de construção do modelo a partir da definição raiz é o mais rigoroso da metodologia, e o mais próximo a ser compreendido como uma “técnica” (Op. Cit., pág. 170). Os elementos de construção são descritos por ele como segue (Op. Cit., pág 290):

1. a partir da definição raiz e seus elementos de CATWOE, deve-se formar uma impressão do sistema como entidade autônoma executando um processo de transformação físico ou abstrato
2. é preciso definir um conjunto restrito, porém o mais completo possível, de verbos que descrevam as atividades fundamentais necessárias ao sistema descrito. Deve-se tentar manter coerência de detalhamento, evitando misturar atividades ocorrendo em níveis diferentes na mesma descrição

⁶⁶ que é o caso em estudo neste trabalho - uma versão do conceitual definitivamente existe: as pessoas a utilizam para planejar e programar atividades fabris

⁶⁷ utilizarei esta sigla incômoda para descrever o sistema integrado S&OP e MPS. Uma sigla mais compacta, S/M, não pôde ser usada por motivos óbvios. A APICS tem recentemente utilizado a sigla MPR (Máster Planning of Resources) para descrever o processo integrado

3. sempre que justificado pela definição raiz, as atividades devem ser estruturadas em grupos de similaridade
4. atividades e grupos de atividades devem ser conectados por setas que indiquem dependências lógicas
5. fluxos, tanto concretos como abstratos, que forem **essenciais** à expressão do que o sistema faz devem estar representados. Sua representação deve ser diferente da de conexão lógica utilizada no item 4 e devem ser mantidos no mínimo
6. deve-se verificar se a definição raiz e o modelo conceitual fazem parte de um conjunto de sentenças mutuamente informacional: o que o sistema **é** e o que o sistema **faz**

Por definição (Op. Cit., pág 169) um sistema de atividades humanas é “uma entidade que recebe algumas entradas e produz algumas saídas; o sistema em si transforma as entradas em saídas”. Embora a definição acima possa também ser utilizada para descrever sistemas físicos (“hard”), é, segundo Checkland, a **única** descrição possível para sistemas “soft”. Considerando que a definição raiz seja a descrição de um conjunto de atividades com propósito concebido como um processo de transformação, a missão do estágio 4 da metodologia é construir um modelo do sistema de atividades necessárias para obter-se a transformação descrita na definição. O modelo resultante, pelo que já foi discutido acima, **não** é a descrição de estado de qualquer real sistema humano de atividades, e não é de forma nenhuma a descrição de qualquer parte da vida real: é simplesmente o conjunto estruturado de atividades que são logicamente necessárias para que o sistema descrito na definição raiz exista.

Checkland alerta que o ponto acima é de difícil compreensão, e que, uma vez iniciada a construção do modelo conceitual, há uma tendência clara que ele seja uma descrição dos sistemas de atividades que já ocorrem no mundo real. O analista deve resistir a isto, que nega o propósito do enfoque sistêmico, que é gerar pensamentos radicais na seleção de visões da situação problema que possam ser relevantes para melhorá-la, compreendendo-se as implicações destas visões nos modelos conceituais e comparando-se estes modelos com o que existe na realidade.

Seguindo então a definição raiz fornecida acima, procurei estabelecer o que seriam os elementos de construção do modelo formal a ser utilizado por este trabalho. O primeiro passo do roteiro metodológico de construção de modelo refere-se à impressão de um sistema como entidade autônoma executando um processo de transformação físico ou abstrato. No modelo a ser construído, a transformação é abstrata em sua natureza básica, pois a definição raiz descreve um “sistema de transformação de informações..... em programas”, ou seja, outro tipo de informação.

O passo 2 de construção pede por um conjunto de verbos, restrito mas o mais completo possível, que descrevam as atividades fundamentais do sistema, de acordo com a figura 17. Ao reler a definição raiz decidi-me sobre a seguinte lista de verbos:

- obter
- desagregar
- avaliar
- decidir
- estabelecer
- divulgar

Os objetos dos verbos são

mais variados, pois quando se pensa em “obter”, por

exemplo, refere-se a diversos tipos de informação: estratégica de manufatura, de demanda, de ambiente operacional, de políticas de atendimento e contingenciamento e, finalmente, de indicadores de desempenho.

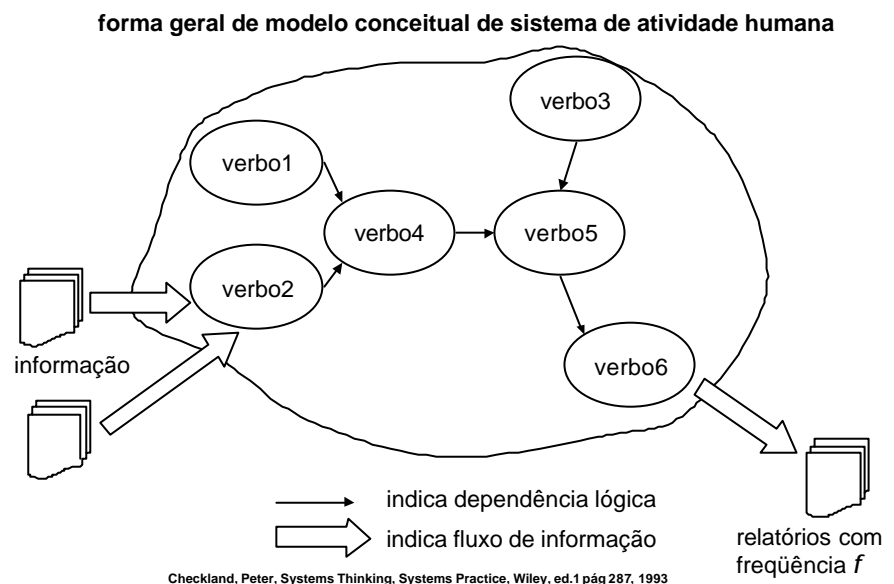
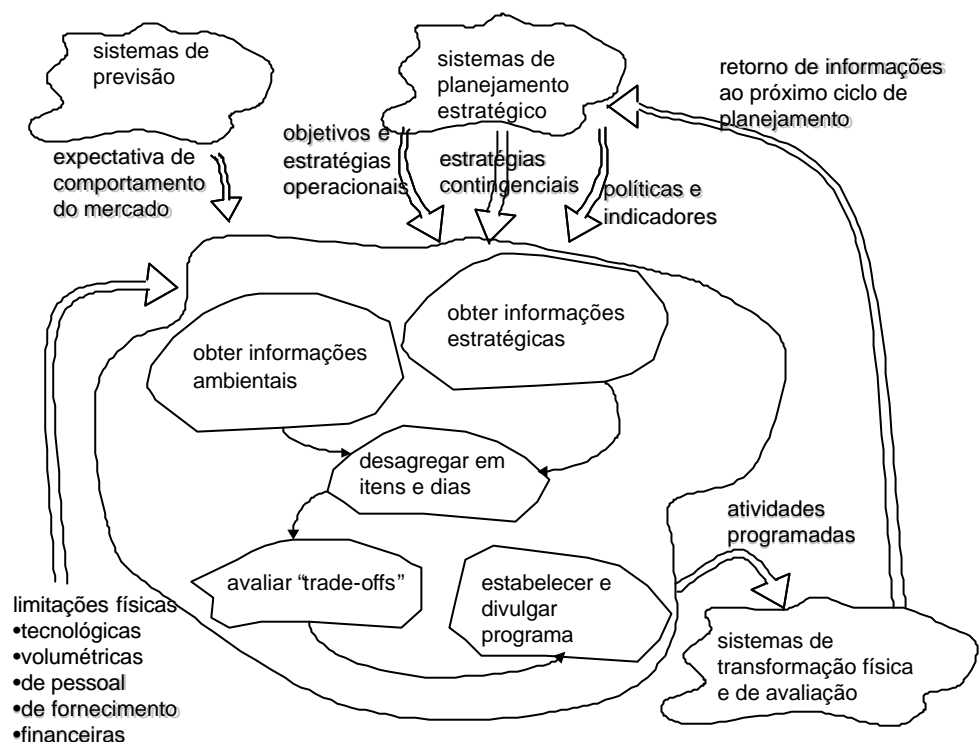


Figura 17 - forma geral do modelo conceitual

“Desagregar” refere-se a pelo menos dois tipos de desagregação: física (famílias em itens) e temporal (meses – ou anos – em dias ou semanas). “Avaliar” já é mais complexo, no sentido em que utilizar-se-á diferentes dimensões de objetos: atendimento contra eficiência, uso de recursos contra atendimento e contingenciamento, uso de recursos contra eficiência e atendimento contra restrições e contingenciamentos. “Decidir” teria como objetos a alocação de recursos e contingenciamentos no tempo. Quanto a “estabelecer” e “divulgar”, só consegui um objeto para ambos: “programa detalhado”, que é o resultado final do sistema integrado.

O passo 3 recomenda que sempre que justificado pela definição raiz, atividades devem ser agrupadas por similaridade. No caso do modelo integrado S&OP/MPS, os



agrupamentos poderiam ser como mostrados na figura 18.

O passo 4 pede que atividades e grupos de atividades sejam conectados por setas que indiquem dependências

Figura 18 - modelo conceitual do sistema integrado S&OP/MPS

lógicas, o passo 5, que fluxos essenciais sejam representados, mas de forma diversa da representação de conexão lógica e o passo 6 demanda que o modelo conceitual e a definição raiz sejam complementares, como que fazendo parte de uma mesma sentença.

O modelo apresentado na figura 18 é o mais próximo que consegui a partir das instruções da metodologia de Checkland. Ele apresenta irregularidades se comparado com a expressão pura

do livro sobre “soft systems”, que são o explicitamento de três dos sistemas periféricos e o fluxo indicador de retorno de informações dos sistemas físicos e de avaliação para os sistemas de planejamento estratégico. Julguei serem estes elementos tão importantes que não poderiam ser deixados de fora. O modelo “puro” não os teria, embora devesse ter os fluxos que constituem suas interfaces.

Diz Checkland (Op. Cit., pág 173) que, embora fosse interessante poder validar o modelo construído assim como um engenheiro químico pode validar o resultado de um modelo de operação de reator, simulando-o e demonstrando que seu desempenho supera o do reator da vida real, não é possível fazê-lo com um modelo conceitual baseado em uma definição raiz. Segundo o autor, não há modelos válidos ou inválidos. Há, sim, modelos mais ou menos defensáveis. O que se pode fazer é verificar se o modelo apresentado não é fundamentalmente deficiente. Isto é feito comparando-o com um modelo geral de um sistema qualquer de atividade humana, que o autor chamou de “modelo formal”. O modelo formal não é descritivo de qualquer manifestação de sistemas de atividades humanas e menos ainda prescritivo de qualquer forma. É meramente um construto cujo objetivo é auxiliar a montagem de modelos conceituais, que são, por sua vez, formais, no sentido de não definirem o que deveria ser feito na vida real, pois não é o intuito da metodologia diminuir de maneira alguma a liberdade de sistemas reais de atividade humana que podem, se for o caso, serem irracionais ou ineficientes. A descrição da origem do modelo de sistema formal de Checkland, conforme descrito em seu livro, está no anexo “Modelo de sistema formal de Checkland: origens e justificativas” deste trabalho. Diz ele que S é um sistema formal se, e somente se (op. cit., págs 173/174):

(Tabela 12 – requisitos de Checkland para identificação de um sistema)

1. S tem uma missão ou um propósito permanente. Num sistema "hard" os objetivos são atingíveis de alguma forma. Num sistema "soft" eles podem ser de molde a jamais poderem ser atingidos, por exemplo, "manter um relacionamento"
2. S tem um indicador de desempenho que serve para medir progresso ou regressão na obtenção de um objetivo
3. S tem um processo de tomada de decisão
4. S tem componentes que são também sistemas com todas as características de S
5. S tem componentes que interagem, e mostram graus de conectividade física, energética, de influência, material ou informacional
6. S existe em sistemas maiores, com os quais interage

7. S tem fronteiras⁶⁸ separando-o de 6) que definem formalmente a área dentro da qual o processo de decisão tem influência
8. S tem recursos, físicos e, através de participações humanas, abstratos, que estão à disposição do processo de decisão
9. S tem alguma garantia de continuidade, não é efêmero, e possui "estabilidade" a longo prazo, que pode ser recuperada após distúrbios de curto prazo. Isto pode ser ajudado de fora ou pelos participantes do sistema, pela sua vontade de atingir 1)

Conforme a lista acima então, o modelo apresentado na figura 18 é defensável. Sua missão, ou propósito é fornecer um programa com um horizonte de tempo definido, que especifique o que deve ser feito em nível de item de produto por dia, e que seja compatível com os recursos empresariais disponíveis. Tem diversos indicadores de desempenho e, portanto, tem pelo menos um, por exemplo, o percentual de atendimento do plano por dia. Tem um processo de tomada de decisão pelo menos, como a maneira de desagregar o plano geral em elementos específicos. Apresenta não um, mas cinco elementos que são seus subsistemas e que têm todas as suas características (não vou entrar agora neste aspecto, mas como vou detalhar e sugerir alterações pelo menos ao subsistema que é o processo de desagregação mais à frente, neste ponto o descreverei como sistema). O sistema integrado S&OP/MPS tem, e é mostrado na figura 18, componentes que interagem entre si através de passagem de informações. Ele participa de sistemas maiores, como por exemplo os descritos nas figuras 16 e 14. Tem fronteiras, mostradas na figura 18. Possui recursos físicos (as pessoas e os sistemas de informática que eventualmente dele fazem parte) e abstratos (as regras de decisão, os parâmetros empresariais, os resultados de outros sistemas que são utilizados como entradas) e, finalmente, tem uma certa garantia de continuidade, pelo menos até que outro tipo de processo possa ser utilizado para transformar planos em ação.

Abordagem por Outros Modelos Sistêmicos

Checkland afirma que, embora o uso do sistema formal não garanta a validade de um modelo conceitual, ele pode pelo menos garantir que o modelo não seja ruim⁶⁹ a ponto de ser inútil quando comparado com atividades de vida real na fase 5. À guisa de exemplo utilizei o modelo

⁶⁸ "boundaries" no original em inglês, que pode também significar encasulamento, além do significado normal de fronteira

⁶⁹ "sloppy" no original em inglês, que teria um equivalente em português como "lambão", que não julguei apropriado colocar no corpo do texto

de sistemas de Churchman (1971), mas poderia ter usado ainda outros, conforme os lista Checkland⁷⁰. Não o fiz porque:

- a idéia não é validar exaustivamente, mas demonstrar que o modelo conceitual é “defensável”
- Checkland infere que, se qualquer outro pensamento sistêmico for válido, outros também o serão, e
- Não quis cansar desnecessariamente o eventual leitor deste trabalho com demonstrações algo repetitivas

Segundo Churchman, existem cinco considerações básicas a serem conservadas quando se pensa sobre o significado de um sistema:

(Tabela 13 – requisitos de Churchman para identificação de um sistema)

1. os objetivos totais de um sistema e, mais especificamente, as medidas de rendimento do sistema inteiro
2. o ambiente do sistema e suas coações fixas
3. os recursos do sistema
4. os componentes do sistema, suas atividades, finalidades e medidas de desempenho
5. a administração do sistema

Churchman (Op. Cit.) afirma, aliás da mesma forma que Checkland (Op. Cit.), que há outras formas de se pensar a respeito de sistemas, mas esta lista “é, ao mesmo tempo, mínima e informativa” (Op. Cit., pág 51). Ele explica objetivos de um sistema como algo pelo que o sistema, em ordem de atingir, sacrificará conscientemente outras finalidades. A medida de rendimento, segundo Churchman, é “uma contagem de pontos, por assim dizer, que nos diz até onde o sistema está funcionando bem” (Op. Cit, pág 53). Nesse sentido o autor alerta para

⁷⁰ Não estão na lista bibliográfica deste trabalho, mas Checkland elenca Emery & Trist (1960), Beer (1972), Gómez et. al. (1975) e Vickers (1965, 1968, 1970 e 1973) como fontes alternativas de pensamento sistêmico

objetivos *declarados* e objetivos *reais*. O exemplo que ele cita em seu livro é bastante ilustrativo deste ponto, de estudantes de um curso com o objetivo declarado de aprender, mas com o objetivo real de tirar notas altas. Para o autor o cientista da administração “quer ver o que realmente é este animal chamado sistema e só pode fazê-lo observando cuidadosamente o que faz e não o que diz que faz. Além disso, pensa que pode desmascarar eficientemente o ruído de confusão e incerteza para ver uma ‘medida’ ou ‘contagem’ central para o sistema”.

No caso do modelo de S&OP/MPS apresentado, parece ser claro que o sistema de fato possua objetivos e não seja tão difícil pensar-se em medidas de desempenho para ele. Ambos os aspectos já foram apresentados quando da comparação do modelo conceitual contra os nove pontos de Checkland. A discussão que eventualmente restaria neste ponto é se o objetivo posto quando apresentado no tópico anterior é real ou declarado, e se o indicador de desempenho descrito serviria dentro das condições de análise “pura” de Churchman. A “*priori*” parece que sim, que estas seriam características de objetivo e indicador do sistema na ausência de agendas ocultas. A preocupação fica na palavra “cuidadosa”, utilizada tão fortemente por Churchman. Minha resposta a isto foi incluir este tópico como parte da discussão de avaliação conduzida no estágio 5 da metodologia.

O ambiente do sistema, segundo Churchman, é “aquilo que está situado ‘fora’ do sistema” (Op. Cit., pág 57). O autor vai mais além ao descrever “fora”. Para ele, “fora” é tudo o que pode ou não ter influência sobre o sistema, mas é por ele pouco ou nada influenciado. Sob o ponto de vista do sistema em estudo, são “fixos” ou “dados”. O fato de o ambiente estar fora do controle do sistema não o exime de ser em parte o determinante de seu funcionamento. Neste ponto, por uma feliz coincidência, Churchman utiliza, em seu livro, um exemplo que vem a calhar para este trabalho: “um dos mais importantes aspectos do ambiente do sistema é a ‘lista de requisitos’. No caso de uma **firma industrial** esta consiste nos pedidos de vendas. É evidente que em certo sentido a firma pode fazer alguma coisa com relação aos pedidos por meio de anúncios, marcação de preços e coisas semelhantes. Mas na medida em que a demanda dos produtos da firma é, por assim dizer, determinada pelas pessoas individuais situadas fora, que são fregueses da firma, então a demanda acha-se situada no ambiente do sistema, porque é um ‘dado’ e porque sua natureza influencia o funcionamento do sistema” (Op. Cit., pág 59). Este exemplo de ambiente de empresa industrial é o que tenho utilizado durante o trabalho todo,

nada mais restando para que se entenda que, no aspecto ambiente, o S&OP/MPS está definido também segundo Churchman.

Sob o ponto de vista de recursos, também não é problema perceber que o sistema integrado S&OP/MPS os possui. Pela definição de Churchman, recursos são os meios que o sistema usa para desempenhar suas tarefas e encontram-se dentro do sistema. Nesse caso, pode-se descrever os recursos como as horas das pessoas que participam das decisões de definição de programa, os “software” de suporte a cálculos, históricos, controles e decisões, e as políticas empresariais (que fazem as vezes dos diretores da empresa no processo).

Ao descrever componentes de um sistema, Churchman diz serem os agentes que recebem tarefas específicas. Componentes podem também ser chamados de subsistemas ou partes. Alerta o autor que a tradição tipicamente confunde nossa forma de pensar em componentes. O fato de uma empresa ser dividida em departamentos, diz ele, não faz necessariamente deles componentes do sistema chamado de “empresa”, dado que diversas tarefas ou atividades deste sistema ou podem ser duplicadas em departamentos diferentes ou ao contrário, diversos departamentos podem ser responsáveis *em conjunto* por uma tarefa ou atividade específica. O cientista da administração, segundo Churchman, deve se abstrair da forma como o mundo é dividido, e concentrar-se na forma como as atividades são realizadas, se quiser compreender adequadamente de que componentes o sistema é feito. Este seu raciocínio leva a outro, muito interessante, que os componentes, sendo interdependentes, não podem ter seu rendimento expandido ao limite, pelo risco de a “otimização” de uma parte poder levar à sub-otimização do todo (Op. Cit., pág 68).

E é baseado nesta última idéia que Churchman apresenta o último aspecto de sua lista de o que define um sistema, sua “administração”. Segundo ele, “a administração de um sistema trata da criação de planos para o sistema, isto é a consideração de todas as coisas que temos discutido, as finalidades globais, o ambiente, a utilização de recursos e trata também do controle de seu rendimento [...] não apenas a administração do sistema engendra planos para ele, mas deve também assegurar que os planos sejam executados de acordo com suas idéias originais. Se não o forem, a administração deve determinar porque não o são. Esta atividade é em geral chamada de *controle*”. O modelo conceitual mostrado na figura 18 é administrado sob

o ponto de vista de Churchman? Se se parte das definições de literatura e dos resultados de campo, sim, é. Não há dúvida, e tanto na literatura como na extensão de representação da vida real que a pesquisa de campo revelou, que *deseja-se* que os planos estratégicos estejam presentes nos programas detalhados, e este desejo deve bastar para que se aceite a definição de Churchman baseando-se esta aceitação na afirmativa de Checkland que o sistema deve ser *defensável* e não necessariamente *válido*. Se se considera que o resultado do sistema deveria ser uma imagem holográfica⁷¹ dos planos estratégicos empresariais, no sentido de se reconhecer o plano estratégico em alguma medida ou extensão em cada ordem de produção emitida, talvez os sistemas atuais não representem adequadamente os desejos dos planejadores. De acordo com todas as fontes pesquisadas, porém, o objetivo “holográfico” não está na alça de mira dos atuais gestores deste sistema, não sendo nem indicador de sua excelência. Este é o mote de discussão deste texto como um todo, como se verá mais adiante.

Fase 5: Comparação Fase 4 com Fase 2

O passo 5, de **comparação entre o modelo conceitual e a realidade**, é descrito por Checkland como a fase em que “os modelos são trazidos para a fria realidade e o analista deve mais uma vez engajar-se nas situações-problema vistas nas fases 1 e 2” (Op. Cit., pág 177). Ele recomenda que partes das situações problemáticas avaliadas nas fases iniciais devem agora ser examinadas lado a lado com o modelo conceitual e com a definição raiz, e isto deve ser realizado com pessoas interessadas e envolvidas com a situação problema com o objetivo de gerar debates sobre possíveis alterações que possam aliviar a condição de problemas. Checkland observa que seria muita ingenuidade⁷² do analista acreditar que, como resultado de seu raciocínio sistêmico, esteja pronto e qualificado para dizer o que fazer a pessoas cujas atitudes tenham sido moldadas na vivência na própria história da evolução da situação estudada. É mais razoável, diz ele, utilizar o raciocínio sistêmico para gerar discussões a respeito de mudanças.

Meu problema para cumprir este passo metodológico era como abordar esta discussão: em primeiro lugar teria que ser feito face a face. Não imagino que uma discussão-debate para

⁷¹ idéia expressada por este trabalho ao final do capítulo de referencial teórico

⁷² na realidade, a palavra usada em inglês é “foolish”, que quer dizer “bobagem” ou “estupidez” em português

gerar eventualmente novas idéias e propostas para modificação de um processo tão complexo como este, do sistema S&OP/MPS, pudesse ser feito efetivamente num grupo de discussão pela internet, por exemplo. Criei então um formato de seminário, para o qual foram convidadas pessoas que pudessem ser qualificadas como especialistas para participarem num debate a respeito da condução da interface entre demanda de mercado e atendimento operacional, que é, afinal de contas, o título deste trabalho.

Checkland sugere quatro enfoques básicos como resultado de suas próprias pesquisas de campo utilizando a metodologia de “soft systems” (Op. Cit., págs 178/179):

1. Uso de modelo(s) conceitual(is) como base de questionário ordenado. Ele cita um caso em que este método foi usado com a formalização das respostas sendo a fonte principal de idéias a respeito de como lidar diferentemente com aspectos da situação-problema.
2. Comparação de eventos passados, ou seja, no ambiente do processo “real” com uma seqüência idealizada dos mesmos eventos caso os modelos conceituais relevantes estivessem sendo utilizados. Diz o autor que, sob o ponto de vista de lógica de exibição de como modelos possam ser utilizados para exposição de inadequações de procedimentos existentes, este método é satisfatório, mas deve ser usado com cuidado porque pode facilmente ser interpretado pelos participantes como recriminatório e ofensivo a respeito de seu desempenho no passado.
3. Comparação genérica, não de aspectos relevantes de modelos conceituais, mas de modelo contra sistema geral. Este enfoque é mais apropriado, segundo Checkland, quando as principais perguntas a serem feitas não são do tipo “isto ou aquilo está sendo bem feito?”, mas do tipo “porque estamos fazendo isto ou aquilo?”. Nestes casos é geralmente adequado fazer com que a comparação do estágio 5 seja uma comparação geral, de “o quês” e não de “comos”.
4. Comparação crítica rigorosa, através da confecção de um segundo modelo, o “do que existe”. Este deveria ter o mais possível a *forma* de um modelo conceitual, com o objetivo de explicitar *onde* é diferente, de modo a possibilitar o debate neste particular.

Checkland afirma que qualquer um dos quatro métodos acima garante que o processo de comparação seja consciente, coerente e defensável. Em qualquer estudo em particular, diz ele, pode ser útil adotar um deles ou conduzir comparações utilizando métodos alternativos. Com isto o autor sugere logicamente que sua lista é balizadora, mas não exaustiva. Ele parece recomendar fortemente que especialistas, e/ou pessoas intimamente ligadas à situação-problema sejam ouvidas e participem do debate sobre mudança, mas apenas sugere o formato, e não a estrutura, do debate.

Resolvi escolher para o debate com especialistas um formato aderente ao enfoque de comparação de modelos (enfoque 4), mas com algumas variações baseadas em idéias dos enfoques 1 e 3: utilizei questionários⁷³ de forma a poder mais tarde organizar e estruturar as respostas e recomendações fornecidas e preparei seqüências de eventos de sistemas “reais” baseadas mais em literatura⁷⁴ que em meus levantamentos de campo, embora estes últimos tivessem servido para exemplificar este ou aquele ponto. Com isto tentei obter o melhor de dois mundos: ter a percepção, sempre mais confortável, de um comparativo com o qual os participantes eram (ou deveriam ser, pelo perfil de pessoas convidadas) familiares e, ao comparar com sistemas “teóricos”, não incorrer no risco de ofender alguém do grupo que poderia se identificar com algum procedimento “errado”. O debate em si seria conduzido em formato de seminário, seguindo o modelo adotado por Cattini (2000), e serviria para os processos de comparação de modelos do estágio 5 e de definição de mudanças do estágio 6.

A estratégia que adotei neste estágio metodológico foi;

(Tabela 14 – passos de condução do debate com especialistas)

- definir quais seriam os modelos conceituais ou qual seria o modelo conceitual relevante a ser debatido
- quem deveria participar deste debate
- como este debate seria conduzido
- como capturar as opiniões e recomendações dos debatedores

⁷³ enfoque 1

⁷⁴ enfoque 2

- como ordenar e categorizar os resultados do debate
- como preparar o estágio 6, em que se discute alterações “factíveis e desejáveis”.

Quanto a modelos conceituais relevantes a serem utilizados, a idéia foi começar com o da figura 18 para que os debatedores pudessem se situar no contexto geral, mas rapidamente descer o foco para o da figura 19. O motivo disto é que, embora o modelo mais amplo devesse ser apresentado e, portanto, fazer parte da discussão em geral, é genérico demais e complexo demais para que a discussão permanecesse objetiva. Há variadas dimensões no modelo da figura 18 que poderiam sem dúvida contribuir para um debate riquíssimo, porém um tanto fora de foco, se o objetivo fosse, como era, chegar a idéias, ou embriões de idéias de mudanças de sistemática “normal” dos diversos sistemas S&OP/MPS em uso.

Além de contextualizar o debate aos participantes, houve também o desejo de não desperdiçar a oportunidade de interagir

com um número expressivo de participantes do processo de planejamento, afinal alguma idéia ainda que neste nível mais geral poderia surgir e ser útil. Antes porém que a discussão, como imaginei que aconteceria, se generalizasse, minha intenção era de afunilar o campo de debate para permitir que sugestões

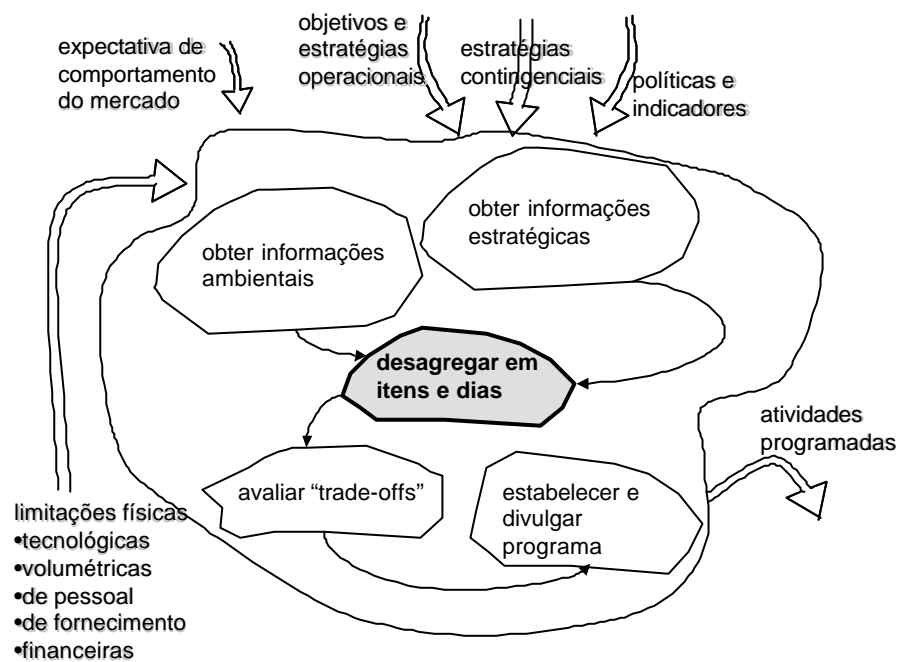


Figura 19 - subsistema de desagregação

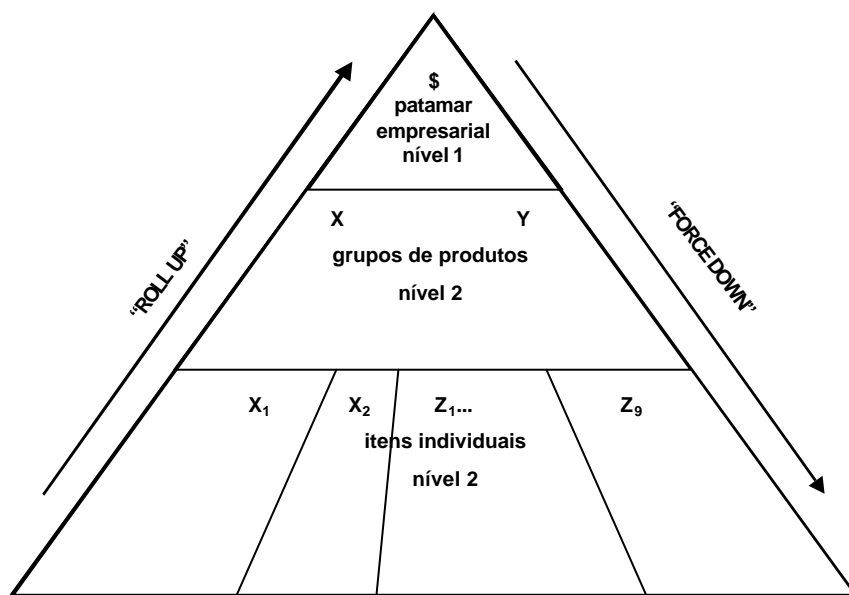
mais específicas pudessem surgir. Além disso, Checkland recomenda que, ao se examinar um sistema que serve outro, o modelo do sistema maior deve também fazer parte da discussão. Diz ele que este raciocínio deriva do próprio conceito de Weltanschauung: se **A** existe para servir **B**, então **A** não pode ser considerado isoladamente. Os exemplos dados em seu livro são

particularmente consistentes para o caso deste trabalho: “a lógica aplica-se para todos os sistemas de informação, planejamento e controle” (Op. Cit., pág 234).

Escolhi como campo restrito o processo desagregação por diversos aspectos de literatura e de observações de campo: Vollmann et. al. (1977), Azoza & Bonney (1990) e Simchi-Levi et. al. (2000), só para dar alguns exemplos, dão à questão de desagregação um enfoque que leva à idéia de ponto de fulcro na geração de ruído no processo de transformação de plano em ação. Apesar disso, quando estes e outros autores revisados comentam a idéia de agregar/desagregar, utilizam exemplos “soltos”, sem definição específica de modelo. As sugestões vão desde nenhuma até referências vagas a regras de agregação. Parece que a **forma** de agregar/desagregar não é questão sistêmica, mas puramente empresarial, cabendo a cada organização definir o que bem entenda.

Por exemplo, Vollmann et. al. (1997), dizem que “freqüentemente previsões são preparadas para uma variedade de decisões de negócios por diversas pessoas de uma empresa. Além de previsões por produtos individuais utilizadas em operações de programação, a alta gerência

usa previsões de atividade geral de vendas (em unidades financeiras), [...] gerentes de produto freqüentemente preparam previsões para grupos de



fonte: Vollmann, Berry, Whybark, manufacturing planning and control, 4a.edição, pág 321

Figura 20 - modelo de previsão em pirâmide

produtos, por exemplo, por potência de motor, tamanho ou peso de embalagem, ou marca específica [...] Muitas vezes previsões independentes jamais são consolidadas para garantir consistência e que a soma das partes seja igual ao todo” (Op. Cit., pág 320).

Os autores prosseguem com a proposta de solução para o problema colocado acima através do uso de previsão por pirâmide de Newberry & Bhame (1981), que força a consistência das diversas previsões, conforme a figura 20. E avisam que:

- Um fenômeno bem conhecido é que previsões por linha de produto e em longo prazo são mais precisas que previsões detalhadas, e isto é apenas a verbalização de uma verdade estatística. Confirmando a primeira parte da frase, um dos entrevistados (já mencionado) afirmou que sua precisão de previsão agregada era de 80% enquanto que, em nível de produto individual, podia cair para até 30%.
- Esforços para reduzir erros na desagregação são um desperdício. Os erros não podem ser eliminados. É melhor preparar os sistemas para reagirem aos erros (Op. Cit., págs 323, 324)

Em um capítulo mais adiante, na parte de seu livro sobre técnicas avançadas, os autores afirmam que “desagregação é um tópico importante. Tem havido algum crescimento em teoria e prática, mas o número de aplicações até hoje é limitado. A idéia de desagregação é manter aderência entre o plano de produção (S&OP) e o MPS. [...] O problema é como mantê-los em sincronia. Alguma pesquisa recente oferece ajuda potencial mas ainda há muito a fazer”. Isto em 1997. Compare-se esta descrição de estágio com o texto de Simchi-Levi et. al., de 2000: “a primeira regra de gestão de estoques diz que previsões estão sempre erradas. A segunda, que informação de demanda agregada é sempre mais confiável que a desagregada” (Op. Cit., pág 65). Aparentemente o “muito a fazer” de Vollmann et. al. não foi feito. Simchi-Levi et. al. vão ainda mais adiante: “permanece sendo útil agregar dados de demanda de mercado porque nossa habilidade de previsão de demanda em nível de produto ou conta individual de cliente é normalmente pobre. Por causa da redução de variabilidade obtida pela agregação, previsão de demanda em nível agregado é significativamente mais precisa”.

Mas tem que ser assim? Será que, num dos reconhecidos pontos de maior geração de ruído do sistema, não existe nada que possa melhorar, ainda que um pouco, sua qualidade ou mesmo sua robustez? Pensando nessa indagação resolvi eleger o subsistema de desagregação como tópico focal ou, como o descreve Checkland, o modelo conceitual relevante. É preciso mais um último esclarecimento: o *modelo conceitual relevante*, como um “o quê”, seria o tópico principal

de foco de discussão, mas meu interesse real era de conseguir debater algumas possibilidades de “comos” com os participantes, porque desta forma teria como resultado não só a dimensão teórica aderente à metodologia, mas também a possibilidade de poder contar com alguma proposta de âmbito prático, em que a idéia de algum “factível e desejável” ficasse mais evidente. Resta saber se o processo de desagregação, embora seja indiscutivelmente um “o quê” importante, comportando “comos” alternativos (que seriam as diversas formas de se conduzir desagregações nos diversos sistemas de planejamento existentes), pode ou não ser considerado como sistema. Novamente segundo Checkland, e repetindo o procedimento já conduzido para o sistema geral, após haver a definição de modelo conceitual e de definição raiz, pode-se realizar os dois testes de definição de sistemas, a lista do próprio Checkland (tabela 12) e a lista de Churchman (tabela 13):

Começando por Checkland, o processo de desagregação tem indiscutivelmente uma missão ou propósito permanente, que é o de transformar informações agregadas por algum critério em informações detalhadas, ou desagregadas, a partir das quais a operação final fique clara e possa finalmente ser conduzida adequadamente. O processo conta também com pelo menos um indicador de desempenho, que é a própria data de emissão do programa no prazo e com números cabíveis. Ele tem claramente um processo de decisão que é o objeto de análise deste trabalho, ou a forma de transformar informação agregada em informação detalhada. Quanto a componentes que são por sua vez sistemas, pode-se considerar que as diversas formas de abordagem ao problema de desagregação sejam representantes deste quesito (Vollmann et. al. 1977, Sridharan et al. 1995, Zhao & Lee 1993, Bott & Ritzman 1983, Sridharan & LaForge 1990, Chang 1985, Yang & Jacobs 1999 e Xie & Zhao 2003, só para citar alguns exemplos). Os processos descritos na lista de literatura citada acima contêm também bons exemplos de componentes que interagem e mostram graus de conectividade, neste caso informacional. Que o processo de desagregação exista em sistemas maiores decorre da própria escolha feita, dele como subsistema do sistema integrado S&OP/MPS. Ele também tem fronteiras claras, reconhecíveis na prática até pela sua função, de transformar um plano agregado em programa detalhado. Seus recursos são de três naturezas identificáveis em diversos dos trabalhos já citados: recursos de informação, caracterizados pelas políticas e parâmetros empresariais, informações de mercado e de ambiente físico, de processamento, normalmente sistemas e rotinas em computador, e humanos, constituídos dos profissionais que trabalham no sentido de

obter o resultado final do processo. Finalmente o processo de desagregação tem garantia de continuidade: ele deverá existir enquanto for mais fácil para a alta gestão de uma empresa enxergar a realidade de negócios de forma mais compactada do que a necessária para a programação da operação física em si.

Desta forma os requisitos de sistema de Checkland foram satisfeitos. Quanto aos de Churchman, um sistema deve ter objetivos e medidas de desempenho. Como já visto para as condições de Checkland, o processo de desagregação os tem. Um sistema deve estar contido num ambiente reconhecido e ter coações impostas por este ambiente. Para o processo de desagregação um possível ambiente pode ser considerado como o sistema de planejamento empresarial que foi a fonte de definição da lógica de desagregação. O processo sofre o impacto deste ambiente mas não influi sobre ele. Quanto aos recursos do sistema, a definição de Churchman aproxima-se o suficiente da de Checkland para se poder considerar a resposta já fornecida acima. O mesmo se aplica aos componentes do sistema. Quanto ao último elemento de identificação de Churchman, a “administração” do sistema, pode-se considerar os procedimentos e a lógica geral utilizada pelo processo de desagregação em si. Fica claro então que, segundo as duas versões de pensamento sistêmico utilizadas para o modelo de sistema integrado S&OP/MPS, pode-se considerar o processo (que doravante referenciarei como “sistema”) de desagregação como um sistema, cujo modelo está mostrado na figura 19. Falta ainda, segundo Checkland, a definição raiz deste sistema, que define o que ele é. Uma definição raiz que parece fazer sentido é:

“Um sistema que, a partir de expectativas de comportamento de mercado e de utilização de elementos de capacidade produtiva de forma agregada e compactada num dado horizonte de tempo, permite programar especificações de uso destas capacidades por item individual de produto em nível de detalhe compatível com a possibilidade de alocação daqueles recursos aos itens de produtos a cada dia de seu horizonte de planejamento”.

O ponto seguinte ao de definição de modelos a serem abordados no seminário é quem deveria participar do evento. Elaborei uma lista de convidados em que constaram

(Tabela 15 – lista de convidados para o debate da fase 6)

- Contingente empresarial:

- Representantes das empresas visitadas durante a fase de coleta de dados de campo
- Associados do IMAM⁷⁵
- Associados da FIESP⁷⁶
- Clientes da área industrial da Logocenter⁷⁷
- Contingente acadêmico:
 - Professores do departamento de produção e operações industriais da EAESP FGV⁷⁸
 - Professores (e seus convidados) do departamento de engenharia de produção da EPUSP⁷⁹
 - Alunos de mestrado e doutorado da EAESP FGV, concentração Produção
 - Alunos de mestrado e doutorado da engenharia de produção da POLI USP
- Convidados especiais e pessoais relacionados com o assunto

O texto utilizado para o convite está no anexo a este trabalho, sob o título “Fase seis: convite e questionários”.

A partir deste conjunto de pessoas meu objetivo era obter uma proposta “defensável” num enfoque mais amplo e harmonioso do que simplesmente a academia ou a prática tomadas de forma individual. Afinal de contas, por este documento ser uma tese de doutorado, a academia teria sido essencial, mas caso fosse possível ter um vislumbre de aplicação prática imediata, o resultado seria muito mais satisfatório, por responder a duas vertentes de demanda de conhecimento.

⁷⁵ Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais

⁷⁶ Federação da Indústria do Estado de São Paulo

⁷⁷ Empresa fornecedora de “software” ERP (enterprise resources planning) e disponibilizadora de contatos de três das seis empresas visitadas durante a pesquisa de campo

⁷⁸ Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo

⁷⁹ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

O *como conduzir o debate* era assunto mais delicado. Eu tinha um objetivo claro em mente, que era chegar à idéia de debater alternativas de redefinição de regras de agregação. Meu problema era de como obter dois resultados do seminário: um, o consenso entre os debatedores que o tópico “desagregação” merecia o espaço de debate que estava querendo a ele destinar e outro, de conduzir o debate para uma proposta do grupo. Se esta fosse ou não parecida com a proposta que eu tinha a apresentar não era relevante. Na realidade, seria ainda mais útil se o grupo ou chegasse a uma proposta diferente da minha, porque então o debate se enriqueceria. Caso se chegasse à minha proposta, mas de forma espontânea, se é que se poderia classificar o processo acima de espontâneo, melhor ainda.

Para *capturar opiniões e recomendações dos participantes* desenhei dois formulários mostrados nos anexos a este trabalho⁸⁰, um deles voltado mais ao universo acadêmico, o outro ao empresarial. Neles pode-se observar a preocupação em obter impressões dos participantes, desde sobre o tema geral até sobre alterações na sistemática usual de desagregação. Os resultados da tabulação estão no próximo tópico.

Os próximos dois passos de minha abordagem, *como ordenar e categorizar os resultados do debate* e *como preparar o estágio 6, em que se discute alterações “factíveis e desejáveis”*, estão descritos no próximo tópico.

Fase 6: Alterações Factíveis e Desejáveis

Conforme Checkland, o propósito do estágio anterior era de gerar debate sobre possíveis mudanças que poderiam acontecer dentro da situação-problema percebida. Na prática, algumas iterações podem ser necessárias até se chegar à proposta de mudança adequada, principalmente quando se está utilizando a metodologia para resolver situações específicas, o que não era o caso deste trabalho, que partiu de descrições bastante bem aceitas de modelo conceitual, conforme literatura e de sistemas estáveis sendo utilizados.

Ele prossegue dizendo que em trabalho de sistemas “físicos”⁸¹ a “mudança” contemplada é uma “solução”, sempre no formato de criação e implantação de um novo sistema (ele usa a

⁸⁰ anexo “fase 6: convite e questionários”

expressão no sentido sistêmico⁸² da palavra). No caso de sistemas humanos ele admite que as soluções possam passar por alterações menos espetaculares (e menos definíveis) que um sistema diferente ou novo, embora novas rotinas ou sistemas sejam certamente possíveis. Checkland estabelece três categorias básicas de modificações no caso de sistemas humanos: alterações de estrutura, de procedimentos e de “atitudes”. Alterações de estrutura são as realizadas em partes da realidade que não costumam mudar no curto prazo, como agrupamentos organizacionais ou de responsabilidade funcional. Alterações de procedimentos são as que ocorrem nos elementos dinâmicos, como processos de informação, quer verbalmente ou no papel, ou ainda “qualquer das atividades que acontecem debaixo das estruturas [basicamente] estáticas” (Op. Cit., pág 180). Estes dois tipos de mudanças, segundo ainda o autor, são relativamente fáceis de especificar e implementar, pelo menos por parte dos que têm autoridade e influência, e é claro que estas alterações, uma vez realizadas, podem trazer efeitos colaterais não antecipados, mas pelo menos o ato de implantação em si é definido e pode ser desenhado. Este não é o caso de mudanças⁸³ de “atitude”. O autor não usa o termo no sentido das “atitudes que podem ser testadas nas pesquisas de opinião tão apreciadas pelos cientistas comportamentais”, mas também outras características que residem nas consciências individuais ou de grupos de seres humanos em grupos (Op. Cit., pág 181).

Estas mudanças devem emergir de discussões conduzidas com atores envolvidos e preocupados com a situação-problema, e que querem fazer algo a respeito. Meu objetivo inicial era conduzir as duas discussões numa sessão única, por motivos de organização e simplicidade. Imaginei que não faria muito sentido fazer uma reunião formal apenas para *comparação* de modelos seguida de outra, em outra data, para *definição de mudanças*. Segundo o próprio autor, o processo metodológico apresentado o é em fases para melhor compreensão e organização, mas na vida real elas podem acontecer ao mesmo tempo, ou até fora de ordem (Op. Cit., pág 241). Além disso, e reforçando a idéia que um evento poderia conter ambas discussões, Checkland especifica que o comportamento do analista deve ser diferente quando está “debaixo da linha pontilhada” da figura 12, em que, tratando das fases três e quatro estará agindo metódica e logicamente do de quando está “acima de linha

⁸¹ “hard systems”, no original em inglês

⁸² ver explicação do sentido sistêmico nos anexos

⁸³ e, segundo Checkland, “ainda bem, se queremos permanecer humanos”

pontilhada”, quando então poderá agir “como ser humano”, desde sagaz e racional até “obtusos, impulsivos e irracionais” (Op. Cit., pág 181) quando estiver engajado nas atividades dos estágios um, dois, cinco, seis e sete. O debate sobre mudanças então, conduzido no mundo real com atores preocupados com a situação-problema deve levar em conta toda a desorganização⁸⁴ da vida real, e tem dois objetivos principais, já mencionados mais acima: devem ser tidos como “desejáveis”, como resultado da compreensão obtida pelo uso da definição raiz e dos modelos conceituais, e consideradas como “factíveis” até culturalmente, dadas as características das situações, das pessoas participantes, suas experiências compartilhadas e seus preconceitos. Segundo o autor, não é fácil encontrar mudanças que satisfaçam ambos critérios. Aconteceu porém que pude realizar não uma, mas duas sessões de discussão, embora não com o mesmo grupo. Enquanto que a sessão original tivesse sido conduzida na FGV, houve a possibilidade de uma outra sessão, a ser conduzida no SINDIPEÇAS, 3 dias úteis depois. Resolvi então conduzir a primeira sessão conforme planejara, com embasamento teórico explicitado e discussões interativas com os participantes, e utilizar algumas das idéias geradas nessa primeira apresentação na segunda, em que a platéia seria exclusivamente constituída por empresários. O universo de formulários de resposta válidos de ambas apresentações foi de 5 respostas de acadêmicos e 13 respostas de empresários no evento da FGV e de 12 no evento do SINDIPEÇAS.

Durante ambos debates ficou claro para os participantes a diferença entre um modelo conceitual e um modelo possível de processo atual. Sem isso, ficaria difícil discutir possíveis modificações de modelo, pois os participantes tenderiam a ver suas próprias situações representadas, o que limitaria o campo de discussão. O total dos participantes “empresários” (considerando a soma entre pessoas atendendo ao evento da FGV e do SINDIPEÇAS) responderam com 4,3⁸⁵ de média em uma escala de 1 a 5 que para eles a distinção ficou clara, enquanto que os acadêmicos (que estiveram presentes apenas à apresentação na FGV) afirmaram o mesmo com 4,8 de média na mesma escala de 1 a 5.

Aplicando o raciocínio sistêmico à situação de desagregação, parece que a lógica, ou a regra, de agregação normalmente obedece a alguma necessidade empresarial ou de natureza

⁸⁴ o autor usa a palavra em inglês “untidiness” que é mais próximo de “bagunça”, em português

técnica o que, pensando no sistema de desagregação, a colocaria no “ambiente” do sistema conforme Churchman ou em seu Weltanschauung conforme Checkland. Ainda que se tome o sistema maior, de S&OP e MPS integrados, a lógica de agregação, desde que seja definida por lógica empresarial e não interna ao sistema de interface, permanece como um “dado” do modelo, e não como um de seus elementos de decisão ou definição. Sua inclusão no processo interno de tomada de decisão, seja do sistema mais amplo, seja do subsistema em revisão, consistir-se-ia numa quebra de paradigma, induzida pela própria aplicação do raciocínio sistêmico. A pergunta feita neste caso teria sido “e por que não.....? ” (enxergar o mundo de outra forma?).

Uma situação análoga que ocorreu durante o período de introdução de “Just in Time” no mundo, quando o Japão ditava as regras de como trabalhar no chão da fábrica para todos (Schonberger, 1982). O paradigma de determinação de lote de produção ou de compras na época era que o tempo de preparação⁸⁶ constituía-se de um dado (técnico) do sistema, não pertencente, portanto, ao âmbito de decisão dos planejadores, a quem restava apenas definir condições de trabalho “em volta” do dado técnico. A partir do momento que se pensou em considerar o elemento “preparação” como parte do sistema de operação e, portanto, também sujeito a melhorias de eficiência e velocidade, surgiram diversas idéias e técnicas que começaram na época e foram sendo expandidas em toda uma disciplina de gestão operacional, de redução de tempos de preparação, que permanece até hoje.

Uma idéia que achei intrigante veio da frase do livro de Vollmann et. al. (Op. Cit.), já mencionada acima, que o ruído de comunicação ocorrido no subsistema de desagregação é uma “verdade estatística”. Por que esta expressão? Porque, segundo os autores (e outros que abordam o mesmo tema geral, como Simchi-Levi et al. 2000 e Wanke 2003), à medida que se agregam dados, tanto físicos quanto no tempo, obtém-se previsões mais robustas e confiáveis, porque as variações ocorrerão numa base (agregada) de maior volume, causando então menor efeito no agregado e, por conseguinte, fazendo com que a variação do resultado real seja menor perante o previsto. Mas e se se conseguisse uma variável, ou uma grandeza ou dimensão, que sofresse menos o efeito da desagregação? Esta variável ou grandeza não

⁸⁵ 4,5 no caso da FGV e 4,0 no caso do SINDIPEÇAS. A diferença entre os dois pode ser explicada pelo tempo dedicado a explicações mais teóricas, bastante maior no caso do evento na FGV

estaria conservando a informação estratégica original ainda que passasse pelo processo de desagregação? Mais ainda: será que este elemento de informação, se pudesse ser reconhecido facilmente pelos elaboradores de planos da empresa, não serviria também de canal de comunicação de situações ocorridas no plano do dia a dia?

De acordo com autores que acompanham os sistemas de cadeia e rede de suprimentos, como Zinn et. al. (1989), Wanke (2003), Simchi-Levi et. al. (2000), entre outros, um dos problemas dos gestores de rede é a decisão de centralizar/descentralizar estoques nas redes de distribuição. O dilema é que a centralização traz prováveis maiores custos de transportes e prazos de distribuição, ou “lead times”, enquanto que a descentralização traz maior incerteza quanto à variação da demanda, requerendo normalmente maiores estoques de segurança por isso. Aos dois tipos de agregação/desagregação que se esteve considerando neste trabalho, por família (“mix” de produtos) e por tempo, pode-se então adicionar mais um, por local geográfico. Talvez o problema seja mais premente ou os estudos no caso de rede de distribuição estejam mais avançados. O fato é que, nas obras que tratam deste tema que consegui obter, há descrição de um determinado tipo de comportamento de demanda cujo item que o segue pode ser desagregado com pouca perda relativa de nível de serviço, ou seja, que *mantenha coerência relativa ainda que desagregado*.

Zinn et. al. (1989) utilizam uma variável a que chamam de “Magnitude” na discussão sobre o “efeito portfólio” de redução de estoques de segurança possibilitado pela agregação de locais de estoque: Magnitude é o quociente do desvio padrão das vendas em dois locais diferentes. Outra variável também utilizada pelos autores citados é a correlação de dados de vendas entre dois locais, fora do escopo deste texto. A fórmula utilizada por eles para cálculo do estoque de segurança de um local qualquer é $SS_i = K S_i$, onde SS_i é o nível de estoque de segurança do item “i” numa dada localidade, K é um fator definido gerencialmente que indica o número de desvios padrão de demanda a ser mantido como segurança e S_i é o desvio padrão de demanda do item “i” na localidade em estudo. Eles não citam em seu artigo se foi obtido a partir de um universo de demandas mensais, quinzenais, semanais ou diárias.

⁸⁶ “set up”, como por vezes é mais conhecido

Simchi-Levi et. al. (2000) e Wanke (2003) vão um pouco mais além: Utilizam o coeficiente de variação. Calculado como $a=s/m$, onde s é o desvio padrão de uma demanda e m sua média, o coeficiente dá a medida da relatividade de amplitude da curva de distribuição, por exemplo, uma normal. Segundo os autores, o coeficiente de variação mede a *variabilidade* de uma distribuição.

Para os objetivos deste trabalho, o coeficiente de variação é “melhor” do que o desvio padrão “bruto”, por assim dizer. Simchi-Levi et. al. (Op. Cit.) afirmam que é importante entender a diferença entre desvio padrão e coeficiente de variação, já que ambos medem variação de demanda de consumidor. Enquanto que desvio padrão mede a variabilidade absoluta, o coeficiente

exemplo	universo						média	desv. padr.	coef. var.
1	20	20	21	19	20	20	20	0.63	0.032
2	0	0	0	120	0	0	20	48.99	2.449
3	0	2	0	0	0	0	0.33	0.82	2.449

de variação mede a variabilidade *relativa à demanda média*. Por simplesmente medir a dispersão de uma distribuição, o valor absoluto do desvio padrão pode induzir o observador de um universo de demandas de volumes diferentes a erros de avaliação: Por exemplo, no caso do universo de distribuição de demanda da tabela da figura 21, os exemplos 1 e 2 têm a mesma média, mas são claramente conjuntos de dados que, se representarem demandas, mostram comportamentos de mercados significativamente

Figura 21 - quadro comparativo de comportamentos de demanda

diferentes, e bastaria o desvio padrão para mostrar isto. Realmente, o desvio padrão do grupo de dados do exemplo 2 é bem maior que o desvio padrão dos dados do exemplo 1. O desvio padrão dos dados do exemplo 3 porém parece pequeno e é, comparado em valor absoluto ao do exemplo 1. Relativizando-se os desvios padrões pelas médias, e obtidos os respectivos coeficientes de variação, porém, percebe-se que o conjunto de demandas do exemplo 3 assemelha-se em comportamento muito mais ao conjunto do exemplo 2 do que ao do conjunto do exemplo 1.

Já foi dito acima que agregações melhoram a coerência dos planos. Na realidade, esse “aumento de coerência” é relacionado com um coeficiente de variação baixo, e ambos são relacionados com frequência de demanda mais alta, ou com maior “densidade” de demanda de acordo com Wanke (2003), Zinn et. al., (1989) e Pagh et. al., (1998). Conforme diz Simchi-Levi (2000): “à medida que se agregam demandas de itens individuais em locais únicos, obtém-se

coeficientes de variação menores, possibilitando níveis de serviço mais elevados com estoques menores⁸⁷. Imagine-se agora uma família de itens caracterizada por coeficientes de variação individuais já extremamente baixos, não maiores que 1,5 (Simchi-Levi et. al. admitem até 2). A baixa variabilidade de todos os seus membros individuais, que possibilitaria redução de estoques de segurança sem significativa redução de níveis de serviço item a item, permitiria também, por sua própria característica, uma perda bem menor de coerência do agregado para o individual.

Durante os debates, tanto na FGV quanto no SINDIPEÇAS, chamei este tipo de família de “família de planejamento”, para diferenciá-la de famílias empresariais. À pergunta “a definição de famílias de planejamento e operação por frequência de demanda aumenta a robustez do processo de desagregação”, o grupo acadêmico respondeu com média de 4,6 em 5, enquanto que o agregado empresarial respondeu com 4,4 em 5 (4,5 no grupo da FGV e 4,3 no grupo do SINDIPEÇAS), mostrando considerar este aspecto da sugestão como pelo menos defensável. Foi importante também complementar esta pergunta com

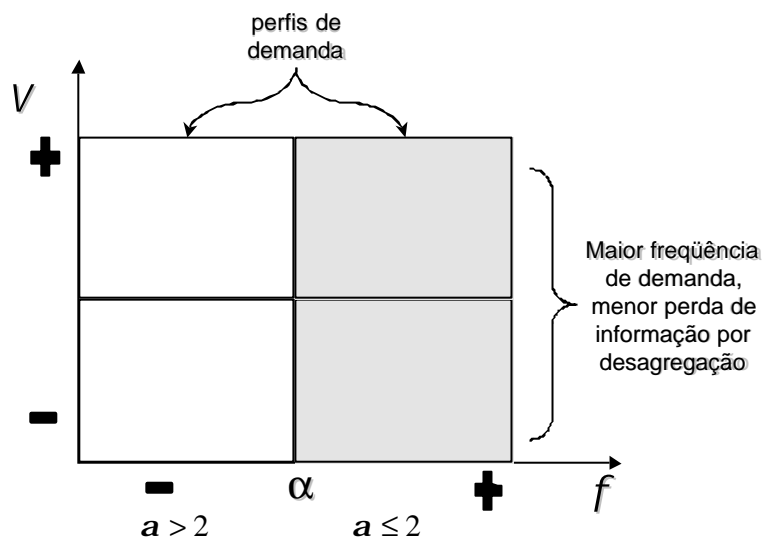


Figura 22 - perfis de demanda

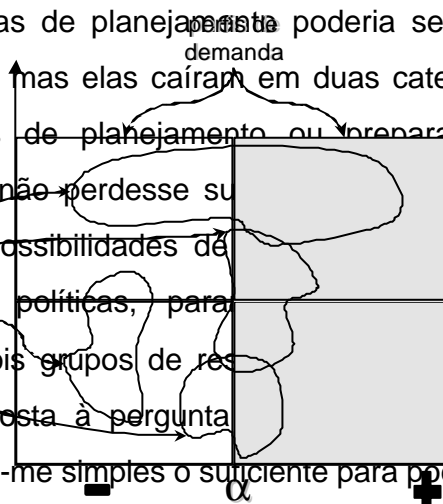
outra, sobre a relevância da robustez do processo de desagregação. Esta pergunta foi feita de forma **negativa**: “a robustez do processo de desagregação não é tão relevante para a melhoria do sistema geral S&OP/MPS”, de modo que, neste caso, médias baixas seriam desejáveis. O grupo acadêmico respondeu com média 1,2 em 5, enquanto que o empresarial respondeu com 1,8 (1,6 na FGV, 2,1 no SINDIPEÇAS).

A idéia da “família de planejamento” é de uma “família” constituída apenas de elementos cujo coeficiente de variação seja pequeno. Conforme já mencionado acima, “pequeno” neste

⁸⁷ este é exatamente o conceito de “risk pooling” dos autores

contexto não está muito bem definido na literatura, embora haja pelo menos uma menção de “1,5 a 2” em Simchi-Levi et al. (2000). Usei a palavra “família” entre aspas na frase anterior porque estes itens na realidade não precisariam ser agrupados em uma ou mais famílias, bastando que fossem reconhecidos como característicos de um tipo de comportamento de demanda, por exemplo em uma matriz 2x2 que também considerasse volume de demanda, conforme ilustrado na figura 22. Os itens que habitassem a porção hachurada fariam ou não parte de uma família de demanda, mas teriam uma característica de demanda que os diferenciaria dos demais, que seria sua baixa variabilidade. Um dos participantes do evento na FGV saiu-se com uma frase interessante quando começamos a compreender as implicações de se enxergar o universo de itens como mostrado na figura 22. Ele disse que estar-se-ia “democratizando a complicação” inerente ao planejamento. Como um dos objetivos que se propõe este trabalho é de reduzir a diferença entre as visões do planejador estratégico e do programador operacional, parece que esta matriz é um passo na direção desejada.

Como se poderia representar as famílias “empresariais” no diagrama da figura 24? A figura seguinte, 25, foi apresentada aos participantes dos dois eventos, e foi a partir dela que responderam à questão sobre família de planejamento já discutida acima. Os participantes dos eventos de discussão, particularmente o grupo da FGV, fizeram uma série de sugestões de como o processo de definição de famílias de planejamento poderia ser incorporado aos sistemas de planejamento das empresas, mas elas caíram em duas categorias básicas: ou substituir-se famílias empresariais pelas de planejamento ou preparar-se sistemas de conversão para que o grupo estratégico não perdesse sua participação, mas que também não deixasse de perceber as possibilidades de variabilidade em suas definições de políticas, para contingenciamento e nível de serviço. Dois grupos de respostas parecem relevantes neste ponto, a resposta à pergunta “famílias empresariais?” e a resposta à pergunta “maior frequência de demanda, planejamento por informação por famílias de desagregação?”. A resposta à pergunta “famílias empresariais?” recebeu 4,4 de pontuação em um máximo de 5 pelos acadêmicos, enquanto que obteve 4,1 em 5 dos empresários, mostrando que houve percepção de simplicidade do processo por ambos grupos, com os empresários talvez um pouco mais escaldados com promessas de sistemas simples de implantar.



Ambos grupos porém
perceberam a proposta como

Figura 23 - mapeamento de famílias "empresariais"

não definitiva e final: à pergunta “existem, porém, outras ações que são simples, baratas, e podem levar a resultados equivalentes, se não melhores” os acadêmicos responderam com 3,2 em 5 possíveis e os empresários, com 2,3. Estas respostas são compatíveis não só com a idéia de que uma contribuição não é definitiva, como também com o posicionamento de Checkland, que um modelo de sistema não precisa ser “único”, mas “defensável”. Na ausência de experimentação prática, fica-se com percepções que, ainda de acordo com Checkland, “são possíveis num sem número de variações: o desenvolvimento de um avião supersônico de passageiros, por exemplo, pode ser visto como um problema técnico por alguns, como um problema econômico por outros ou ainda como um problema de preservação ambiental por um terceiro grupo” (Op. Cit., pág 238).

Como exemplo da frase acima, duas questões dos questionários para acadêmicos e empresários foram feitas de forma relativamente diferente para refletir o posicionamento de cada respondente. Perguntei aos acadêmicos se acreditavam que “o processo de transformação de plano em ações em geral apresente oportunidades de melhoria”, ao que responderam com 5 em 5 possíveis. Os empresários receberam uma versão um pouco diferente desta pergunta: “acredito que o processo de transformação de plano em ações **de minha empresa** apresente oportunidades de melhoria”. A esta forma de perguntar suas respostas chegaram à média de 4,2 em 5 possíveis. Outra pergunta que foi feita de forma diversa aos dois grupos foi: “acredito que seria interessante ‘ver’ aspectos tangíveis do plano estratégico das empresas em ações fabris do dia a dia” aos acadêmicos (média de 5 em 5 possíveis) e “acredito que seria interessante ‘ver’ aspectos tangíveis do plano estratégico **de minha empresa** em ações fabris do dia a dia” aos empresários, que recebeu média de 4,3 em 5. As percepções foram diferentes ou o fato de se falar da própria empresa pode ter levado os empresários a serem um pouco mais reservados que os acadêmicos. Não houve diferença de percepção na pergunta “existem, em minha opinião, outros processos no sistema de transformação de planos em ação tão ou mais relevantes que o de agregação”: ambos grupos responderam 2,5 em 5 possíveis, confirmando, em meu modo de interpretar este resultado, dois aspectos que têm sido tratados neste trabalho: um, que o sistema S&OP/MPS é realmente

complexo e apresenta diversas dimensões e outro, novamente da proposta ser “defensável”, em lugar de um posicionamento de resolução definitiva ou completa

Fase 7: Ação de Melhoria Para a Situação do Problema

As validações obtidas no passo seis são definidas por Checkland como fundamentais para o final do processo, as **ações para melhorar a situação do problema**, e cuja elaboração sinalizam o final do estágio metodológico da monografia de tese.

Em seu livro, Checkland diz que, no debate sobre mudanças conduzido no mundo real do problema com atores envolvidos, objetiva-se definir alterações que vão de encontro a dois critérios principais: ser provável e sistemicamente *desejáveis* como resultado da compreensão trazida pelas definições raízes e construções de modelo e culturalmente *realizáveis* dadas as características da situação, as pessoas participantes, suas experiências compartilhadas e seus preconceitos. Como já dito mais acima neste trabalho, é difícil, segundo avalia Checkland, sugestões de mudanças que realmente vão de encontro a ambos critérios. O autor dá alguns exemplos em seu livro, dos quais reproduzo dois à guisa de ilustração do ponto acima. Um deles conta de um estudo para a criação de um sistema de informações empresariais (“management information system”), que chegou à conclusão que, para implementar o sistema adequadamente, havia necessidade de alterações estruturais na organização em pauta. Ao saber disto, o diretor gerente da empresa decretou que quaisquer mudanças poderiam ser apenas de procedimentos. Foi apenas neste ponto do estudo que ficou claro a todos que o diretor gerente da organização não estava disposto a abrir mão de seu poder de alterar a estrutura organizacional, por entender que era parte fundamental de seu poder como executivo chefe, não podendo portanto ser feito por terceiros. Ocorrências desta natureza devem causar um remanejamento de definições raízes, que podem ter que incorporar “restrições raízes” se se deseja que o estudo termine em algum tipo efetivo de ação.

Em outro exemplo, uma empresa que teve seu sistema de qualidade revisto e redesenhado; embora fosse consenso entre os analistas de sistema e a direção da empresa que o resultado final, ou seja, uma revisão completa do sistema, era desejável, o que efetivamente podia ser feito era um processo de recebimento e acompanhamento de reclamações de clientes. A

introdução deste sistema, um dos subsistemas do sistema de gestão de qualidade completo, era na ocasião a alteração mais significativa que, na opinião das pessoas envolvidas, podia ser absorvida pelos profissionais da empresa na época (Op. Cit., págs 181-182).

No caso deste trabalho, como já mencionado em outros locais deste texto, o processo de “implantação” descrito na metodologia adotada, apresenta dois aspectos diferenciadores de uma implantação “normal”, como final de estudo de um problema específico: o primeiro deles é que este trabalho, por ter orientação acadêmica, não se pretende prescritivo ou até mesmo prático no sentido de ser uma implantação de sistema conduzida até o final. O outro diz também respeito à característica mais teórica do texto, mas com outra orientação: enquanto que não se pretende que a proposta de mudança aqui apresentada seja universal e possa ser implantada em qualquer caso ou situação, seria interessante vê-la sendo possível e desejável no maior número possível de casos. Com este objetivo em mente desenvolvi as perguntas, já mencionadas acima, sobre aumento de robustez do processo de desagregação e de suficiente simplicidade de forma a facilitar sua incorporação a sistemas em uso, promovendo assim sua alteração. As respostas obtidas durante as sessões de discussão foram satisfatórias, mas resolvi ir um pouco mais além: com auxílio de duas das empresas que participaram do estudo de campo, levantei dados reais de demanda e defini um modelo preliminar, ainda que não incorporado ao sistema de nenhuma delas, mas que pudesse medir os padrões de demanda e diferenciar os conjuntos de produtos de variabilidade maior e menor. Solicitei então a ambas que me fornecessem dados para que pudesse efetuar os cálculos necessários. A descrição da lógica da planilha de cálculo de comportamento de demanda encontra-se anexa a este texto.

Os resultados obtidos foram mostrados nas sessões de discussão e estão mostrados na figura

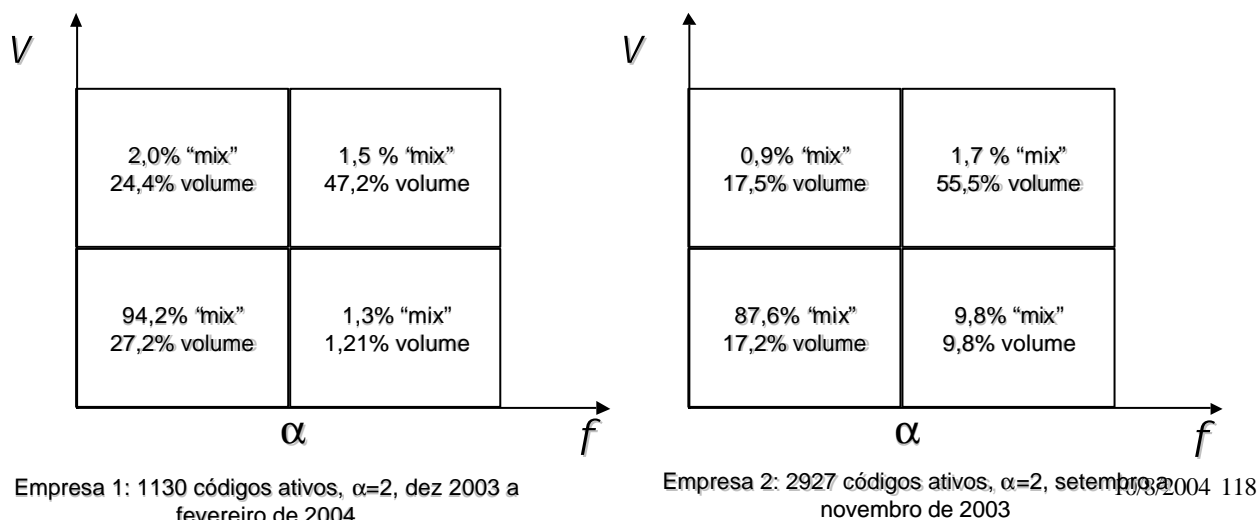


Figura 24 - perfil de demanda de duas empresas: um exemplo

24. Para ambos estudos utilizei $\alpha=2$, que é o parâmetro, já mencionado acima, utilizado por Simchi-Levi et. al (2000). Ambas empresas tinham códigos ativos na ocasião da coleta que possibilitava classificá-las na categoria de empresas de “alto ‘mix’ de produtos” confortavelmente. Os produtos de ambas empresas mostraram comportamentos cujo grau de similaridade pode ter sido simplesmente resultado de coincidência ou é uma característica deste tipo de análise. Ambas coletas, embora tenham sido efetuadas em ocasiões diferentes (dez de 2003 a fev de 2004 no caso da empresa1 e set a nov de 2003 no caso da empresa2) o foram sempre no mesmo intervalo aproximado de calendário, ou seja, três meses. É interessante notar-se que os itens de variabilidade menor compuseram um “mix” pequeno, de 3% no caso da empresa1 e 10% no caso da empresa2, porém responderam por uma parcela significativa do volume, 48% na empresa1 e 65% na empresa2. Minha forma de interpretar este resultado, que um dos participantes do evento da FGV chamou de “curva ABC em duas dimensões”, é que os itens de produto que mantém a memória ao passar pela desagregação são poucos mas relevantes, e que há efetivamente uma grande concentração da relação volume/”mix” no quadrante de alto volume/alta frequência (que é como chamei o lado da baixa variabilidade por questões didáticas, mas suportado por literatura, como já dito acima). O que isto efetivamente implica sob o ponto de vista gestão é difícil afirmar sem pesquisas e informações adicionais, mas poder-se-ia especular que, em ambientes onde este modelo seja válido, seria difícil que políticas idênticas de atendimento a mercado de produtos habitando respectivamente os lados direito e esquerdo da matriz apresentada pudessem ser realmente eficientes. Outra especulação que pode surgir é em relação a custeio e lucratividade de produtos. Alguns dos participantes dos seminários mencionaram que, em geral em suas empresas, são os habitantes do quadrante baixo volume/baixa frequência que têm as maiores taxas de lucro, mas em contrapartida são os que demandam maior grau de serviço, acompanhamento e controle pela administração interna. O tipo de relação de custo-benefício que existe nestes casos pode também ser material rico para levantamentos futuros. Para consumo deste trabalho fico com constatações mais seguras: uma, que o modelo alcançado parece confirmar mais uma vez a constatação seminal de Skinner (1974) que “coisas diferentes devem ser feitas de formas diferentes” e outra, que uma vez identificados os itens de baixa variabilidade, o que pode ser feito por aplicação de ferramentas elementares de estatística básica, eles representam um conjunto de elementos que muito bem podem ser vistos da

mesma forma tanto pelos planejadores de coturno mais estratégico quanto pelos programadores mais operacionais.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Conclusões

O objetivo geral deste trabalho foi revisar o modelo de S&OP e sugerir idéias complementares no sentido de tornar mais claras as relações entre os enfoques de Gestão Estratégica de Operações e de Programação e Acompanhamento Operacional. Minha estratégia geral foi examinar ambos processos de forma integrada e sistêmica para compreender e observar melhor seu relacionamento. Desse exercício surgiram, a meu ver, duas constatações principais entre os diversos elementos estudados, considerados e observados: uma, que a transformação de plano em ação no caso de operações industriais sofre influências significativas ao longo de seu processo, de modo a tornar quase impossível “ver” manifestações do plano estratégico em ações do dia a dia, que dificulta o que chamei de “efeito holográfico”, e outra que, ao observar o caminho por que passam as informações do estratégico ao operacional, deparei-me com um trecho de percurso obrigatório e que aparentemente é um dos causadores de ruído de comunicação: o subsistema de desagregação. Embora possa não ser o principal agente de ruído na passagem, este subsistema causa dois efeitos relevantes:

- ele inicia com elementos agregados por uma lógica que é “externa” à do sistema integrado de planejamento/execução e por conta disso
- se vê obrigado a tratar com lógica única elementos com perfil de demanda diferentes comprometendo uma das funções principais do sistema geral, que é a de alinhar recursos de forma eficiente para atender a demanda como esta efetivamente ocorre.

O resultado geral desse estado de coisas é, além da dificuldade da obtenção do efeito holográfico, a necessidade de utilização de recursos operacionais como elementos de incremento de flexibilidade que servem como abafadores de ruído, mas que, em observação mais cuidadosa, podem não ser absolutamente necessários em sua plenitude.

Considerando os objetivos específicos, houve possibilidade de reconhecer pelo menos uma variável alternativa na interface entre vendas e produção, a variabilidade. A idéia de que itens de variabilidade menor (associados a maiores frequências de demanda) possam ser

identificados nos processos de planejamento empresarial, leva a uma série de questões adicionais e a novas necessidades de estudo, principalmente no que diz respeito a compartilharem ou não das mesmas políticas, das mesmas flexibilidades e das mesmas lógicas dos itens de alta variabilidade, ainda que, sob o aspecto empresarial, façam parte da mesma família.

A este respeito deve-se ressaltar um ponto: as famílias empresariais têm sua importância, pois subsistiram até hoje, e até hoje ninguém questionou sua relevância no processo de planejamento empresarial e estratégico. Não se trata portanto de substituir uma lógica por outra, mas de sugerir um tratamento adicional para um determinado conjunto de itens que, ao seguir certo tipo de perfil, podem auxiliar na redução de ruídos na passagem dos planos empresariais, de seu estágio estratégico para seu formato operacional. Os demais elementos do universo de planejamento permanecem necessitando todo o aparato de proteção e flexibilidade definido na literatura citada.

Outro dos objetivos específicos era tornar mais claros aspectos relevantes de transformação de perfil de demanda em operações de fábrica no que dizia respeito a “mix” de produtos, agregações e desagregações de planos e programas e sistemas e seus parâmetros. O estudo trabalhou com a idéia que agregações e desagregações de famílias de produtos podem trazer em seu bojo itens de variabilidade diversa fazendo parte das mesmas famílias empresarialmente definidas, podendo assim propagar um ruído desnecessário e talvez custoso ao processo. Como este efeito seria mais provável em empresas de alto “mix” de produtos, foi escolhido um limite que representou o “mix” alto de produtos para o âmbito deste estudo, porém percebi uma lacuna na literatura revisada no que se refere a **o que** seria um “mix” alto ou baixo, e, pior ainda, qual é sua influência e a partir de que ponto esta influência passa a fazer efeito.

Quanto a definir necessidade de mais de um modelo único de interface no S&OP acredito que tenha ficado clara a vantagem de se conhecer, definir e isolar itens de alta dos de baixa variabilidade. Os comportamentos de demanda sendo diferentes, provavelmente outras variáveis de atendimento e flexibilização também o devam ser. Este estudo não chegou a definir quais seriam estas variáveis, porém uma vez que ambos comportamentos sejam identificados, vale o aprofundamento em aspectos mais específicos de cada operação para

conhecimento em maior detalhe de que variáveis mudam e como elas mudam, de como estas mudanças estariam ou não ligadas a tipos de indústria, a “mix” etc.

À guisa de experimentação procurei medir alguns exemplos como ilustrações dos grupos de produtos mencionados neste trabalho. Os resultados apresentados são meramente ilustrativos, e pesquisas mais profundas e focadas neste aspecto mais quantitativo deste trabalho são sugeridas como aprofundamento nesta orientação, mas uma característica interessante neste levantamento prévio deve ser explicitada: os cálculos foram realizados com base em demanda **diária**. Conversando com diversos especialistas e revisando a literatura em geral em S&OP notei que o paradigma de planejamento e acompanhamento de demanda é mensal. Algumas das obras consultadas para este trabalho, que mencionaram variabilidade, utilizavam a palavra **período** de planejamento e controle, sem definir a duração do período, o que leva a crer que qualquer duração seja válida para a utilização das conclusões dos textos, mas não vi em lugar algum referência específica à duração do período, o que para mim foi intrigante, já que a consideração de períodos mensais sempre é também uma forma de agregação. Até que ponto esta “agregação” incrementa o ruído na passagem do estratégico para o operacional? Adicionei esta especulação a outras, além de algumas lacunas encontradas na literatura como sugestões de pesquisa futura.

Passando às questões básicas de pesquisa, acredito ter contribuído na resposta à pergunta 1, “de que forma pode-se compreender melhor a ‘interface’ vendas/produção num universo de ‘mix’ diversificado de produtos e mercados?” ao introduzir o conceito de variabilidade maior/menor ao modelo de interface vendas/produção. Na medida em que este conceito ajude na redução de ruído na passagem do estratégico para o operacional e na medida em que permita, pelo menos para um conjunto restrito de produtos, que a visão estratégica coincida com a visão operacional, a interface estará melhor compreendida do que antes.

A pergunta 2, “Como formular claramente uma estratégia de atendimento ao cliente de forma a permitir fluxo de caixa eficiente sem comprometer níveis desejados de serviço e estoques?” não foi respondida diretamente pelo modelo apresentado, porém se se considerar que variabilidade maior/menor é utilizada em modelos de rede de distribuição (Simchi-Levi 2000, Zinn 1989, Pagh 1998, Wanke 2003) exatamente para reduzir níveis de estoques distribuídos

sem comprometimento significativo de níveis de serviço, então o uso desta variável em modelos de interface vendas/produção deve ser um agente de facilidade na formulação destas políticas.

A terceira pergunta de pesquisa, “Como pode ser operacionalizada a gestão logística de forma a atender mercados e perfis de demanda mais eficientemente?”, está respondida a partir da aceitação de que o nível de ruído será efetivamente reduzido permitindo que se repense o volume de elementos flexibilizadores e isolantes para a parcela de baixa variabilidade do “mix” de produtos de uma empresa. Não só o processo de passagem da informação estratégica para o nível operacional estará mais “limpo”, como também haverá menor necessidade de proteção e isolamento (por variação de demanda) deste conjunto de produtos. A eficiência, aparentemente, ocorrerá em duas frentes, a da passagem de informação e a da melhor utilização de recursos necessários à flexibilização.

Na mesma linha, a pergunta 4, “Como aperfeiçoar o ‘balancing act’ entre demanda e atendimento desde o nível estratégico?” está também respondida, pelo menos para os produtos com perfil de demanda de baixa variabilidade. Para estes o ‘balancing act’ não precisa ser tão acurado porque suas características de comportamento indicam maior robustez na conexão de planos com realidade. Como são parte do “mix” geral, contribuem para aperfeiçoar o processo, sem todavia torná-lo perfeito. Caso pesquisas posteriores confirmem o perfil geral indicado pelos casos exemplos utilizados neste trabalho, o conjunto de produtos de perfil de demanda mais robusto será pequeno se comparado com o “mix” geral, mas seus volumes compensarão o esforço em considerá-los no esforço de planejamento.

Em termos de contribuições do trabalho, constou de minha proposta de projeto, e está repetido na introdução do presente texto, a proposição de um modelo que

1. Permita perceber melhor as origens de problemas de programação e alocação de recursos produtivos e de materiais na obtenção dos níveis desejados de serviço a clientes a partir de pressões decorrentes de políticas de materiais, restrições financeiras, base e dinamismo do “mix”, especialmente este último. Segundo Ling & Goddard (1988), quando há alteração de “mix”, ainda que o plano agregado permaneça válido, “...a alternativa é passar por um decréscimo de serviço a cliente por algum tempo...”

2. Permita melhor visualização e preparação de ambos os lados do S&OP. Pelo lado operacional, forneça a possibilidade adicional de se realinhar recursos conforme seja alterado o padrão e o comportamento de demanda e, pelo lado estratégico, a possibilidade de elaboração de políticas de atendimento menos dependentes a flutuações de “mix”.
3. Torne clara a parametrização de sistemas para dar suporte a decisões de prioridade de alocação de recursos.

Em relação à lista de contribuições citadas acredito que a visualização das diferentes variabilidades traga os seguintes efeitos:

1. O reconhecimento de “famílias de planejamento” aparentemente auxilia, pelo menos para um grupo de produtos, a reduzir o ruído associado a “fazer igual coisas diferentes” quando o “mix” é alto. Ling & Goddard (Op. Cit.) resignam-se a recomendar decréscimo ainda que temporário de nível de serviço quando há incremento de “mix”, enquanto que Pine (1993) e Shalvi (2000) chamam esse “temporário” de “tendência futura”, fazendo com que um modelo que permita melhorias em ambientes de “mix” alto seja útil pelo menos enquanto esta tendência permaneça.
2. Os produtos de baixa variabilidade possuem, a partir dessa característica, algo que os torna visíveis em qualquer dos lados do processo de planejamento/execução, fazendo com que políticas, procedimentos e contingenciamentos vinculados a eles como grupo permaneçam claros, não importando o local onde esteja o observador.
3. A parametrização de qualquer sistema de planejamento para reconhecer a que grupo de variabilidade pertença um dado item é simples a partir do ponto em que os parâmetros de volume e variabilidade forem definidos, e estas definições têm um componente mais empresarial do que técnico. Havendo concomitantemente políticas e contingenciamentos associados, a alocação de recursos de flexibilização pode ser sugerida sistemicamente.

Resumindo, acredito que a principal restrição à idéia geral contida nesta tese é a amplitude do “mix”, ou da variedade de produtos, que uma empresa fabrique. Quanto maior o “mix”, maior a possibilidade de, nas famílias empresariais de itens, haver produtos de perfil de demanda diversos coexistindo debaixo do mesmo conjunto de políticas e parâmetros de planejamento e

contingência. Por outro lado, quanto menor o “mix”, menor a possibilidade do tema deste trabalho ser de alguma utilidade.

Outra restrição pode ter cunho mais cultural, mas pode haver alguma dificuldade na compreensão do próprio conceito de variabilidade. Durante os doze a treze meses de trabalho que resultaram neste texto tive a oportunidade de conversar com diversas pessoas, todas elas vinculadas de uma forma ou de outra ao que denominei de sistema integrado S&OP/MPS, além de também alguns profissionais de chão de fábrica. Nessas conversas informais senti uma certa desconfiança, talvez relacionado com o confronto a algo fora do *weltanschauung* daquelas pessoas, idéias como medir demanda diária e considerar variabilidade como parâmetro de igual importância a volume pareceram “esquisitas” a diversos interlocutores, embora houvesse aqueles a quem a proposta pareceu válida e útil desde a primeira conversa.

Quanto a generalizações possíveis, uma que me veio à mente durante a execução do trabalho era se a idéia não se aplicaria também a produtos percorrendo uma cadeia de suprimentos, ampliando a aplicação do conceito para atividades de distribuição, além da aplicação industrial propugnada neste trabalho. Uma indicação de que esta generalização seja possível está nos textos de cadeia de suprimentos que utilizei para esta tese, que já trabalham com a variabilidade como parâmetro.

Outra generalização possível, embora talvez seja um tanto ousada neste ponto, é a possibilidade de utilização da matriz volume/variabilidade (que também poderia ser chamada de volume/freqüência) em modelos de determinação de custos como um “driver” intermediário antes do volume: nas empresas em que estive durante este trabalho, os habitantes do quadrante alto volume/alta freqüência eram, ao mesmo tempo, campeões de venda e produtos tidos como quase-“commodities”, operando num mercado altamente competitivo e com taxas de rentabilidade muito baixas. Por outro lado, os produtos do quadrante oposto diagonalmente, o de baixo volume/baixa freqüência, eram considerados itens “especializados” com altas taxas de lucro. Os modelos de custos que observei (superficialmente, pois não era este o foco de meu trabalho), porém, lidavam basicamente com custos fixos rateando-os por volume. Essa lógica pode distorcer o direcionamento de custos fixos voltados a especializações de “mix”, que poderiam primeiramente ser distribuídos pelos quadrantes da matriz volume/freqüência pelo

percentual de “mix”, para então serem rateados por volume. Se esta generalização for possível, e apenas pesquisas adicionais podem confirmar isto, as taxas de rentabilidade podem ser bastante alteradas. Elas o foram significativamente em cálculo rápido efetuado nas simulações realizadas neste trabalho.

Sugestões de pesquisa adicional

Foi inevitável deparar-me com lacunas, necessidades de maior aprofundamento ou amplitude ou ainda especulações a respeito de temas correlatos à tese principal. Ao longo do trabalho fui coletando estas oportunidades para relatá-las neste ponto do texto. Passo a listá-las juntamente com alguns comentários do porque acredito que estas linhas adicionais sejam relevantes.

Durante a pesquisa bibliográfica, utilizada principalmente para referencial teórico, verifiquei que, no processo de transformação dos planos empresariais até sua operacionalização (figura 11 do texto), existem diversos trabalhos acadêmicos interessantes e inovadores, porem não encontrei nenhum trabalho que os enumerasse, classificasse, ou de alguma forma ordenasse para que se pudesse ter uma visão geral deste caminho que leva à execução pela fábrica dos planos empresariais. Este é um processo não só academicamente importante, mas economicamente relevante também. Imagino que uma taxonomia dos esforços agregados neste universo seja de valia para ambos ambientes, o acadêmico e o empresarial.

Em um determinado ponto do trabalho vi-me perguntando a profissionais se o S&OP de suas respectivas empresas era “adequado”, e tive que me contentar com respostas opinativas. Os diversos “papers” e livros que li e revisei para esta tese foram unânimes em afirmar que o S&OP era um sistema fundamental para empresas manufatureiras. Quais serão bons parâmetros de medição do desempenho de um S&OP? Como afirmar de forma isenta e não opinativa que o sistema é ou não adequado? Que tipo de métricas podem ser associadas ao S&OP? Ou será que pode ser demonstrado que o sistema, como manifestação de modelo humano, não pode ser medido absolutamente? Acredito ser este um tema útil de pesquisa que pode fornecer guias relevantes àqueles que têm interesse em ter bons sistemas em operação.

Outro ponto com que me debati durante o trabalho foi a questão do “mix” maior ou menor. Afinal, o que é um “mix” considerado alto? Que tipo de problemas e complexidades ele traz?

Esses problemas e complexidades aumentam linearmente ou aparecem a determinados patamares? Uma vez que se conforme em estar num mundo em que “mix” elevado é cada vez mais parte do ambiente de negócios este tema parece ser relevante.

Outra questão que foi surpreendente para mim foi a constatação que nenhuma das empresas visitadas no trabalho de campo mantinha um histórico de vendas reais contra previsão histórica, ou seja, nenhuma delas media evolução do modelo de previsão. Isto é universal? Ninguém se importa com melhoria de eficiência do modelo de previsão? Ou será que as estratégias estão tão concentradas em disponibilizar recursos para reduzir lacunas de previsão contra realidade que os modelos não são tão importantes assim?

Ao analisar o CATWOE do sistema mais amplo, mostrado na figura 14, mencionei a existência de pelo menos cinco ambientes interagindo, que eram:

- O ambiente empresarial
- O ambiente do guardião do S&OP
- O ambiente do sistema/modelo de previsão
- O Mercado
- O ambiente do executor do plano

Imaginando que cada um destes ambientes apresente seu próprio conjunto de características, regras e restrições, como eles interagem? Como cada ecologia particular influi na determinação dos comportamentos de cada ambiente em relação ao sistema integrado S&OP/MPS? Como são suas interfaces? Quais são os interesses particulares de cada um e como isto impacta as interfaces?

Olhando mais de perto a idéia de agregação/desagregação: que tipos de agregação são mais comuns? Existe alguma vinculação entre famílias de agregação e ramos de indústria?

No caso de existência real de comportamentos de demanda diferentes, que outras variáveis de atendimento e flexibilização devem também ser diferentes? Quais das variáveis de contingenciamento e flexibilização têm maior aderência ao modelo de variabilidade maior/menor? Na mesma linha, e decorrente dela, a partir do reconhecimento da existência de

itens de maior/menor variabilidade, que contingenciamentos passam a ser considerados desperdícios?

Como já dito acima, procurei medir alguns exemplos como ilustrações dos grupos de produtos mencionados neste trabalho. Os resultados apresentados são meramente ilustrativos, mas será que representam algum tipo de padrão? As distribuições de volume/variabilidade obtidas, que parecem ser semelhantes nos dois exemplos mostrados, foram coincidência ou será que este tipo de relação representa uma característica de empresas de alto “mix” de produtos? Qual sua semelhança no âmbito de uma indústria? Ou de um país? Ou ainda, qual sua constância ao longo do tempo, dado que uma empresa não altere significativamente seu ramo de negócio?

Neste trabalho enfoquei a variável variabilidade como representante de uma característica inerente ao perfil de demanda de produtos em um “mix” alto, e que poderia reduzir as incertezas e os ruídos existentes na transformação dos planos em operações. Será que existem outras variáveis que podem ser utilizadas com o mesmo efeito? Outras dimensões até agora ocultas e ignoradas que podem contribuir para a melhoria e o aumento de eficiência do processo integrado de S&OP? Quais são elas e em que parte do processo atuam?

Finalmente, conforme discutido nas possibilidades de generalização das propostas deste trabalho, cabem pesquisas de cabimento de uso das idéias contidas nesta tese como subsídio a sistemas de custo.

Estas e outras questões, ao serem respondidas, podem melhorar a qualidade do processo de vinculação entre plano e operação nas indústrias e, espero, contribuir positivamente para o aumento da robustez do plano como um todo.

ANEXOS

MRP II

Conforme a American Production and Inventory Control Society, Inc. (APICS), MRP II é “um método para o planejamento efetivo de todos os recursos de uma empresa manufatureira”. Idealmente o modelo inclui planejamento estratégico, planejamento de vendas e operações

(S&OP), planejamento de necessidades de materiais (MRP⁸⁸) e de capacidade e sistemas de apoio e acompanhamento da execução destes planos, tanto quanto ao uso de capacidade quanto ao regime de consumo de materiais. MRP II é tido como uma extensão e um desenvolvimento direto do “closed loop MRP”.

A idéia básica do MRP, como originalmente concebido, era de diferenciar demanda independente, em geral associada a produtos finais, regidos por demandas de mercado e demanda dependente, associada a posição de itens de material em uma estrutura de produto (Orlicky, 1994). Enquanto que o produto segue um modelo de estoques e consumo conhecido como “dentes de serra”, os componentes deste produto são regidos por um modelo conectado com sua posição na estrutura, e que tem formato de demanda concentrada em intervalos de tempo teoricamente conhecidos.

O desenvolvimento do modelo do MRP, associado com a rotinização em computador do processamento de listas de materiais deu origem a “software”⁸⁹ diversos, começando pelo “BOMP”⁹⁰ da IBM na década de '70, seguido pelo COPICS⁹¹ da mesma empresa, que teve seu ápice de vendas na década de '80, e que já continha os primeiros elementos de integração associados aos atuais sistemas ERP⁹². A aplicação do modelo tem por objetivo trazer maior controle e produtividade ao processo de planejamento e acompanhamento operacional como um todo, ao diferenciar os dois tipos de demanda, juntar num só modelo atividades de planejamento, programação e execução e permitir que resultados de execução passada sejam utilizados em ciclos futuros.

Missing link

Em seu artigo seminal ‘Manufacturing – Missing Link in corporate Strategy’, Skinner procura organizar os passos em direção à

⁸⁸ “material requirements planning”

⁸⁹ a palavra “software” em inglês já carrega conotação de plural, não havendo portanto necessidade de escrever “softwares”

⁹⁰ “bill of materials processor”

⁹¹ “communications oriented production and inventory control system”

⁹² “enterprise resource planning”

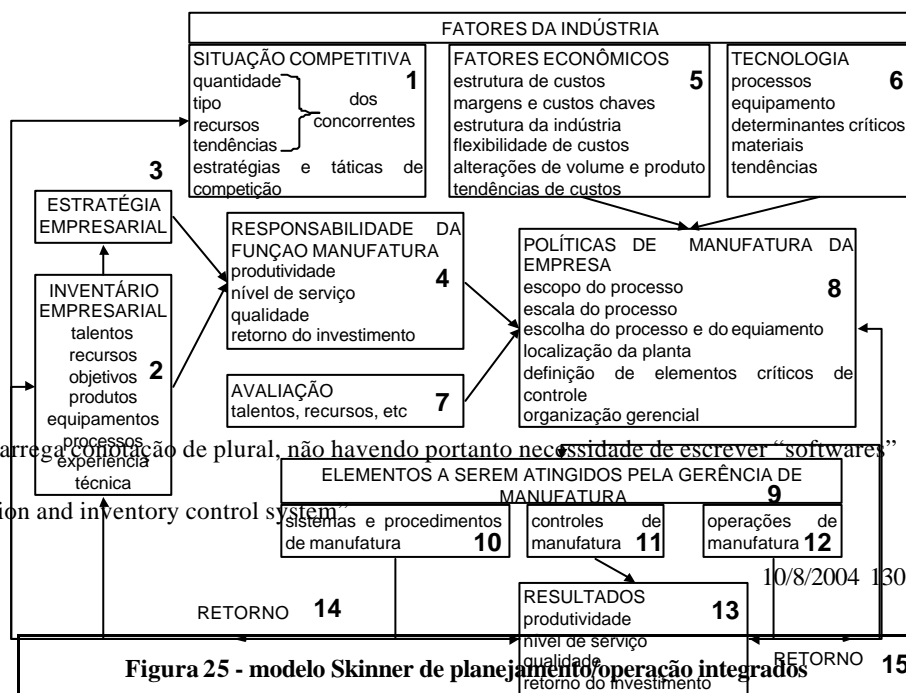


Figura 25 - modelo Skinner de planejamento/operação integrados

obtenção de uma política de manufatura. A figura 25 mostra o esquema do processo. Nela fica claro que política de manufatura vem da estratégia corporativa. Skinner afirma o próprio processo de determinação da política é o meio pelo qual a alta gerência pode administrar a manufatura, eliminando seu isolamento da estratégia empresarial e agregando as duas disciplinas. Ele recomenda começar com uma análise da situação (1) competitiva da empresa, de como seus rivais estão competindo em termos de produtos, mercados, políticas e canais de distribuição. Neste ponto a gerência deve estar atenta ao volume e tipo de competidores e às oportunidades abertas à empresa. Segue a este exercício uma análise crítica dos talentos e recursos disponíveis para a empresa, e de suas atuais instalações e enfoques (2). O terceiro passo é a formulação da estratégia empresarial: como a empresa compete com sucesso, combina suas forças com oportunidades de mercado e define nichos nos mercado onde pode operar vantajosamente(3)?

Ainda segundo Skinner, o quarto passo é onde os executivos costumam cortar sua participação. É importante que definam implicações de efeitos “e daí?” na estratégia competitiva em termos de tarefas específicas de manufatura. Por exemplo, deveriam perguntar ‘se tivermos que competir com o produto X de preço Y para Z clientes utilizando certos canais de distribuição e determinadas formas de divulgação, o que será demandado da manufatura em termos de custos, entregas, tempos de reação, níveis de qualidade e confiabilidade?’ estas demandas devem ser definidas com precisão.

Os passos 5 e 6 são para o estudo das restrições ou limitações impostas pela economia ou pela tecnologia utilizada pelo ramo de indústria. Estes fatores são geralmente comuns a todos os competidores. Seu reconhecimento explícito é pré requisito a um entendimento genuíno dos problemas e oportunidades da manufatura. São fatos que um gerente não técnico pode desenvolver, estudar, e acompanhar. Passos 8 e 9 são chaves para a integração e a síntese de todos os outros numa política abrangente de manufatura. A questão posta à gerência é: “a partir dos fatos da economia e da tecnologia do ramo, como podemos nos posicionar para fazer frente às tarefas de manufatura requeridas pela nossa estratégia competitiva em particular”? os gerentes então decidirão o que comprar e o que fabricar; quantas fábricas são necessárias, qual seu tamanho, e onde deveriam estar; que processos desenvolver e que equipamentos ter;

quais os elementos chave têm que ser controlados e como controlá-los; e que tipo de organização seria a mais adequada.

Finalmente os passos de 9 a 15 da figura 25 referem-se aos programas de implementação dos procedimentos de controle, medidas de desempenho e revisão.

Resumo de estratégia de negócios de Hax & Majluf:

Estratégia é

- Um padrão de decisões unificado, coerente e integrador
- Determinante e revelador dos propósitos da organização em termos de objetivos de longo prazo, ações, programas e prioridades de alocação de recursos
- Seleccionadora dos ramos de negócios em que a organização está ou estará
- Definidora do tipo de organização econômica e humana que a empresa pretende ser
- Orientadora para o alcance de vantagens sustentáveis a longo prazo em cada atividade empresarial ao responder adequadamente às oportunidades e ameaças no ambiente da empresa considerando suas forças e fraquezas.
- Agregadora de todos os níveis hierárquicos da organização (corporativo, unidade de negócio e função), e
- Definidora da natureza das contribuições econômicas e não-econômicas que a empresa pretende fazer aos acionistas.

“Framework” de estratégias de manufatura de Sweeney:

São quatro as estratégias genéricas de manufatura:

- A estratégia do tomador de conta⁹³ é empregada pela administração que considera haver poucos ganhos pela diferenciação de produtos/serviços. Ela procura “produzir

⁹³ “caretaker strategy” no original

eficientemente e prover entregas confiáveis a clientes”. Reflete o comportamento do produtor de baixo custo ou de altas consolidação e produtividade.

- A estratégia do vendedor⁹⁴ é freqüentemente utilizada por organizações experimentando aumento de competição e com necessidade percebida em incrementar e melhorar os serviços prestados ao mercado. As melhorias podem ser aumento de variedade de produtos, incremento de canais de distribuição ou melhoria da qualidade e/ou especificação técnica dos produtos ofertados.
- A estratégia do reorganizador “é adotada pelas manufatureiras que procuram aumentar a qualidade e o desempenho de seus produtos, ao mesmo tempo que alteram suas operações para reduzir tempo de resposta. Reorganizadores põem ênfase maior no desenvolvimento de novos processos de produção e numa manufatura eficiente”. Esta estratégia aparenta ter aderência forte com o papel de “suporte interno” do modelo de Hayes e Wheelwright (1984), no qual a operação manufatureira provê apoio adequado às estratégias empresariais.
- Finalmente, a estratégia do inovador é definida por Sweeney como sendo “agressiva, tendo como objetivo desempenhar acima da concorrência em termos de performance de produto e de qualidade de serviço ao cliente”. E é “proativa em assegurar que a equipe empresarial mantém o foco no cliente para garantir a identificação de qualquer nova oportunidade de incremento de competitividade”.

Alguns trabalhos utilizados classificados por tipo de enfoque

1. Mecânica do MPS

Vollmann et al (1997) – descrevem o MPS como elemento de ligação utilizando capacidade de fábrica efetivamente e respondendo a decisões contidas no plano estratégico da empresa

⁹⁴ “marketer” no original. Talvez “marqueteiro” fosse tradução mais apropriada

McClelland (1988) – defende a idéia de que o MPS a ser utilizado depende da variação de demanda do item final

Azoza & Bonney (1990) – sugerem mecanismo que, além do enfoque tradicional de otimização de uma característica-objetivo através de programação linear, considera níveis de estoque e suavização⁹⁵ de carga-máquina

Das & Sarin (1994) – apresentam o conceito de “MA – schedule”, ou “master aggregate schedule”, que agrega capacidade, prazos, produtos, modelos de encaminhamento (“routing”) e de flexibilização de capacidade, considera disponibilidades de transportadores de materiais e permite funções objetivo com critérios múltiplos

2. Previsão de demanda

Copacino (1995) – discorre sobre os seis pecados de previsão de demanda:

Deixá-la a cargo de finanças

Não ter “dono”

Apresentar suporte analítico deficiente

Utilização de enfoque único de previsão para todos os itens

Não passar pela reunião de S&OP

Não ter acompanhamento de erro histórico de previsão

Parker (2002) – explica metodologias mais sofisticadas de previsão, que levam em consideração outros fatores além de demanda histórica, como o efeito de fatores casuísticos e de indicadores macroeconômicos. Relata também sistemas mais recentes com foco em medir impacto de preços e promoções, introdução e obsolescência de produtos, demanda intermitente e proliferação de produtos

Copacino (2002) – salienta a importância de balancear suprimento e demanda e recomenda como práticas empresariais para fazê-lo com sucesso:

Processo de planejamento rigoroso

Previsão com “dono”
Reuniões de S&OP
Colaboração e visibilidade
Orientação (“shaping”) da demanda

Blight et al (2003) – discorre sobre boas práticas de previsão, salientando seis pontos:

Entradas padronizadas
Métodos de previsão padronizados
Frequência de previsão
Limitação de vieses
Medida de desempenho
Adoção de S&OP colaborativo

3. Ambiente operacional

Vollmann et al. (1977) – estabelece o conceito de “duas fábricas”: uma de produtos e outra de informações, a que chama de ‘fábrica oculta’.

Lin & Krajewski (1992), ao proporem um modelo para o MPS em ambientes incertos, estabelecem dois pontos básicos. Um, que nesses casos o MPS é normalmente desenvolvido utilizando programação móvel⁹⁵ e dois, que o desempenho de custos de um programa móvel depende de três decisões: a escolha do intervalo de replanejamento (que determina a frequência do replanejamento), a determinação do intervalo de congelamento, que estabelece quantos períodos do MPS não devem ser alterados a cada ciclo de planejamento e a janela de previsão, que é o período de tempo sobre o qual o MPS deve ser definido utilizando dados atualizados de previsão.

⁹⁵ “smoothing”, no original em inglês

⁹⁶ “rolling schedule”, no original em inglês

Yang & Jacobs, (1999) – dizem que a escolha de um sistema de planejamento e controle é importante, mas seu desempenho será orientado pelo processo de MPS

Walters (1999) – discorre sobre os benefícios decorrentes do uso de diversas metodologias operacionais, como foco operacional, tecnologia de grupo, CAD, MRP, JIT, comunicação de rede de suprimentos.

4. Situações emergenciais e contingenciais

Skinner (1969) “realmente o ponto principal do problema parece ser como garantir que o processo contínuo de tomada de decisões não seja isolado dos fatos estratégicos e competitivos, quando muitas das decisões de “trade-offs” parecem não ter nada a ver com estratégias empresariais”.

Skinner (1974) - relata que “A combinação de competição aumentada tanto doméstica quanto externa, em conjunto com taxas de inovação tecnológica cada vez mais intensas resultou em proliferação de produtos em diversas fábricas. Ciclos de vida menores, mais produtos novos, lotes menores e maior número de produtos especiais estão se tornando cada vez mais comuns. A mesma fábrica que produzia 25 itens há cinco anos agora pode estar produzindo de 50 a 100. O sistema de produção inconsistente cresce, não apenas porque há produtos a fazer – que claramente pode incrementar custos diretos e indiretos e aumentar a complexidade e a confusão – mas também porque novos produtos freqüentemente demandam diferentes ações de manufatura. O sucesso em algumas destas tarefas pode demandar foco e competência tecnológica intensas, enquanto que outras requerem prazos muito curtos, e ainda outras podem necessitar custos baixos. Mesmo assim, quase sempre, novos produtos são adicionados ao ‘mix’ já existente na mesma planta, embora novos equipamentos possam ser necessários. O raciocínio para esta decisão é freqüentemente estar a fábrica operando abaixo de sua capacidade. A lógica, portanto, é: ‘se pusermos os novos produtos na fábrica existente poderemos melhorar nossa utilização de capital investido e de recursos indiretos. O resultado é complexidade, confusão e,

pior de tudo, uma organização de produção que, por ser atirada para todos os lados por uma espécie de força centrífuga, perde foco e a possibilidade de ter uma tarefa de manufatura factível. Pede-se que a fábrica que tenha uma missão para com o produto 'A' que conflita com a do produto 'B'. O resultado é um 'potpourri' de conchavos e acertos."

Sridharan & Berry (1990) definem parâmetros de congelamento do programa de produção sob condições de demanda incerta. Eles afirmam que "o gerenciamento do 'trade-off' entre a obtenção de um MPS estável e resposta rápida a mudanças constantes de demanda é um problema difícil para empresas onde prover alto nível de serviço a clientes é visto como fator competitivo relevante" e que "mesmo sendo o atendimento ao cliente um fator relevante, alterações excessivas do MPS podem resultar em instabilidade e nervosismo no sistema de planejamento e controle de produção, acarretando custos adicionais em fabricação e estocagem".

Corrêa (1992) - embora manufatura seja considerada como uma das funções mais complexas de uma organização sob o ponto de vista de gestão, o que cria complexidade não é a dimensão tecnológica, mas o número de variáveis e considerações envolvidas, sua inter-relação e o grau de aderência entre a tarefa da manufatura e a capacitação interna.

Goddard (1993) – pedidos de emergência devem ser tratados com capacidade disponibilizada para eles⁹⁷. Os pedidos de emergência devem ser considerados como uma família de produtos pelos planejadores.

Goddard (1995) – salienta que a falta de coordenação entre departamentos resultará em trabalho "cruzado"⁹⁸.

Gregory (1996) – aponta um vasto hiato entre estratégia de manufatura e a realidade da produção.

⁹⁷ provavelmente ociosa, embora o termo não seja mencionado no "paper"

⁹⁸ "cross purposes" no original em inglês

Gianesi (1998) - cita a turbulência do ambiente de negócios, que conspira para erodir a coerência das ações gerenciais do dia a dia, a não ser que exista um mecanismo interno de comunicação entre as diversas funções no sentido de recuperar a coerência perdida. Ele cita especificamente o ambiente brasileiro

Walters (1999) – citando Porter (1996) diz que diversas organizações demonstram inabilidade em distinguir entre eficiência operacional e estratégia: “a busca por qualidade, produtividade e rapidez gerou um número admirável de ferramentas e técnicas gerenciais [.....] embora as melhorias operacionais resultantes tenham sido dramáticas em muitos casos, muitas empresas frustraram-se por sua incapacidade em traduzir estes ganhos em lucratividade sustentada. E pouco a pouco, de forma quase que imperceptível, as ferramentas gerenciais tomaram o lugar das estratégias”.

5. Mecanismos e importância do S&OP

Rossem & Marson (1997) – descrevem a importância e a mecânica geral do S&OP.

Gregory (1999) – salienta a importância – e o uso - entre empresas ‘blue chips’ do S&OP como o centro estratégico de seu planejamento e execução operacional.

Olhager et al. (2001) – estabelece que o planejamento de capacidade é usado para determinar o nível de utilização de recursos de cada departamento para apoiar o “plano de produção” (S&OP).

Lapide (2002) – define mecânica do S&OP e salienta que o processo de comunicação entre departamentos é fundamental.

6. Estratégia empresarial

Skinner (1969) – o objetivo da manufatura é atender a empresa em suas necessidades de sobrevivência, crescimento e lucratividade A habilidade da gerência de manufatura em atender estas tarefas é a medida de seu sucesso.

Skinner (1974) – defende que a fábrica que foca um pequeno “mix” de produtos e para um nicho específico de mercado desempenhará melhor do que a convencional, envolvida em missão mais abrangente. A melhoria de eficiência operacional [fabril] passa por “aprender a focalizar cada fábrica num conjunto de produtos, mercados, tecnologias e volumes limitados, concisos e administráveis. Este tipo de fábrica pode se tornar uma arma competitiva porque todo seu aparato é voltado às tarefas de manufatura demandadas pela estratégia geral e pelos objetivos de mercado da empresa”.

Walters (1999) – estabelece que uma empresa deve pensar em si como um conjunto de capacidades em desenvolvimento, e não uma coleção de negócios e produtos, que provêem a flexibilidade necessária para que se embarque em outras direções.

7. Estratégias de manufatura

Corrêa (1992) – defende que o objetivo principal da estratégia de manufatura é dar apoio de longo prazo a vantagens competitivas. Resume também parecer clara a indicação da literatura que o desenvolvimento de estratégia de manufatura segue um encaminhamento "de cima para baixo", ou "top down" em inglês. Ele cita autores sugerindo utilização de modelos hierárquicos nos quais a estratégia corporativa direciona as estratégias de negócios, que por sua vez orientam as estratégias funcionais em cada unidade estratégica de negócio.

Walters (1999) – descreve tipologia de diferentes estratégias de manufatura de acordo com Sweeney (ver em “Framework” de estratégias de manufatura de Sweeney”, acima neste anexo).

8. Indicadores de desempenho

O'Donnel & Duffy, (2002) - descrevem que Neely identificou 3615 artigos publicados sobre medição de desempenho entre 1994 e 1996. Eles comentam que Johnson e Kaplan (1987) sugerem que os métodos tradicionais contábeis

não são adequados a organizações em que o ciclo de vida do produto é curto e pesquisa e desenvolvimento têm importância maior.

Kennerly e Neely (2003) constataam que “muitas organizações redesenharam seus sistemas de medição para garantir que refletiriam seus ambientes e estratégias atuais. Acontece que, cada vez mais, o ambiente em que as empresas operam é dinâmico e em rápida alteração, requerendo alterações constantes de estratégias e operações. Apesar disso, poucas organizações parecem ter processos sistemáticos que garantem que seus sistemas de medição de desempenho continuem refletindo seus ambientes e estratégias”.

Elementos de trabalho envolvidos na pesquisa de campo

1) Matriz de controle de entrevistas

A matriz abaixo foi utilizada para acompanhamento e controle de entrevistas. Algumas das empresas mencionadas foram contatadas porém as entrevistas não se materializaram. As que finalmente foram utilizadas no trabalho estão descritas mais detalhadamente em seção à frente, neste Anexo. Note-se que a Cromex Brancolor, que recebeu-me para entrevistas, não está na matriz. O motivo para isto é que o contato nesta empresa foi facilitado por eu ter um relacionamento muito antigo com eles, o que dispensou-me de “controlar” o processo.

Empresa	Contato	Tel	Controle	Obs
CBC	Silva – Diretor Adm/Fin.	4822-8200		(Ribeirão Pires – cartuchos e armas)
Esmaltec	Daniel – Diretor Adm/Fin	(85)299-8888	Falei com daniel em 31/10, enviado pré qualificação no mesmo dia	(fogões em São Paulo) – (o Daniel fica em Fortaleza e vc precisaria verificar uma data em que ele estaria em SP)
IMB – Puket	Ricardo Kochen Gerente Adm/Fin	3838-0820/0800 rkochen@upket.com.br	3/11 falei com Ricardo, deixei recado 4/11 Ricardo me ligou e tivemos uma conversa muito interessante. Enviei material “híbrido”, já com o questionário completo e tipos de áreas a serem envolvidas. Ricardo disse que esta época do ano é complicada para eles	(Lapa – têxtil – meias e acessórios femininos)
Levorin	Leonardo Levorin silvano	6464-2300/2383		(São Bernardo – pneus e câmaras de bicicletas) –n (mas precisamos iniciar com o Silvano da Informática)
Inox Tubos	Jose Carlos - Superintende nte	4822-7000		(Ribeirão Pires – pertinho da CBC e faz tubos em geral)
Lorenzetti	Nivaldo TI	6165-7328/5364	13/10 falei com Nivaldo, que me	(acho que neste caso teu

Empresa	Contato	Tel	Controle	Obs
	Cláudio	6165-7400	aconselhou conversar com Ademair (gerente TI) 14/10 Nivaldo deu retorno para Elaine (não recebi recado) 15/10 falei com Nivaldo de novo, que me contou do retorno, me disse que Cláudio estava viajando (volta 27/10) e aceitou receber email com questionário de pré qualificação 31/10 tentei Nivaldo de novo, em reunião 31/10 falei com Nivaldo, que ficou de retornar segunda já para que marcássemos reuniões 12/11 pedi para entrar em contato com Cláudio. Entrei em contato no mesmo dia, deixei recado com a secretária, mas pelo visto está tudo arranjado 12/11 falei com Cláudio, deixei marcado visita para o dia 25/11 24/11 telefonei para Lorenzetti: confirmada reunião	contato deve ser melhor que o Nivaldo)
Kanaflex Mark Pump	Sr. Carlos Kimura João Altenfelder (adm/fin) e Mr. Torben (superintendente)	4785-2123/2122 4343-5533		(Taboão da Serra e faz tubos flexíveis de plástico) (São Bernardo e faz bombas de piscinas e elevação)
Melhoramentos	Julio Informática	3874-0587/0585 Julio@melhoramentos.com.br	13/10 liguei e deixei recado com Júlio 14/10 Júlio retornou, avisado por Lea 15/10 consegui falar com Júlio, que aceitou receber email de qualificação; enviado no mesmo dia 31/10 tentei falar 2 vezes, não consegui 3/11 Júlio me disse não ter recebido o e-mail. Enviado novamente hoje 12/11 Júlio não estava, pediram que eu ligasse amanhã	
Mazzaferro	Carlos Lana (gerente do projeto e cuida da qualidade)	4341-8544	15/10 feito contato com Carlos que se mostrou extremamente receptivo, aceitou receber email de qualificação e retornou com resposta alguns minutos depois. Já enviado email com questionário maior 31/10 marcado quarta-feira 5/11 visita realizada	(5 unidades entre São Paulo e São Bernardo e trabalha com polímeros em diversas aplicações)
siemens	Lino Sidney Gavioli	3833-4422 cel bento bicudo 111 Lino@siemens.com.br	11/11 liguei e deixei recado	Fonte: Henrique
Adams	Alfredo Munhoz jr	3059-1077 rua dos ingleses, 569 Alfredo.Munhoz@wl.com	11/11 liguei e deixei recado	Fonte: Henrique
Tubos e conexões tigre	Gelásio Schlupp Mário Biagiotto jr.	(47) 441-5688 Rua xavantes, 54 (joi) gelasio@tigre.com.br (47) 441 5402 mariob@tigre.com.br	11/11 liguei e deixei recado falei com dave 14/11 secretária retornou 17/11 falei com Gelásio. Estão chamando o processo de VPO (vendas, planejamento e operações) agora, e passaram para o pessoal de logística (antes era conduzido por TI)	Fonte: Henrique

Empresa	Contato	Tel	Controle	Obs
			mandei e-mail explicativo no mesmo dia 20/11 mário biagiotto jr pediu retorno hoje. Enviado email e telefonado (deixei recado com Silvio, telefonarei amanhã) 21/11 liguei, o Mário estava em reunião. Deixei recado para que ele retornasse	
Eli lilly	José Geraldo Teixeira Machado	5532-6937 av Morumbi 8264 machado_geraldo_t@lilly.com	11/11 liguei e deixei recado 14/11 José Geraldo ligou e deixou recado em minha secretária do celular 18/11 geraldo retornou minha ligação e enviei e-mail na sequência do telefonema 18/11 recebi de volta e-mail com qualificação respondida JG pediu que eu fosse lá falar com ele. Marcamos para quinta, 27/11, às 9:00	Fonte: Henrique
3m	Francisco Miguel Barbeiro	Via anhanguera km 110 (Sumaré) (19) 3838-7464 fmbarbeiro@mmm.com	11/11 liguei e deixei recado	Fonte: Henrique
Ceras Johnson	Pedro Neves de Oliveira Neto	(021) 2448-4465 pnolivei@scj.com		Fonte: Henrique
Dow chemical				Fonte: Henrique
Matte leão				Fonte: Henrique
unilever	Pedro Silveira	pedro.silveira@unilever.com		Fonte: Henrique
Rhone Poulenc (Rhodia)	Luiz Antonio Zabotto (Gerente de World Class Manufacturing)	luiz.zabotto@br.rhodia.com		Fonte: Henrique

2) Texto do e-mail de qualificação e respostas fornecidas

A seguir o texto anexado aos e-mails de qualificação, citado na seção “desenvolvimento metodológico”, acima, seguido das respostas fornecidas pelas empresas que efetivamente participaram do trabalho.

O objetivo deste questionário inicial é estabelecer a adequação da empresa partícipe do trabalho de levantamento de informações de campo.

S&OP⁹⁹, ou “Sales and Operations Planning” é, Segundo Larry Lapide¹⁰⁰, “...conceitualmente o mecanismo pelo qual uma empresa alinha seus planos de suprimento e demanda para garantir que todos os planos de todos tenham o mesmo conjunto de objetivos e metas”. Prossegue ele em sua descrição do processo: “o elemento

⁹⁹ ‘sales and operations planning’

¹⁰⁰ Lapide Larry, The Journal of Business Forecasting Methods & Systems, Summer 2002, vol 21, pg 11

chave de um S&OP é a reunião periódica que ocorre com uma equipe multifuncional com poderes para desenvolver planos de suprimento e demanda”.

Por favor, responda com um simples “sim” ou “não” **em princípio**¹⁰¹ às questões abaixo:

- (1) Cada departamento envolvido no processo logístico e de atendimento a clientes compreende o que é o SOP?

SIM ☐ NÃO ☐

- (2) A organização aloca tempo e recursos ao processo?

SIM ☐ NÃO ☐

- (3) A organização define famílias ou agrupamentos de produtos?

SIM ☐ NÃO ☐

- (4) A organização deve estabelecer horizonte de planejamento adequado?

SIM ☐ NÃO ☐

- (5) A organização deve estabelecer e gerenciar limites de tempo¹⁰² (“time fences”)?

SIM ☐ NÃO ☐

As empresas participantes responderam ao questionário acima como segue:

CROMEX

- (1) Cada departamento envolvido no processo logístico e de atendimento a clientes compreende o que é o SOP?

SIM ☒ NÃO ☐

- (2) A organização aloca tempo e recursos ao processo?

SIM ☒ NÃO ☐

- (3) A organização define famílias ou agrupamentos de produtos?

SIM ☒ NÃO ☐

- (4) A organização deve estabelecer horizonte de planejamento adequado?

¹⁰¹ as qualificações destas e de outras perguntas seguirão no questionário completo, de forma que não há necessidade de entrar em quaisquer ramificações no momento

¹⁰² limites de tempo são os extremos definidos no planejamento para alterações dinâmicas em relação ao plano original. Por exemplo, não se deve alterar o volume necessário de um material comprado caso não haja possibilidade de reação na prática, como aconteceria com uma substância importada da Europa, com o navio já em rota para o Brasil e no meio do oceano Atlântico. Neste caso, a última data para alteração do volume desta substância é determinada pela data de partida do navio em seu porto de origem.

SIM ☐ NÃO ☒

(5) A organização deve estabelecer e gerenciar limites de tempo ("time fences")?

SIM ☐ NÃO ☒

LORENZETTI

(1) Cada departamento envolvido no processo logístico e de atendimento a clientes compreende o que é o SOP?

SIM ☒ NÃO ☐

(2) A organização aloca tempo e recursos ao processo?

SIM ☒ NÃO ☐

(3) A organização define famílias ou agrupamentos de produtos?

SIM ☒ NÃO ☐

(4) A organização deve estabelecer horizonte de planejamento adequado?

SIM ☒ NÃO ☐

(5) A organização deve estabelecer e gerenciar limites de tempo ("time fences")?

SIM ☒ NÃO ☐

MAZZAFERRO

(1) Cada departamento envolvido no processo logístico e de atendimento a clientes compreende o que é o SOP?

SIM ☐ NÃO ☒

Obs.: Alguns departamentos consultados declararam compreender o significado do SOP e outros não o conhecem.

(2) A organização aloca tempo e recursos ao processo?

SIM ☐ NÃO ☒

(3) A organização define famílias ou agrupamentos de produtos?

SIM ☒ NÃO ☐

(4) A organização deve estabelecer horizonte de planejamento adequado?

SIM ☒ NÃO ☐

(5) A organização deve estabelecer e gerenciar limites de tempo ("time fences")?

SIM ☐ NÃO ☒

NOVEX

- (1) Cada departamento envolvido no processo logístico e de atendimento a clientes compreende o que é o SOP?

SIM ☐ NÃO ☒

- (2) A organização aloca tempo e recursos ao processo?

SIM ☒ NÃO ☒

- (3) A organização define famílias ou agrupamentos de produtos?

SIM ☒ NÃO ☐

- (4) A organização estabelece horizonte de planejamento adequado?

SIM ☒ NÃO ☐

- (5) A organização estabelece e gerencia limites de tempo ("time fences")?

SIM ☐ NÃO ☒

ELY LILLY

- (1) Cada departamento envolvido no processo logístico e de atendimento a clientes compreende o que é o SOP?

SIM ☒ NÃO ☐

- (2) A organização aloca tempo e recursos ao processo?

SIM ☒ NÃO ☐

- (3) A organização define famílias ou agrupamentos de produtos?

SIM ☒ NÃO ☐

- (4) A organização estabelece horizonte de planejamento adequado?

SIM ☒ NÃO ☐

- (5) A organização estabelece e gerencia limites de tempo ("time fences")?

SIM ☒ NÃO ☐

TIGRE

- (1) Cada departamento envolvido no processo logístico e de atendimento a clientes compreende o que é o SOP?

SIM ☒ NÃO ☐

- (2) A organização aloca tempo e recursos ao processo?

SIM ☒ NÃO ☐

- (3) A organização define famílias ou agrupamentos de produtos?

SIM ☒ NÃO ☐

(4) A organização deve estabelecer horizonte de planejamento adequado?

SIM ☒ NÃO ☐

(5) A organização deve estabelecer e gerenciar limites de tempo ("time fences")?

SIM ☒ NÃO ☐

3) Questionário de entrevista

Segue o conteúdo do questionário que foi aplicado nas entrevistas de campo. As entrevistas freqüentemente extrapolaram o âmbito do questionário, que foi utilizado como uma espécie de roteiro mínimo. As perguntas tinham um roteiro predefinido, que não foi divulgado aos entrevistados mas foi por mim utilizado para assegurar que um padrão mínimo de respostas pudesse ser atingido.

PERGUNTAS EFETUADAS

O objetivo deste questionário é estabelecer os contornos da prática de S&OP em sua empresa. S&OP, ou "Sales and Operations Planning" é, Segundo Larry Lapide, "...conceitualmente o mecanismo pelo qual uma empresa alinha seus planos de suprimento e demanda para garantir que todos os planos de todos tenham o mesmo conjunto de objetivos e metas". Prossegue ele em sua descrição do processo: "o elemento chave de um S&OP é a reunião periódica que ocorre com uma equipe multifuncional com poderes para desenvolver planos de suprimento e demanda".

Parte 1: qualificação da empresa, do processo de planejamento e do respondente

Empresa: _____

Produto(s) principal(ais) _____

Mercado(s) principal(ais): _____

Entrevistado(a)_____

Cargo:_____

Breve escopo/descrição do cargo:_____

Tel/e-mail:_____

Parte 2: Questionário

- 1) O que significa S&OP para sua empresa? Em sua opinião, quanto das necessidades de alinhamento entre suprimento e demanda ele atende?
- 2) Como nasceu o processo de S&OP para sua organização? Quanto tempo levou para implementá-lo? Como ele funciona?
- 3) Qual é o horizonte de sua previsão de vendas? E de seu planejamento operacional?
- 4) Sua empresa realiza e mantém algum tipo de histórico estatístico¹⁰³ entre vendas previstas e reais?
 - (a) Sim
 - (b) Não

Se sim, qual?_____

- 5) Seus clientes recebem pedidos, em sua opinião,
 - (a) Sempre completos e sem nenhum atraso
 - (b) Sempre em tempo, embora às vezes incompletos
 - (c) Algumas vezes com algum atraso, porém completos
 - (d) Frequentemente com algum atraso
 - (e) Algumas vezes com atrasos significativos
 - (f) Frequentemente com atrasos significativos
- 6) Atrasos de entrega, quando ocorrem, são causados por (pode ser assinalada mais que uma opção):
 - (a) Falhas de previsão
 - (b) Falhas de programa
 - (c) Falhas de estoques
 - (d) Falhas de transporte
 - (e) Aparecimento de outras prioridades
 - (f) Falta de capacidade operacional

¹⁰³ no sentido de que este histórico é formal e de alguma forma incorporado ao procedimento de planejamento

(g) Outro _____

7) Seu sistema em computador:

- (a) Auxilia, e muito, o processo de S&OP, oferecendo funções plenamente integradas
- (b) Presta auxílio adequado ao processo de S&OP: o computador é usado em todas as etapas, mas os programas e rotinas são independentes entre si
- (c) É utilizado como parte do processo. Na realidade, nosso S&OP nasceu com a implantação do sistema mecanizado
- (d) É acionado depois que o S&OP termina. Alimenta-se os dados finais nele
- (e) Interfere e chega a atrapalhar o S&OP

8) Qual é a estratégia empresarial da unidade de negócio fábrica? Quem a faz e como é mudada? Em termos de sua vinculação com o S&OP:

- (a) É explícita, clara para qualquer dos integrantes do processo e está sem dúvida incorporada e representada no S&OP
- (b) É explícita e clara para qualquer dos integrantes do processo, mas não se pode realmente reconhecê-la no S&OP
- (c) É explícita, deveria estar representada no S&OP, mas não se sabe exatamente como
- (d) Não é explícita, embora o S&OP deva conter elementos estratégicos
- (e) Não está realmente contida no S&OP, que, afinal de contas, é um procedimento operacional

9) Seu mercado pode ser descrito como

- (a) Estável, raramente apresentando surpresas
- (b) Estável e confiável, com 'picos' freqüentes, porém conhecidos (fim de mês, por exemplo)
- (c) Relativamente estável, com algumas flutuações imprevistas
- (d) Apresentando instabilidades durante as quais fica quase impossível manter entregas
- (e) Imprevisível e extremamente dinâmico. Só à custa de reprogramações constantes e estoques às vezes elevados é possível atender-se clientes

10) Qual frase abaixo melhor descreveria a situação usual de seus estoques principais¹⁰⁴:

- (a) São operacional e financeiramente 'enxutos'
- (b) Operacionalmente são baixos porém ainda assim há muita pressão corporativa para reduzi-los
- (c) Há alguma folga operacional, que é rapidamente reduzida quando há problemas financeiros na empresa
- (d) Há alguma folga que se constitui de reserva tático-operacional devido a flutuações de mercado
- (e) São tão 'enxutos' que os problemas de atendimento a mercado são freqüentes

11) Qual frase abaixo melhor descreveria seu processo de S&OP:

- (a) Representa aprendizado constante a respeito de como nossos clientes e os mercados em que estamos inseridos funcionam; a cada rodada de planejamento são formalmente¹⁰⁵ incorporados aprendizados de rodadas anteriores
- (b) Representa aprendizado constante a respeito de como nossos clientes e os mercados em que estamos inseridos funcionam; a cada rodada de planejamento nossos planejadores estão naturalmente mais experientes pelo fato de terem participado de rodadas anteriores
- (c) Poderia ser mais interativo e/ou participativo do que é. Sentimos que 'algo está faltando', principalmente quando, ao compararmos resultados, eles não são tão satisfatórios quanto poderiam ter sido, considerando o esforço despendido

¹⁰⁴ matéria prima, processo ou produtos acabados, dependendo do padrão de sua empresa

¹⁰⁵ ou seja, nos procedimentos, parâmetros, sistemas, estatísticas etc

- (d) É feito para 'cumprir tabela'. Na realidade, nosso mercado é tão dinâmico que o processo de planejamento, embora necessário e realizado com dedicação, é percebido pela maioria dos participantes como futurologia
- (e) É realizado, mas não acreditamos realmente em seus resultados. Na prática, alterações relevantes dos parâmetros projetados podem ser sentidas poucos dias após o procedimento de planejamento e programação ter sido conduzido, mas nosso sistema precisa ser alimentado com números preliminares.

PERGUNTAS “ROTEIRIZADAS”

O objetivo deste questionário é estabelecer o "problema", como definido por Checkland. Como estamos falando de "soft systems", este "problema" pode ser passageiro e vinculado a fatores como economia, tendências, modismos, etc. no caso deste estudo, minha estratégia geral é comparar a relativa rigidez sistêmica dos S&OPs com tendências de "mass customization"¹⁰⁶. Outra faceta desejada é identificar até onde processos sistematizados efetivamente prestam auxílio, para mais tarde talvez podermos concluir que algumas respostas podem estar fora do escopo da automação.

Pela frase acima pode-se perceber que havia dois objetivos para o questionário, um de “consumo externo” (as empresas e os profissionais pesquisados) e outro, de “consumo interno” (este trabalho) o objetivo de “consumo externo” era na realidade de consumo híbrido, pois havia a idéia de estabelecer realmente os contornos da prática do S&OP (objetivo externo), além de perceber o problema desestruturado (interno). Cada pergunta tinha seu roteiro de “bastidor”:

-
- 1) O que significa S&OP para sua empresa? Em sua opinião, quanto das necessidades de alinhamento entre suprimento e demanda ele atende?

O objetivo da pergunta acima é estabelecer o ‘sentimento’ de adequação do procedimento de S&OP. Todas as empresas participantes já terão sido previamente classificadas por três dos cinco elementos de classificação de Ling & Goddard, conforme definido no projeto de pesquisa, sendo portanto ‘adequadas’ sob o ponto de vista procedimento formal:

- (1) Cada departamento tem que compreender o que é o SOP
 - (2) A organização deve alocar tempo e recursos ao processo
 - (3) A organização deve definir famílias ou agrupamentos de produtos
 - (4) A organização deve estabelecer horizonte de planejamento adequado
 - (5) A organização deve estabelecer e gerenciar limites de tempo (“time fences”)
-

As perguntas 2 e 3 não tinham significado interno muito diverso do externo.

-
- 4) Sua empresa realiza e mantém algum tipo de histórico estatístico entre vendas previstas e reais?
- (a) Sim
 - (b) Não

Se sim, qual? _____

¹⁰⁶ expressão inventada por Stanley Davis, na Planning Review de mar/abr de 1989, em que defende que as novas tecnologias de produção, distribuição e informação/comunicação, tornam possível a individualização da oferta –e da realização- de produtos

Essa é a 'killer question', e de propósito foi feita num formato de resposta sim/não. A intenção é de verificar como os erros são acompanhados, comparando o resultado da pergunta com 1) a sensação de desempenho do modelo, 2) a sensação de dinamismo de mercado e 3) a opinião sobre ajuda ou não do sistema, pelos participantes do S&OP

- 5) Seus clientes recebem pedidos, em sua opinião,
- (a) Sempre completos e sem nenhum atraso
 - (b) Sempre em tempo, embora às vezes incompletos
 - (c) Algumas vezes com algum atraso, porém completos
 - (d) Frequentemente com algum atraso
 - (e) Algumas vezes com atrasos significativos
 - (f) Frequentemente com atrasos significativos

Novamente, objetiva levantar opiniões que, mais tarde, poderão ser cotejadas entre si e/ou contra dados reais, sempre onde isto for possível.

- 6) Atrasos de entrega, quando ocorrem, são causados por (pode ser assinalada mais que uma opção):
- (a) Falhas de previsão
 - (b) Falhas de programa
 - (c) Falhas de estoques
 - (d) Falhas de transporte
 - (e) Aparecimento de outras prioridades
 - (f) Falta de capacidade operacional
 - (g) Outro _____

Esta pergunta está aí para que se possa estabelecer mais precisamente o contorno do problema (passo 1 Checkland)

- 7) Seu sistema em computador:
- (a) Auxilia, e muito, o processo de S&OP, oferecendo funções plenamente integradas
 - (b) Presta auxílio adequado ao processo de S&OP: o computador é usado em todas as etapas, mas os programas e rotinas são independentes entre si
 - (c) É utilizado como parte do processo. Na realidade, nosso S&OP nasceu com a implantação do sistema mecanizado
 - (d) É acionado depois que o S&OP termina. Alimenta-se os dados finais nele
 - (e) Interfere e chega a atrapalhar o S&OP

A idéia é dupla: estabelecer contornos do problema e definir a extensão da ajuda percebida pelo sistema de computador

- 8) Qual é a estratégia empresarial da unidade de negócio fábrica? Quem a faz e como é mudada? Em termos de sua vinculação com o S&OP:
- (a) É explícita, clara para qualquer dos integrantes do processo e está sem dúvida incorporada e representada no S&OP
 - (b) É explícita e clara para qualquer dos integrantes do processo, mas não se pode realmente reconhecê-la no S&OP
 - (c) É explícita, deveria estar representada no S&OP, mas não se sabe exatamente como
 - (d) Não é explícita, embora o S&OP deva conter elementos estratégicos
 - (e) Não está realmente contida no S&OP, que, afinal de contas, é um procedimento operacional

O objetivo desta pergunta é estabelecer até que ponto existe percepção dos participantes do grupo de planejamento quanto ao papel estratégico (ou de vinculação com estratégia) do S&OP de suas empresas respectivas. Periféricamente tem também objetivo de apontar inconsistências entre discurso e realidade (caso

todos afirmem que seu S&OP é absolutamente estratégico e possa-se encontrar discrepâncias disto nas demais respostas...)

- 9) Seu mercado pode ser descrito como
- (a) Estável, raramente apresentando surpresas
 - (b) Estável e confiável, com 'picos' freqüentes, porém conhecidos (fim de mês, por exemplo)
 - (c) Relativamente estável, com algumas flutuações imprevistas
 - (d) Apresentando instabilidades durante as quais fica quase impossível manter entregas
 - (e) Imprevisível e extremamente dinâmico. Só à custa de reprogramações constantes e estoques às vezes elevados é possível atender-se clientes

Esta é a pergunta da 'choradeira'. Permitirá aos respondentes colocar toda a culpa possível no comportamento de seu mercado.

- 10) Qual frase abaixo melhor descreveria a situação usual de seus estoques principais:
- (a) São operacional e financeiramente 'enxutos'
 - (b) Operacionalmente são baixos porém ainda assim há muita pressão corporativa para reduzi-los
 - (c) Há alguma folga operacional, que é rapidamente reduzida quando há problemas financeiros na empresa
 - (d) Há alguma folga que se constitui de reserva tático-operacional devido a flutuações de mercado
 - (e) São tão 'enxutos' que os problemas de atendimento a mercado são freqüentes

De novo, objetiva definir melhor os contornos do problema e eventualmente detectar possíveis inconsistências de respostas 'patriotas' em perguntas anteriores.

- 11) Qual frase abaixo melhor descreveria seu processo de S&OP:
- (a) Representa aprendizado constante a respeito de como nossos clientes e os mercados em que estamos inseridos funcionam; a cada rodada de planejamento são formalmente incorporados aprendizados de rodadas anteriores
 - (b) Representa aprendizado constante a respeito de como nossos clientes e os mercados em que estamos inseridos funcionam; a cada rodada de planejamento nossos planejadores estão naturalmente mais experientes pelo fato de terem participado de rodadas anteriores
 - (c) Poderia ser mais interativo e/ou participativo do que é. Sentimos que 'algo está faltando', principalmente quando, ao compararmos resultados, eles não são tão satisfatórios quanto poderiam ter sido, considerando o esforço despendido
 - (d) É feito para 'cumprir tabela'. Na realidade, nosso mercado é tão dinâmico que o processo de planejamento, embora necessário e realizado com dedicação, é percebido pela maioria dos participantes como futurologia
 - (e) É realizado, mas não acreditamos realmente em seus resultados. Na prática, alterações relevantes dos parâmetros projetados podem ser sentidas poucos dias após o procedimento de planejamento e programação ter sido conduzido, mas nosso sistema precisa ser alimentado com números preliminares.

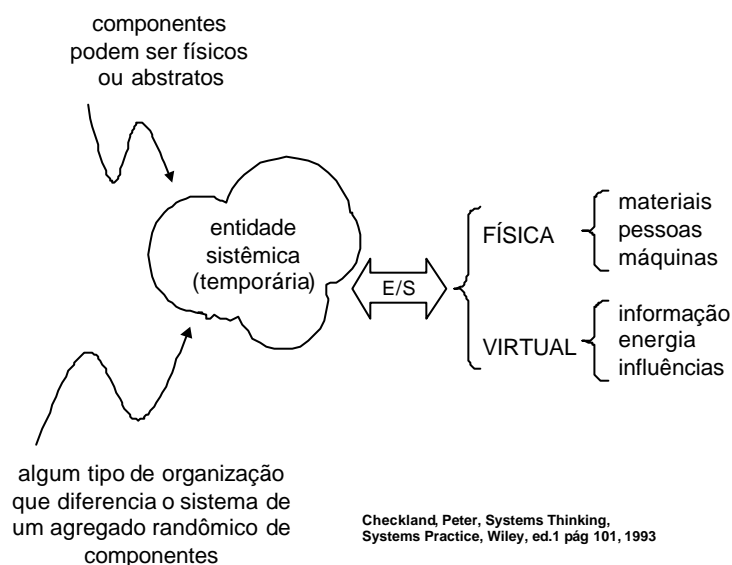
Apenas para definição de problema. Pode, eventualmente, levar a conclusões de inconsistências no cruzamento com outras respostas

Verificando-se os comentários após cada pergunta, percebe-se que foram feitos antes de as entrevistas ocorrerem. Realmente, a idéia foi pensar em objetivos para as perguntas com antecedência, na medida em que isto poderia orientar-me melhor durante os encontros.

Taxonomia de sistemas

Checkland, em seu livro sobre “soft systems” (op. Cit, págs 100-125) diz que “O mundo compreende um complexo de sistemas naturais, físicos desenhados, abstratos desenhados e atividades humanas. Em primeiro lugar, há muito que aprender dos sistemas naturais. Em segundo lugar, o solucionador de problemas tem liberdade de usar sistemas específicos, quer físicos ou abstratos, para atingir seus objetivos. Em terceiro lugar, considerando que sistemas humanos têm propósitos, pode-se querer “engenheirá-los” (ou, como utilizei no trabalho todo, “engendrâ-los”), utilizando o termo “engenharia” em seu sentido mais amplo’.

A organização geral de uma entidade sistêmica pode, segundo o autor, ser entendida como na figura 26, em que são mostradas as relações entre entradas e saídas, componentes e lógica



sistêmicos.

Figura 26 - esquema geral de entidade sistêmica

O autor passa então a diferenciar as diversas visões possíveis de mundo que temos, e classifica os diversos mundos em: mundo 1, que é o mundo físico; mundo 2 sendo o mundo percebido e o mundo 3 o que contém os produtos da mente humana. Para ele, o mundo físico apresenta graus crescentes de complexidade. Sistemas podem acontecer em graus diversos de organização, e os princípios organizacionais que nos permitem diferenciar um sistema de um grupo de entidades qualquer são:

- taxa de mudança estrutural (estática)
 funcional (dinâmica)
- objetivo com
 sem
- conectividade mecânicos
 orgânicos

sendo assim, pode-se organizar entidades sistêmicas como sugerido na tabela 16.

(Tabela 16 – complexidade crescente do mundo real)

Taxa de mudança	Manifestações		Propósito	Tipos
Estruturais	1.	Estruturas	Com objetivos	Mecânicos
Dinâmicos	2.	Mecanismos		Orgânicos
	3.	Mecanismos de controle		
	4.	Sistemas abertos		
	5.	Organismos baixos		
	6.	Animais		
	7.	Homem		
	8.	Sistemas sócio-culturais		
	9.	Sistemas transcendentes	Sem objetivos	

Na página 110 ele sugere uma taxonomia para os diversos tipos de sistemas, mostrada na tabela 17:

(Tabela 17 – classes de sistemas)

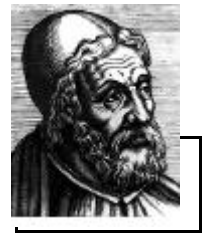
naturais
físicos desenhados
abstratos desenhados
atividades humanas
transcendentais

Weltanschauung

Checkland usa em seu livro sobre “systems thinking” essa palavra alemã que ele mesmo reconhece ser “esquisita¹⁰⁷”, embora lance mão dela por também ser “útil e precisa” (op. Cit., pág 215). Weltanschauung representa, para Checkland, a visão de mundo que cada um possui. Como o raciocínio sistêmico implica em principalmente descartar a idéia reducionista, quando

se observa um sistema como um todo, sem quebrá-lo em partes, está-se o interpretando a partir de um ponto de vista qualquer. Transpus dois exemplos que Checkland usa em seu livro para explicar melhor a idéia de Weltanschauung: diz ele que, “quando vemos pessoas votando, não interpretamos o fato como ‘gente fazendo marquinhas num papel’, mas como ‘pessoas participando de um processo democrático’”. Atribui-se, segundo Checkland, “significados a atividades observadas por relacioná-las a imagens mais abrangentes supridas por nossas mentes”.

Para exemplificar a idéia de “imagens mais abrangentes”, Checkland cita o caso dramático da cosmologia de Ptolomeu (100-178). Ele fez observações astronômicas precisas no período Alexandrino, quando ciência emergiu como atividade profissional. Seus dados básicos de movimentos planetários foram vistos por ele através do “framework” de seu Weltanschauung, neste caso literalmente sua idéia de como era o sistema solar na época. Ele tomou como posição básica, como todos o fazemos, um Weltanschauung que tornava seus dados coerentes. Neste caso em particular ele “sabia” que a terra era o centro do sistema solar, e que tanto o sol como os demais planetas giravam em torno dela. Como Marte apresentava um movimento retrógrado de vez em quando, a explicação de Ptolomeu, que deixava intacto seu Weltanschauung, era que Marte executava um movimento epicíclico, revolvendo ao redor de um ponto que, este sim, girava em torno da Terra. Não é desabono a Ptolomeu chamar atenção ao fato de a explicação alternativa, que seu Weltanschauung estava errado, jamais lhe tenha ocorrido. Por centenas de anos, à medida que mais e mais aberrações de nos movimentos dos planetas iam sendo descobertas, epiciclos foram sendo construídos sobre epiciclos para explicar as observações. Isto preservava o Weltanschauung prevalecente. Sua alteração, que Kuhn (1962) chama de “mudança de paradigma”, não ocorreu até o século 16, com a explicação muito mais simples do modelo de Copérnico, que colocava o sol no centro do sistema solar.



Modelo de Sistema Formal de Checkland: origens e justificativas

No estágio 4 (1993, págs 169-177) de sua metodologia de “soft systems”, Checkland define um modelo geral de um sistema “formal” que, embora não normativo, é, segundo ele, relacionado com a experiência. O modelo é uma compilação de componentes “gerenciais” que podem ser

¹⁰⁷ “ungainly”, no original em inglês

considerados como existentes se um conjunto de atividades devesse formar um sistema capaz de ter um propósito. O modelo vai além do “sumário de propriedades de sistemas” que Jenkins (1969) propôs para sistemas formados por agrupamentos de pessoas e máquinas com um objetivo geral e caracterizados por um critério econômico que meça desempenho, e segue a “Anatomia da Teleologia de Sistemas” que Churchman (1971) apresenta como uma definição da subclasse das “coisas teleológicas, isto é, coisas cujas propriedades têm algo de funcional”.

O sistema formal de Checkland utiliza elementos de ambas as fontes acima, mas contém apenas os componentes cuja ausência ou ineficiência em situações reais mostrou ser crucial à existência de algo percebido como problema. Segundo ele, é isto que torna o modelo prático, embora não prescritivo. Segundo o autor, embora possa haver validade na inclusão de “entropia¹⁰⁸ negativa” como característica de um sistema de com objetivo de atividades humanas, este item não foi incluído no modelo formal de sistemas porque nunca emergiu como característica crucial em qualquer dos mais de cem estudos de sistemas nos quais a metodologia foi utilizada. Portanto não foi incluído no que foi pretendido como uma ferramenta formal, porém prática. De acordo com Checkland, S é um sistema formal se e somente se (esta lista, por questão de conveniência ao leitor, está repetida no corpo da tese):

1. S tem uma missão ou um propósito permanente. Num sistema "hard" os objetivos são atingíveis de alguma forma. Num sistema "soft" eles podem ser de molde a jamais poderem ser atingidos, por exemplo, "manter um relacionamento"
2. S tem um indicador de desempenho que serve para medir progresso ou regressão na obtenção de um objetivo
3. S tem um processo de tomada de decisão
4. S tem componentes que são também sistemas com todas as características de S
5. S tem componentes que interagem, e mostram graus de conectividade física, energética, de influência, material ou informacional
6. S existe em sistemas maiores, com os quais interage
7. S tem fronteiras¹⁰⁹ separando-o de 6) que definem formalmente a área dentro da qual o processo de decisão tem influência
8. S tem recursos, físicos e, através de participações humanas, abstratos, que estão à disposição do processo de decisão

¹⁰⁸ se considerarmos o crescimento da entropia, de acordo com a segunda lei da termodinâmica, como a medida do caos, certamente um sistema teria “entropia negativa”, por contribuir para a ordem de uma situação localizada (também segundo a termodinâmica, a desorganização aumentaria em maior medida em algum outro local do universo, mas isto não nos interessa no âmbito deste trabalho).

¹⁰⁹ "boundaries" no original em inglês, que pode também significar encasulamento, além do significado normal de fronteira

9. S tem alguma garantia de continuidade, não é efêmero, e possui "estabilidade" a longo prazo, que pode ser recuperada após distúrbios de curto prazo. Isto pode ser ajudado de fora ou pelos participantes do sistema, pela sua vontade de atingir 1)

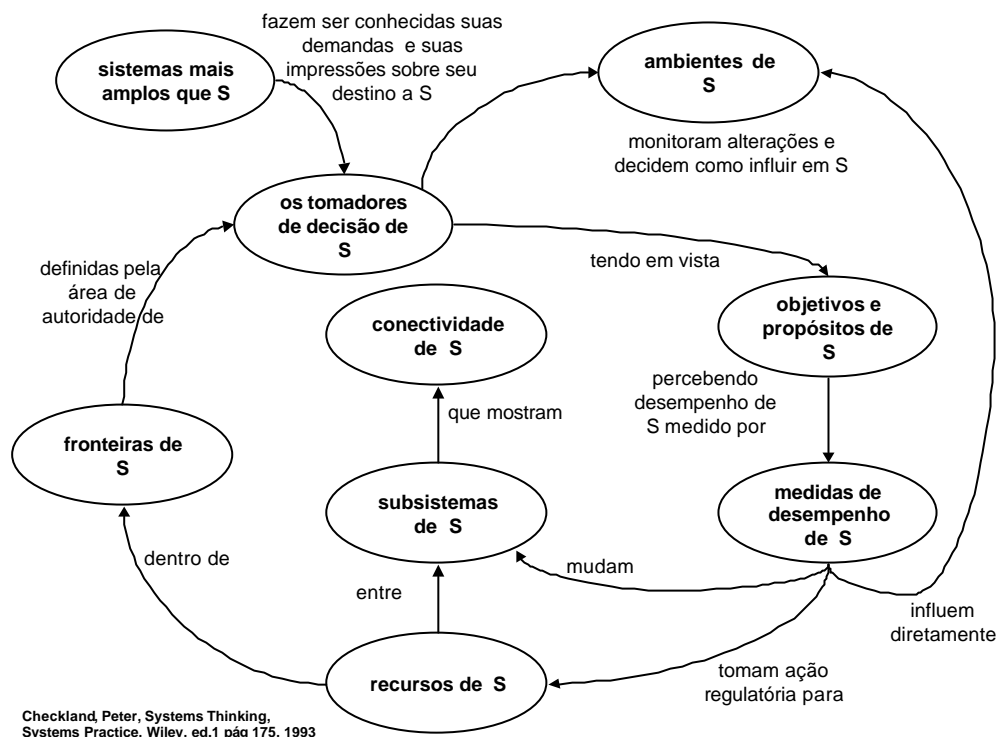


Figura 28 - modelo geral do conceito de "sistema de atividade humana"

Perceba-se que se a análise for levada a outros níveis de maior grau de detalhe, então abaixo de subsistemas e de subsistemas serão eventualmente descobertos itens que, do ponto de vista do analista, não são sistemas, mas componentes de sistemas. Similarmente, análises na outra direção eventualmente atingirão entidades mais abrangentes que, *no julgamento do analista* serão considerados ambientes, a distinção sendo que um ambiente pode possivelmente ser influenciado mas não “engendrado” enquanto que um sistema maior pode, pelo menos em tese, ser “engendrado”. O exemplo clássico seria a economia. No ocidente, o desempenho dos governos pós 1945 em suas lidas com economias nacionais provavelmente persuadiriam um analista a considerar a economia de um país industrializado como um ambiente dentro do qual as indústrias criavam riqueza, enquanto que, ao olhar para as economias dos países do leste europeu o analista provavelmente consideraria suas economias como grandes sistemas que tornariam claro para as fábricas o que se queria delas, a partir de um planejamento estatal central. Portanto é tudo questão de julgamento, não havendo

definições absolutas. Isto não é uma fraqueza porque o analista nunca estará dizendo “é assim que é”, mas “é assim que estarei (temporariamente) considerando as coisas em minhas análises”.

Fase 6: Convite e questionários

Abaixo, o texto do convite feito a especialistas para a condução da fase 6 da metodologia de Checkland.

Melhorando a qualidade da interface entre vendas e produção

Temos a satisfação de convidá-lo(a) para a apresentação/debate “Estudo da Interface entre Demanda de Mercado e Atendimento Operacional”, em que serão discutidos os principais problemas na viabilização operacional de planos estratégicos e táticos em ambiente fabril.

Uma das ações mais relevantes de qualquer operação industrial é a interface entre vendas e produção, pelo seu papel de canal de comunicações entre mercado, estratégias empresariais e o melhor uso possível de recursos operacionais, e representa possivelmente o elo mais crítico da corrente decisória de uma operação de manufatura.

Neste evento Leão Carvalho¹¹⁰ abordará o estado da arte de práticas e contingências nesta interface, bem como colocará em discussão alternativas de melhoria da robustez dos processos de conversão de planos para realidades operacionais, principalmente para empresas com alta variedade de produtos.

O evento acontecerá no dia 17 de junho de 2004 no prédio da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, av Nove de Julho 2029, 8º andar, sala 804, das 8:30 às 12:00.

O perfil de participação é de especialistas/profissionais envolvidos em processo de planejamento, programação e acompanhamento de planos estratégicos, táticos e operacionais, tanto sob o ponto de vista prático/empresarial como acadêmico.

Há limitação de espaço na sala, de forma que é necessária confirmação de presença enviando email para lcarvalho@fgvsp.br escrevendo “evento” no campo de “assunto” e completando as informações abaixo.

Informações de confirmação de participação

Nome:

Entidade a que pertence:

Cargo:

Telefone para contato:

¹¹⁰ Engenheiro Mecânico de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Sócio fundador da Leão Carvalho Consultores S.C. LTDA. Diretor Estatutário da Logocenter Tecnologia de Informática, Professor e doutorando da Escola de Administração de Empresas do Estado de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, no departamento de Operações Industriais, Professor convidado de curso de MBA na PUCSP Participante do segmento de consultoria de desenvolvimento do Plano Nacional de Qualidade e Produtividade, ex-membro do International Institute of Industrial Engineers e da American Production & Inventory Control. Society. Como consultor tem suas atividades centradas nas áreas de Planejamento Estratégico, Informática e Operações Industriais, com especialização em Produtividade Industrial

A seguir, cópia dos questionários (houve um específico para empresários e um para acadêmicos, devido à natureza das perguntas) utilizados para capturar impressões dos participantes do evento

Melhorando a qualidade da interface entre vendas e produção (empresas)

Favor avaliar os quesitos abaixo, graduando-os de 1 a 5 (muito baixo – muito alto) ou NA (não aplicável)

Item de avaliação	1	2	3	4	5	NA
1. considero-me usuário constante da lógica de planejamento e acompanhamento caracterizada pelo S&OP/MPS						
2. em minha opinião, o processo operacional de manufatura atualmente retrata as estratégias gerais de minha organização						
3. acredito que o processo de transformação de plano em ações de minha empresa apresente oportunidades de melhoria						
4. acredito que seria interessante “ver” aspectos tangíveis do plano estratégico de minha empresa em ações fabris do dia a dia						
5. ficou clara para mim a distinção de “modelo conceitual” e “processo atual”						
6. seria realmente desejável poder modificar o sistema S&OP/MPS de forma a ter maior confiabilidade e menor contingenciamento						
7. concordo que um dos processos relevantes na transformação de planos em ação seja a desagregação						
8. existem, em minha opinião, outros processos no sistema de transformação de planos em ação tão ou mais relevantes que o de agregação ¹¹¹						
9. acredito que a melhoria de qualidade do método de desagregação contribua para a melhoria de qualidade do processo geral de planejamento/acompanhamento operacional						
10. a definição de famílias de planejamento e operação por frequência de demanda aumenta a robustez do processo de desagregação						
11. a robustez do processo de desagregação não é tão relevante para a melhoria do sistema geral S&OP/MPS ¹¹²						
12. a divisão proposta, de famílias conforme frequência de demanda, pareceu-me simples o suficiente para poder ser incorporada no sistema de desagregação em uso atualmente						
13. existem, porém, outras ações que são simples, baratas, e podem levar a resultados equivalentes, se não melhores ¹¹³						

Nome (opcional):

Empresa (opcional)

Cargo (opcional):

Mix¹¹⁴ aproximado:

tel: ()

e-mail:

Fiquei sabendo deste evento através de:

Minha empresa		FIESP		IMAM		USP		FGV		Contato pessoal/convite		Outro (especif)	
---------------	--	-------	--	------	--	-----	--	-----	--	-------------------------	--	-----------------	--

¹¹¹ Favor especificar quais na folha anexa, no caso de respostas 3, 4 e 5

¹¹² Favor explicar porque na folha anexa, no caso de respostas 3, 4 e 5

¹¹³ favor dar exemplos na folha anexa, no caso de respostas 3, 4 e 5

¹¹⁴ Variedade de produtos

Espaço reservado para respostas aos quesitos 8, 11 e 13 do questionário de avaliação no caso de respostas de 3 a 5:

8) Quais?

11) Porque

13) Por exemplo,

Outros comentários que possam ser relevantes em sua opinião

Melhorando a qualidade da interface entre vendas e produção (academia)

Favor avaliar os quesitos abaixo, graduando-os de 1 a 5 (muito baixo – muito alto) ou NA (não aplicável)

Item de avaliação	1	2	3	4	5	NA
14. considero-me conhecedor da lógica de planejamento e acompanhamento caracterizada pelo S&OP/MPS						
15. em minha opinião e experiência, o processo operacional de manufatura geralmente retrata as estratégias gerais de uma organização						
16. acredito que o processo de transformação de plano em ações em geral apresente oportunidades de melhoria						
17. acredito que seria interessante “ver” aspectos tangíveis do plano estratégico das empresas em ações fabris do dia a dia						
18. ficou clara para mim a distinção de “modelo conceitual” e “processo atual”						
19. seria realmente desejável poder modificar o sistema S&OP/MPS de forma a ter maior confiabilidade e menor contingenciamento						
20. concordo que um dos processos relevantes na transformação de planos em ação seja a desagregação						
21. existem, em minha opinião, outros processos no sistema de transformação de planos em ação tão ou mais relevantes que o de agregação ¹¹⁵						
22. acredito que a melhoria de qualidade do método de desagregação contribua para a melhoria de qualidade do processo geral de planejamento/acompanhamento operacional						
23. a definição de famílias de planejamento e operação por frequência de demanda aumenta a robustez do processo de desagregação						
24. a robustez do processo de desagregação não é tão relevante para a melhoria do sistema geral S&OP/MPS ¹¹⁶						
25. a divisão proposta, de famílias conforme frequência de demanda, pareceu-me simples o suficiente para poder ser incorporada no sistema de desagregação em uso atualmente						
26. existem, porém, outras ações que são simples, baratas, e podem levar a resultados equivalentes, se não melhores ¹¹⁷						

Nome (opcional):

Empresa (opcional)

Cargo (opcional):

Mix¹¹⁸ aproximado:

tel: ()

e-mail:

Fiquei sabendo deste evento através de:

Minha empresa		FIESP		IMAM		USP		FGV		Contato pessoal/convite		Outro (especif)	
---------------	--	-------	--	------	--	-----	--	-----	--	-------------------------	--	-----------------	--

Espaço reservado para respostas aos quesitos 8, 11 e 13 do questionário de avaliação no caso de respostas de 3 a 5:

¹¹⁵ Favor especificar quais na folha anexa, no caso de respostas 3, 4 e 5

¹¹⁶ Favor explicar porque na folha anexa, no caso de respostas 3, 4 e 5

¹¹⁷ favor dar exemplos na folha anexa, no caso de respostas 3, 4 e 5

¹¹⁸ Variedade de produtos

8) Quais?

11) Porque

13) Por exemplo,

Outros comentários que possam ser relevantes em sua opinião

Resultados da Tabulação

1) geral empresas

	1	2	3	4	5	n/a	
considero-me usuário constante da lógica de planejamento e acompanhamento caracterizada pelo S&OP/MPS	3	3	8	4	7	0	3.4 25
em minha opinião, o processo operacional de manufatura atualmente retrata as estratégias gerais de minha organização	2	5	6	9	2	1	3.2 25
acredito que o processo de transformação de plano em ações de minha empresa apresente oportunidades de melhoria	0	0	3	14	8	0	4.2 25
acredito que seria interessante “ver” aspectos tangíveis do plano estratégico de minha empresa em ações fabris do dia a dia	0	0	3	11	11	0	4.3 25
ficou clara para mim a distinção de “modelo conceitual” e “processo atual”	0	1	3	9	12	0	4.3 25
seria realmente desejável poder modificar o sistema S&OP/MPS de forma a ter maior confiabilidade e menor contingenciamento	0	0	3	5	15	2	4.5 25
concordo que um dos processos relevantes na transformação de planos em ação seja a desagregação	0	0	3	9	13	0	4.4 25
existem, em minha opinião, outros processos no sistema de transformação de planos em ação tão ou mais relevantes que o de agregação	2	9	8	2	0	4	2.5 25
acredito que a melhoria de qualidade do método de desagregação contribua para a melhoria de qualidade do processo geral de planejamento/acompanhamento operacional	0	0	4	10	11	0	4.3 25
a definição de famílias de planejamento e operação por frequência de demanda aumenta a robustez do processo de desagregação	0	0	3	9	13	0	4.4 25
a robustez do processo de desagregação não é tão relevante para a melhoria do sistema geral S&OP/MPS	6	15	0	1	0	3	1.8 25
a divisão proposta, de famílias conforme frequência de demanda, pareceu-me simples o suficiente para poder ser incorporada no sistema de desagregação em uso atualmente	0	1	6	7	10	1	4.1 25
existem, porém, outras ações que são simples, baratas, e podem levar a resultados equivalentes, se não melhores	4	7	7	1	0	6	2.3 25

2) FGV empresas

	1	2	3	4	5	n/a	
considero-me usuário constante da lógica de planejamento e acompanhamento caracterizada pelo S&OP/MPS	1	1	4	3	4		3.6 13
em minha opinião, o processo operacional de manufatura atualmente retrata as estratégias gerais de minha organização		2	6	3	1	1	3.3 13
acredito que o processo de transformação de plano em ações de minha empresa apresente oportunidades de melhoria			1	7	5		4.3 13

acredito que seria interessante “ver” aspectos tangíveis do plano estratégico de minha empresa em ações fabris do dia a dia				8	5		4.4 13
ficou clara para mim a distinção de “modelo conceitual” e “processo atual”			1	4	8		4.5 13
seria realmente desejável poder modificar o sistema S&OP/MPS de forma a ter maior confiabilidade e menor contingenciamento				4	7	2	4.6 13
concordo que um dos processos relevantes na transformação de planos em ação seja a desagregação			1	4	8		4.5 13
existem, em minha opinião, outros processos no sistema de transformação de planos em ação tão ou mais relevantes que o de agregação	2	6	3	1		1	2.3 13
acredito que a melhoria de qualidade do método de desagregação contribua para a melhoria de qualidade do processo geral de planejamento/acompanhamento operacional			1	6	6		4.4 13
a definição de famílias de planejamento e operação por frequência de demanda aumenta a robustez do processo de desagregação				7	6		4.5 13
a robustez do processo de desagregação não é tão relevante para a melhoria do sistema geral S&OP/MPS	5	7				1	1.6 13
a divisão proposta, de famílias conforme frequência de demanda, pareceu-me simples o suficiente para poder ser incorporada no sistema de desagregação em uso atualmente				6	1	5	1 3.9 13
existem, porém, outras ações que são simples, baratas, e podem levar a resultados equivalentes, se não melhores	3	1	5			4	2.2 13

3) SINDIPEÇAS empresas

	1	2	3	4	5	n/a	
considero-me usuário constante da lógica de planejamento e acompanhamento caracterizada pelo S&OP/MPS	2	2	4	1	3		3.1 12
em minha opinião, o processo operacional de manufatura atualmente retrata as estratégias gerais de minha organização	2	3		6	1		3.1 12
acredito que o processo de transformação de plano em ações de minha empresa apresente oportunidades de melhoria			2	7	3		4.1 12
acredito que seria interessante “ver” aspectos tangíveis do plano estratégico de minha empresa em ações fabris do dia a dia			3	3	6		4.3 12
ficou clara para mim a distinção de “modelo conceitual” e “processo atual”		1	2	5	4		4 12
seria realmente desejável poder modificar o sistema S&OP/MPS de forma a ter maior confiabilidade e menor contingenciamento			3	1	8		4.4 12
concordo que um dos processos relevantes na transformação de planos em ação seja a desagregação			2	5	5		4.3 12
existem, em minha opinião, outros processos no sistema de transformação de planos em ação tão ou mais relevantes que o de agregação		3	5	1		3	2.8 12

acredito que a melhoria de qualidade do método de desagregação contribua para a melhoria de qualidade do processo geral de planejamento/acompanhamento operacional			3	4	5		4.2 12
a definição de famílias de planejamento e operação por frequência de demanda aumenta a robustez do processo de desagregação			3	2	7		4.3 12
a robustez do processo de desagregação não é tão relevante para a melhoria do sistema geral S&OP/MPS	1	8		1		2	2.1 12
a divisão proposta, de famílias conforme frequência de demanda, pareceu-me simples o suficiente para poder ser incorporada no sistema de desagregação em uso atualmente		1		6	5		4.3 12
existem, porém, outras ações que são simples, baratas, e podem levar a resultados equivalentes, se não melhores	1	6	2	1		2	2.3 12

4) FGV academia

	1	2	3	4	5	n/a	
considero-me conhecedor da lógica de planejamento e acompanhamento caracterizada pelo S&OP/MPS	0	0	1	3	1	0	4 5
em minha opinião e experiência, o processo operacional de manufatura geralmente retrata as estratégias gerais de uma organização	0	2	1	1	1	0	3.2 5
acredito que o processo de transformação de plano em ações em geral apresente oportunidades de melhoria	0	0	0	0	5	0	5 5
acredito que seria interessante “ver” aspectos tangíveis do plano estratégico das empresas em ações fabris do dia a dia	0	0	0	0	5	0	5 5
ficou clara para mim a distinção de “modelo conceitual” e “processo atual”	0	0	0	1	4	0	4.8 5
seria realmente desejável poder modificar o sistema S&OP/MPS de forma a ter maior confiabilidade e menor contingenciamento	0	0	0	0	4	1	5 5
concordo que um dos processos relevantes na transformação de planos em ação seja a desagregação	0	0	0	0	5	0	5 5
existem, em minha opinião, outros processos no sistema de transformação de planos em ação tão ou mais relevantes que o de agregação	1	1	1	1	0	1	2.5 5
acredito que a melhoria de qualidade do método de desagregação contribua para a melhoria de qualidade do processo geral de planejamento/acompanhamento operacional	0	0	0	2	3	0	4.6 5
a definição de famílias de planejamento e operação por frequência de demanda aumenta a robustez do processo de desagregação	0	0	0	2	3	0	4.6 5
a robustez do processo de desagregação não é tão relevante para a melhoria do sistema geral S&OP/MPS	4	1	0	0	0	0	1.2 5
a divisão proposta, de famílias conforme frequência de demanda, pareceu-me simples o suficiente para poder ser incorporada no sistema de desagregação em uso atualmente	0	0	0	3	2	0	4.4 5
existem, porém, outras ações que são simples, baratas, e podem levar a resultados equivalentes, se não melhores	1	0	2	1	1	0	3.2 5

Empresas participantes do levantamento de campo

1) NOVEX

A NOVEX é uma empresa que, segundo definido em seu sítio na Internet¹¹⁹, tem 67 anos de tradição na fabricação de rodas e rodízios no Brasil. Seus produtos atendem a diversos setores da economia: automobilístico, indústria cerâmica, indústria de máquinas, moveleiro, equipamento médico-hospitalar, lavanderia, cozinha industrial, informática e refrigeração, entre outros. A empresa produz e comercializa rodas, rodízios “kits” e acessórios e é distribuidora no Brasil de produtos da Tente-Rollen GmbH & Co., que fabrica e distribui produtos similares na Alemanha. Na realidade, rodas, ferragens e acessórios são componentes de rodízios, embora todos estes itens possam ou ser comercializados como produtos finais ou como partes de um rodízio montado.

As rodas são feitas de diversos materiais considerando seus núcleos e bandas de rodagem, desde madeira até ferro fundido no núcleo, passando por diversos tipos de resinas termoplásticas. As bandas de rodagem podem ser desde feitas com o mesmo material do núcleo até anéis de borracha, termoplásticos e elementos parecidos com pneus de automóveis (banda de borracha com um colchão de ar) e outras possibilidades que a empresa oferece tais como borracha vulcanizada e diferentes gamas de poliuretano.



Figura 29 - exemplo de produto Novex

“Kits” são os conjuntos que fixam a roda na armação do rodízio. Constituem-se fundamentalmente dos eixos e dos mancais.

Sua linha de produtos é complexa, não só considerando as diversas combinações a partir de elementos padrão, ou de catálogo, como também encomendas e produtos especiais, solicitados pelo mercado. Considerando seu catálogo, a Novex pode produzir combinações de produtos na faixa de 10.000 itens finais diferentes.

Mesmo assim a empresa possui estoques considerados “pequenos” pelo seu corpo executivo. Na entrevista com o presidente da empresa ele descreveu como concorrentes brasileiros e

¹¹⁹ <http://www.novex.com.br>

internacionais (citando principalmente italianos e alemães) procuram atender mercado com produtos equivalentes em seus países e informou que, para linhas equivalentes à da Novex outras empresas possuem estoques de produtos acabados até de três vezes maiores que os da Novex, apesar de a empresa atender mais rapidamente pedidos de clientes.

O processo de S&OP da empresa é informal, e seu sistema de apoio à produção e à interface com vendas fragmentado e feito em casa. A agilidade de entrega, a despeito da complexidade e variabilidade de produto e da fragilidade do sistema, parece vir de dois fatores de cunho operacional: a organização fabril e um intenso processo de comunicação diária entre gerências e chefias operacionais.

A fábrica apresenta uma organização de materiais tipo ampulheta, em que seus estoques de itens intermediários mais usuais são realizados *antes* da montagem final, numa clara disposição de “assemble to order” (ver esquema ao lado). O estoque de itens intermediários (que são também eventualmente comercializados) permite, através de um “mix” bem mais restrito (centenas, não milhares, de itens), atender a solicitações de mercado em ciclos que, conforme informações coletadas na

empresa, vão, na maioria dos casos, de algumas horas até três dias em casos mais complexos. Em contrapartida, pelo fato do sistema de planejamento e controle não ser robusto, a empresa tem dificuldades em atender pedidos programados com antecedência. De acordo com frase (que ficou famosa) de seu presidente, “aqui dentro, programou, dançou”.

O outro elemento de suporte ao atendimento de mercado pela Novex é uma reunião diária chamada por eles de “bom dia”, em que se reúnem os diretores de produção e logística, o encarregado pelo PCP¹²⁰ e os chefes das diversas etapas de produção. A reunião é realizada todos os dias, com coordenação rotativa e com todos os participantes em pé, para que não

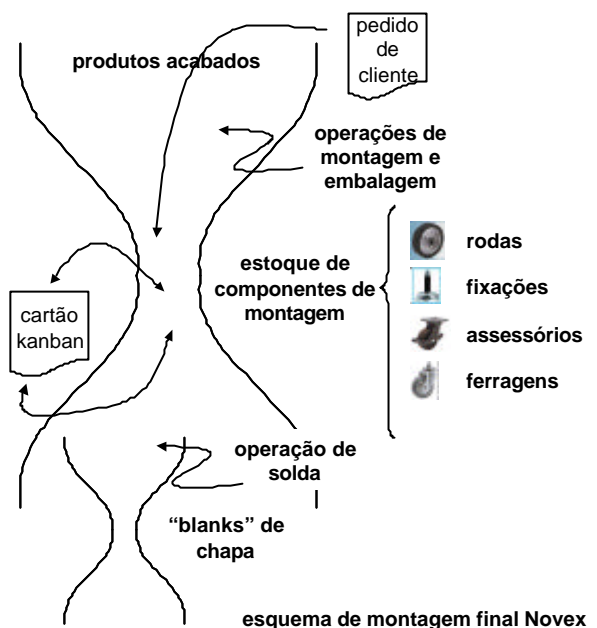


Figura 30 - esquema de montagem final Novex

¹²⁰ planejamento e controle da produção

tome muito tempo. Nela são reportados os resultados de cada mês atualizados até o dia anterior e são discutidas as metas operacionais do período, e o que cada um pode fazer para atingí-las, bem como recursos operacionais podem ser compartilhados ao longo do dia de trabalho.

2) CROMEX BRANCOLOR

A Cromex Brancolor¹²¹ se define, em seu sítio na internet, como “Empresa líder no mercado brasileiro de concentrados de cor, com mais de 25 anos de experiência, que alia a competência, à qualidade dos produtos e ao reconhecimento dos clientes. Produz “master batches” coloridos¹²², possuindo produtos de linha e sob encomenda, fornecendo para mercados diversos, como copos descartáveis, embalagens alimentícias e de cosméticos, peças automobilísticas, sacos plásticos e outros. Sua linha de produtos inclui as seguintes famílias:



**exemplo de
“Master Batch”**

**Figura 31 - exemplo de
produto Cromex**

-Concentrados brancos, que são apresentados em diversos tons de branco com aditivos específicos em várias combinações, levando a propriedades físico-químicas diversas para os vários produtos individuais. A empresa consome óxido de titânio (o pigmento branco por excelência no mercado industrial) em quantidade suficiente para concorrer com grandes fabricantes de tintas, como a Suvnil.

-Concentrados pretos, que têm características semelhantes aos brancos, porém utilizando negro de fumo como pigmento básico.

-Concentrados coloridos, em diversas tonalidades e características especiais (incluindo neste caso “master batches” aromáticos, principalmente para a indústria alimentícia). Embora haja produtos coloridos de linha, e de demanda repetitiva, é nesta família que ocorre a maior parte dos produtos sob encomenda. O laboratório de desenvolvimento de produtos da Cromex Brancolor especifica mais de duas dezenas de produtos novos a cada semana.

¹²¹ <http://www.cromexbrancolor.com.br/>

¹²² “master batch” é, basicamente, matéria prima plástica pigmentada. O produto é componente relevante em qualquer produto feito com plástico colorido

-Concentrados de aditivos, que são “pellets” plásticos que modificam um lote de injeção plástica com características especiais, como resistência a calor, a raios ultra violetas, a extremas umidades, e outros

-Concentrados para Filme “stretch”, que são fundamentalmente utilizados para embalagens de filmes plásticos (sacos plásticos).

No total a empresa mostra um “mix” de produtos de 1.200 a 2.500 itens ativos por período, tendo itens de demanda repetitiva e esporádicos, chegando alguns produtos especiais até a serem solicitados uma única vez.

A empresa possui três unidades de produção: duas em São Paulo, perto do prédio do Estado de São Paulo, na Marginal do Tietê, e uma na Bahia, em Simões Filho, esta última especializada em produtos de grande volume, como brancos, pretos e aditivos.

O S&OP da Cromex Brancolor é padrão (estatística de vendas transformando-se em programação de fábrica), podendo ser dito como não existente no modelo preconizado na literatura. Foi descrito como “não realmente implementado” pelo presidente, “atendendo a 60% da necessidade, mas a um custo que poderia ser menor” pela gerente industrial de São Paulo e sem a participação de vendas por um dos gerentes de vendas entrevistado.

Existe na empresa uma dicotomia observável entre produtos com perfil de “commodity” e com perfil de “especial”. Mesmo assim, há pressão muito grande para utilização de recursos produtivos no sentido de minimização de custos, mesmo para produtos especiais. A empresa tende a utilizar uma estratégia geral de localização de produtos, mais ou menos na linha de Skinner, de “produtos diferentes em ambientes diferentes”. O critério mais facilmente observável é o tipo de produto: brancos e aditivos de alto volume na Bahia, preponderantemente coloridos na fábrica principal de São Paulo e pretos na filial de São Paulo.

A estratégia geral de atendimento a mercado da Cromex Brancolor segue uma lógica de atender “commodities” através de estoques e produtos especiais através de capacidade ociosa. Mesmo assim, a principal fonte de abastecimento à demanda de clientes ainda é o estoque de produtos acabados.

3) LORENZETTI

A Lorenzetti¹²³ é uma empresa brasileira de eletrodomésticos. Fundada na década de '20, por imigrantes italianos, a empresa é atualmente “uma das maiores empresas na área de materiais elétricos e aparelhos domésticos” segundo o sítio da empresa. ainda segundo o sítio, “O grande marco na história da Lorenzetti é o início da produção do chuveiro elétrico automático, que se tornou o principal produto da empresa a partir da década de 50. Nos anos seguintes a linha foi ampliada com a produção de torneiras e aquecedores elétricos.”



Figura 32 - o chuveiro tradicional da Lorenzetti

Atualmente sua linha de produtos é dividida nas seguintes famílias:

FAMÍLIA	ITEM
Produtos Elétricos	Chuveiros e Duchas Torneiras Elétricas Aquecedor Elétrico Pressurizador Ducha Íntima Aquecida
Acessórios	Canos para Chuveiro Duchinhas Divertidas Peças de Reposição
Aquecedores a Gás e Acessórios	Aquecedores a Gás Pressurizador Central
Produtos para a Saúde	Purificadores de Água Filtros de Água
Soluções em Metais	Metais Sanitários Válvula de Descarga

Além dos produtos acima, existem na empresa mais duas linhas, de capacitores industriais e peças para alta tensão. Minha pesquisa abordou os produtos de consumo, não os industriais.

A empresa possui 3 unidades industriais atualmente, o prédio mais conhecido, na Mooca, em São Paulo, onde são produzidos chuveiros, purificadores, aquecedores, válvulas de descarga e capacitores¹²⁴, em linha segregada das demais. Os produtos de consumo neste prédio atingem um “mix” de 200 elementos diferentes. Um prédio em Itaquaquecetuba, onde são fabricados os metais sanitários. Na realidade, segundo Alexandre Lorenzetti, o diretor industrial da empresa, a fábrica de Itaquaquecetuba foi adquirida pela Lorenzetti e suas instalações originais foram mantidas. Nesta fábrica são produzidos perto de 800 tipos diferentes de produtos. Finalmente,

¹²³ <http://www.lorenzetti.com.br>

¹²⁴ linha industrial


há o prédio na Av. Arno, que fabrica componentes para projetos de alta tensão, constituindo-se praticamente numa operação de suprimento a encomendas especiais.

O S&OP da Lorenzetti começou há 6 anos, por volta de 1996, “mais ou menos casando com a implementação do LOGIX¹²⁵”, segundo o sr. Amleto Jr., gerente de logística. Vendas fornece uma previsão anual de demanda, que a logística utiliza para elaborar um orçamento geral para cada ano. Este orçamento é acompanhado mês a mês para que flutuações do real em relação ao previsto sejam levadas em consideração.

A estratégia geral da Lorenzetti sendo sua principal linha, chuveiros elétricos, sujeita a sazonalidade (vendas mais fortes no inverno), é “linearizar” a produção, formando estoques durante o verão, para desová-los no inverno. Neste ambiente, o acompanhamento do comportamento do mercado passa a ser “muito importante, por apontar se os estoques devem ou não ser realmente desovados quando chegar o momento”, na visão do gerente de logística da empresa.

4) MAZZAFERRO

A Mazzaferro na realidade é um grupo, e não uma só empresa. em seu sítio na Internet¹²⁶ a organização se descreve como “o maior fabricante de monofilamentos¹²⁷ na América do Sul”. O grupo possui 5 grandes atividades no Brasil e associa-se com a marca Coleman no exterior, bem como representa seus produtos no Brasil. Os produtos da grupo que são manufaturados no Brasil (aproximadamente 2.400 diferentes itens no “mix” geral) estão descritos na tabela abaixo:





FAMÍLIA/ATIVIDADE	LOCALIZAÇÃO	ITEM
Tecnopolímeros ¹²⁸	São Bernardo do Campo (km 18 da Via Anchieta)	Mazmid B Mazmid C Mazmid D Mazmid 6.10
Linea Bella	São Paulo (São João Clímaco)	Varais e baldes Escovas e pás “Mops” e “Micromops” 

¹²⁵ LOGIX é o “software” de ERP que a Lorenzetti utiliza

¹²⁶ <http://www.mazzaferro.com.br>

¹²⁷ fios para costura bem como cerdas técnicas. Utiliza polímeros de poliamida e poliésteres (PET e PBT), polipropileno (PP) e polissulfeto de fenileno (PS), produzindo ampla gama de diâmetros (de 0,05mm a 3,5mm) em diversos perfís (triangular, hexagonal, retangular, oculares, etc)

¹²⁸ plásticos para aplicações técnicas de engenharia e embalagens

FAMÍLIA/ATIVIDADE	LOCALIZAÇÃO	ITEM
		Linha Industrial Acendedores Rodos Vassouras Cortadores de Grama ¹²⁹ 
Produtos para Pesca	Diadema	Linhas de pesca (11 marcas) Anzóis (representação da Eagle Claw americana) Varas Molinetes/Carretilhas ¹³⁰ Redes e acessórios Cordas, Cabos e Cordonéis 
Fibras sintéticas	Diadema	Multifilamentos de polipropileno de alta tenacidade, para aplicações como malas e sacolas de polipropileno, luvas industriais, fitas, fios, cintos de segurança..... Os fios são apresentados em trinta cores diferentes, mas o sítio afirma que outras cores, desenvolvidas sob encomenda, também são possíveis. 
Monofilamentos	São Bernardo do Campo (km 18 da Via Anchieta)	Monofilamentos Industriais Cerdas Técnicas Linha de Costura Fio para Cortador de Grama 
Coleman	N/A	Produtos para recreação (camping principalmente): Têxteis (sacos de dormir, por exemplo) Térmicos Lanternas

Ainda conforme o sítio da empresa, “O Grupo Mazzaferro foi estabelecido no Brasil em 1953 por imigrantes italianos, com capital inteiramente brasileiro, atuando inicialmente no segmento de produtos para pesca. Seguindo filosofia de verticalização, o Grupo diversificou sua linha de produtos dando origem a diferentes unidades de negócios, que hoje atuam nas áreas de polímeros à base de poliamidas, produtos para pesca, fibras sintéticas, monofilamentos técnicos e produtos domésticos para limpeza”.

A diversidade de mercados, finalidades e aplicações de seus produtos é decorrente em grande parte pela estratégia básica da empresa, de verticalização de seus produtos. De fato, numa das entrevistas com o gerente de vendas da Tecnopolímeros, ele disse que foi chamado à empresa “para reduzir a ociosidade desta instalação”, que tinha sido erigida para fornecer matéria prima às atividades de Monofilamentos e Fibras Sintéticas (que por sua vez fornecem para a Linea Bella e Equipamentos de Pesca).

¹²⁹ na realidade, o fio (plástico) para o cortador

¹³⁰ produção terceirizada

O S&OP do grupo não existe formalmente, a não ser no plano orçamentário e financeiro. Em cada uma das operações (algumas das quais compartilham instalações físicas, quando não alguns – poucos – equipamentos industriais), o fluxo de informações é requisitado e controlado ao longo da cadeia produtiva e se mescla com informações de demanda de mercado, de forma a constituir um todo cuja demanda tem origens interna e externa, e o suprimento também tem formato híbrido, já que a empresa, para complementar algumas de suas linhas de consumo, lança mão de representações e parcerias.

Os processos de planejamento, acompanhamento e decisão têm uma magnitude compreensivelmente complexa em cada uma das organizações, principalmente devido ao fato de que as empresas a montante deverem prioritariamente fornecer às a jusante. Esta condição é uma “política não escrita”, mas faz sentido a partir da estratégia de verticalização do grupo.

Os planejadores individuais de cada empresa procuram também normalmente preencher capacidade de produção, o que torna qualquer falha de previsão/planejamento a jusante ser particularmente pernicioso, pela perda potencial de oportunidade. Foi comum durante as entrevistas de campo os gerentes planejadores entrevistados mencionarem que alguma folga de estoques acaba acontecendo e que o processo de S&OP seria melhor se houvesse maior interatividade e/ou comunicação entre os agentes.

5) ELY LILLY

A Eli Lilly leva o nome de seu fundador, um coronel norte-americano graduado em química. A empresa, um laboratório farmacêutico, foi criada em 1876, nos Estados Unidos, com matriz na cidade de Indianápolis, estado de Indiana. A figura do fundador de empresa persiste até hoje. O próprio logotipo da entidade é a antiga assinatura de seu primeiro dono.

Hoje a Eli Lilly está presente, de acordo com informações de seu sítio na internet¹³¹, em 158 países, nos quais comercializa seus produtos. Do seu



quadro de aproximadamente 41 mil funcionários em todo o mundo, cerca de 20% dedicam-se à pesquisa e desenvolvimento de produtos, área que recebe anualmente investimentos superiores a US\$ 2 bilhões. Ainda conforme o sítio da empresa, atualmente a Lilly desenvolve pesquisas nas seguintes áreas terapêuticas: oncologia, doenças cardiovasculares, distúrbios

¹³¹ <http://www.lilly.com.br>

endócrinos, moléstias infecciosas, neurociência e regulação de genes, sistema esquelético e inflamações, produzindo antibióticos, insulinas, analgésicos, antidepressivos, anticancerígenos, antipsicóticos e moduladores de estrogênio.

Os produtos com a marca Lilly começaram a chegar ao Brasil em 1930, comercializados pela Rindler Ind. e Com. de Importação. A empresa começou a fabricar no País em 1944 no Rio de Janeiro, sob a denominação Eli Lilly and Co. of Brazil, tornando seus produtos mais acessíveis à população brasileira. Em 1953, as operações foram transferidas para a fábrica recém-inaugurada em São Paulo, e em 1962 seu nome passou para Eli Lilly do Brasil.

Figura 33 - logotipo da Eli Lilly

No início de 2003, foi formada a Antibióticos do Brasil Ltda., da qual passaram a fazer parte a linha hospitalar da Lilly e a unidade fabril localizada em Cosmópolis, no interior de São Paulo, que havia sido inaugurada em 1977. Visando focar seus esforços nos produtos inovadores e patenteados, em abril de 2003, essa empresa foi vendida para a italiana ACS Dobfar. Entre 2001 e 2003, dentro do mesmo objetivo, foram vendidas oito marcas de medicamentos, além da linha hospitalar já citada e composta por outras oito drogas. A estratégia da Lilly no Brasil, de redução de linha de produtos, estava sendo implementada quando as entrevistas na empresa foram conduzidas. A idéia geral era manter os produtos mais sofisticados (alguns inclusive de origem exclusivamente externa ao País) e vender as demais linhas e marcas.



Figura 34 - O PROZAC, da Lilly

A Lilly só trabalha com medicamentos éticos, isto é, aqueles que necessitam prescrição médica. Entre os produtos mais conhecidos no mercado brasileiro, destacam-se: Prozac (antidepressivo), Zyprexa (antipsicótico), Evista (osteoporose), Keflex (antibiótico), Gemzar (oncológico), Glico-fita, Humulin (a insulina mais vendida no mundo), Humalog (insulina de ação ultra-rápida), ReoPro (angioplastia) e Xigris (seps¹³²).

¹³² Na maioria dos casos de um processo inflamatório, indivíduos acometidos podem sofrer muito, sintomaticamente, porém permanecerem em bom estado de saúde e melhorarem, sem seqüelas. Entretanto, por razões ainda desconhecidas, o processo inflamatório pode ser tão intenso que se torna uma síndrome, atingindo o organismo como um todo. Dessa forma, tudo aquilo que era descrito como uma inflamação localizada torna-se generalizado, ocasionando a S.I.R.S. (do inglês, "Systemic Inflammatory Response Syndrome") ou resposta inflamatória sistêmica. Quando a esta última (infecção) é a causa de origem da SIRS, dizemos estar diante da Seps (antigamente denominada Septicemia, termo atualmente considerado incorreto).

Os investimentos locais em pesquisa vêm crescendo ano a ano, desde a introdução da Lei de Patentes em 1996. Durante o ano 2000, foram investidos quase R\$ 4,5 milhões em 22 pesquisas, envolvendo mais de 1.100 pacientes. Ao longo de 2001, 22 pesquisas com cerca de 2.200 pacientes exigiram investimentos de cerca de R\$ 7 milhões. No ano passado, foram feitas 30 pesquisas, com quase quatro mil pacientes, e investimentos superiores a R\$ 15 milhões. Seu faturamento bruto local foi superior aos R\$ 310 milhões em 2002.

6) TIGRE TUBOS E CONEXÕES

A Tigre S. A. é uma empresa brasileira que está se tornando multinacional. Seu início, conforme sítio na internet¹³³, data de 1941 quando João Hansen Júnior adquiriu, em Joinville (SC), uma pequena fábrica de pentes, na época fabricados à base de chifres de bois. Com o surgimento da tecnologia do plástico, que possibilitava pentes baratos e coloridos, Hansen percebeu que a mudança de paradigma poderia ser fatal à sua linha de produtos. Começou então a operar com uma injetora de plástico para confeccionar pentes, boquilhas para cachimbos e piteiras para cigarros e charutos a partir de 1945. Nos anos 50, a Tigre começou a produzir mangueiras de PVC flexível e logo em seguida os tubos e conexões de PVC rígido.

A partir do processo de internacionalização que decidiu iniciar no final dos anos 70, a empresa consolidou bases para exportações através de subsidiárias que levam as mais variadas linhas de produtos a todos os países do continente sul-americano, além de Nigéria, Angola, Porto Rico, Guatemala, Estados Unidos e Canadá.

Hoje, a Tigre detém 60% do mercado nacional de tubos e conexões de PVC e é uma das cinco maiores empresas do mundo no segmento. Conforme seu sítio, o cronograma de expansão na América Latina é:

- 1977: a Tigre constituiu a empresa Tubopar, no Paraguai, em sociedade com empresários locais. Hoje, detém naquele país 80% de market share em tubos e conexões de PVC.
- 1997: a companhia adquiriu o controle da empresa Fanaplas, no Chile. Com a certeza de que sem a liderança local seria impossível ter escala necessária e conseqüentemente

¹³³ <http://www.tigre.com.br>

os resultados desejados, a Tigre adquiriu de uma só vez, em 1999, mais três empresas locais, dando-lhe 41% do mercado chileno.

- 1998: iniciou as operações fabris na Argentina com a inauguração de uma nova unidade em Pilar. Completando o portfólio de conexões de PVC, em 1999 a Tigre assume a empresa Santorelli e conquista 27% do mercado argentino.
- 2000: compra da empresa boliviana Plasmar, dando à Tigre 70% do mercado na Bolívia.

A linha de produtos da empresa é bastante diversificada, oferecendo alternativas e produtos em:

Hidráulica

- Água Fria – diversos produtos são disponíveis no segmento água fria, com as seguintes subdivisões:
 - Soldável
 - Roscável
 - Caixas d'água
 - Registros
 - Ligação predial
 - Dry fix ® água fria, que inclui tubos, conexões e acessórios especialmente desenvolvidos para instalações hidráulicas e elétricas do sistema de gesso acartonado (dry wall). O PVC utilizado na confecção das peças e conexões da linha possui um aditivo, chamado “Modificador de Impacto”, que impede o rompimento das peças ao serem parafusadas.
- Água Quente
 - Dry fix ® água quente.
 - Aquatherm ®, que a empresa apresenta como alternativa ao cobre na condução de líquidos em alta temperatura.
- Drenagem Pluvial
 - Aquapluv (calhas residenciais)
 - Aquapluv style



- Caixa múltipla drenagem
- Tubos para drenagem

- Esgoto

- Dry fix ® esgoto
- Série normal
- Série reforçada
- Caixas e ralos
- Caixa múltipla esgoto



- Acessórios

- Tubos de descarga
- Engates flexíveis
- Ligações para vaso sanitário
- Caixa de descarga
- Assentos sanitários
- Sifões
- Adaptadores
- Complementos
- Válvulas para lavatório e pia americana



Eletricidade

- eletroduto roscável
- Tigreflex
- Tigreflex reforçado
- Condulete ® top
- Tigrefix
- Quadros de distribuição
- UltraFlex ®
- Dry fix ® eletricidade



Poços – Geotigre

Indústria



- Chapas
- Varetas
- Tubos leves
- PBS



Telecom

- Tigrenet
- Ultraflex®
- Dutos lisos telefônicos
- Subduto múltiplo



Gás

- Tigregás



Claris

- Portas
- Janelas
- Maxim-ar
- Quadros
- Opcionais
- Acessórios



Forros

- Modelos e Acessórios



Pincéis

- Produtos



Devido a sua alta gama de produtos, a Tigre tem um planejamento sofisticado tanto de produção quanto de logística. O processo de S&OP da empresa foi reimplantado há poucos anos, tendo migrado radicalmente do formato anterior, com ênfase em utilização de TI, para um processo mais focado em recursos empresariais. Um dos diferenciais do novo sistema, de acordo com dados levantados durante o processo de entrevistas, é o “layout” das instalações do escritório em Joinville onde o S&OP toma lugar, de inexistência de salas ou qualquer outro

tipo de divisórias entre as estações de trabalho dos planejadores, embora venham de diferentes setores da empresa.

Elaboração da planilha de acompanhamento de demanda

Conforme dito no texto do trabalho, foi definida uma planilha em EXCEL para organizar os dados de demanda de duas das empresas que participaram do levantamento de campo desta tese. O objetivo de construção desta planilha foi duplo: por um lado queria verificar qual seria a dificuldade em elaborar um modelo deste tipo e, por outro, queria ver como o mapeamento entre itens de alta e baixa variabilidade se apresentaria.

O resultado da visualização está no texto, na figura 24. A complexidade ou não do modelo de cálculo encontra-se neste anexo, assim como uma descrição de sua lógica e do processo de obtenção de dados.

Comecei com o cálculo de demanda média. Como a idéia era ver a realidade operacional do dia a dia, solicitei dados de demanda diária das empresas, cobrindo um intervalo que pudesse dar o equivalente a 60 pontos¹³⁴, que, considerando demanda diária, cobriu um intervalo de três meses. A matriz em EXCEL tinha então os dias do intervalo considerado nas colunas e os códigos dos produtos nas linhas. Em cada célula de intersecção, a quantidade demandada (quando havia) daquele dia para aquele código. Quando não havia demanda o campo foi preenchido com zero porque o EXCEL não considera células vazias em seus cálculos de média e desvio padrão.

Ao solicitar as informações necessárias às empresas, foi-me dito em ambos casos que os dados de demanda diária passada já não existiam no sistema. Solicitei então, e obtive, dados de expedição diária. Ao consultar outras empresas (não necessariamente do universo das que fizeram parte do trabalho de campo) tive respostas semelhantes: não havia disponibilidade de informação de demanda histórica, só de expedição histórica. As empresas que consultei não guardavam em seus arquivos que pedidos tinham recebido, mas apenas o que efetivamente tinham vendido a seus clientes. Os resultados a que cheguei utilizam então esta base de dados, a de vendas efetivas, e não a dos pedidos originais.

¹³⁴ conforme literatura estatística utilizada (Newbold, 1994), 30 itens de informação já seria adequado

Uma vez formada a planilha, utilizei para os intervalos respectivos as fórmulas originais do EXCEL para média e desvio padrão, respectivamente as funções MÉDIA e DESVPAD, ambos atuando no intervalo de dias úteis da planilha. A partir disto ordenei a planilha por média em ordem decrescente. Como interessava obter os acumulados, tanto de volumes quanto de “mix”, estabeleci duas colunas, de volume acumulado médio e de “mix” acumulado. Esta última nada mais era do que uma coluna começando por um e somando mais um a cada linha. Outra variável que interessava calcular era o coeficiente de variação, que foi feito de forma direta numa coluna, dividindo-se o valor da média pelo do desvio padrão linha a linha. Para a análise final da planilha restava saber quantos itens caíam em cada quadrante. Para isto, havia a necessidade de estabelecer parâmetros para as divisões entre volumes e variabilidade. A divisão de volumes foi obtida com profissionais das próprias empresas, que teriam a sensibilidade adequada para identificar o que poderia ser considerado alto ou baixo volume. As pessoas consultadas tinham uma idéia clara da divisão de volume por mês e não por dia, mas acabou por ser um número não tão difícil de determinar. Para a divisão de variabilidade foi utilizado 2, mas ambos parâmetros, tanto de volume quanto de variabilidade foram colocados fora das fórmulas para que simulações pudessem ser realizadas.

Para localizar os itens na matriz 2x2 os quadrantes foram numerados em movimento horário a partir do quadrante de alto volume/baixa variabilidade (ou alta freqüência). Dessa forma, este ficou sendo o quadrante 1, e os demais foram designados conforme a lista a seguir:

Quadrante 2 baixo volume/baixa variabilidade

Quadrante3 baixo volume/alta variabilidade

Quadrante4 alto volume/alta variabilidade

Uma vez numerados os quadrantes e com os parâmetros docados, foi estabelecida uma coluna de “quadrante”, com uma fórmula aparentemente complexa, mas de lógica razoavelmente simples:

```
=SE(E(BK10>=$BK$8;BN10<=$BN$8);1;SE(E(BK10>=$BK$8;BN10>$BN$8);4;SE(E(BK10<$BK$8;BN10<=$BN$8);2;SE(E(BK10<$BK$8;BN10>$BN$8);3;9))))
```

A linha acima mostra apenas a notação do EXCEL para resolver o fluxograma representado na figura 35 que, como se pode ver, é realmente muito simples. Os sinais de cifrão mostrados na fórmula do EXCEL referem-se a posições “fixas” na planilha, no caso mostrado as células BK8 e BN8, respectivamente os parâmetros de volume e variabilidade utilizados. A primeira parte da fórmula é igual ao primeiro losango de decisão do diagrama de blocos: pergunta se o volume diário de um item (no caso mostrado, o que estava na linha 10 da planilha) é maior ou igual ao parâmetro de volume e se seu α é **menor** ou igual ao parâmetro de variabilidade. Caso a condição seja verdadeira, o item em questão pertence ao quadrante 1.

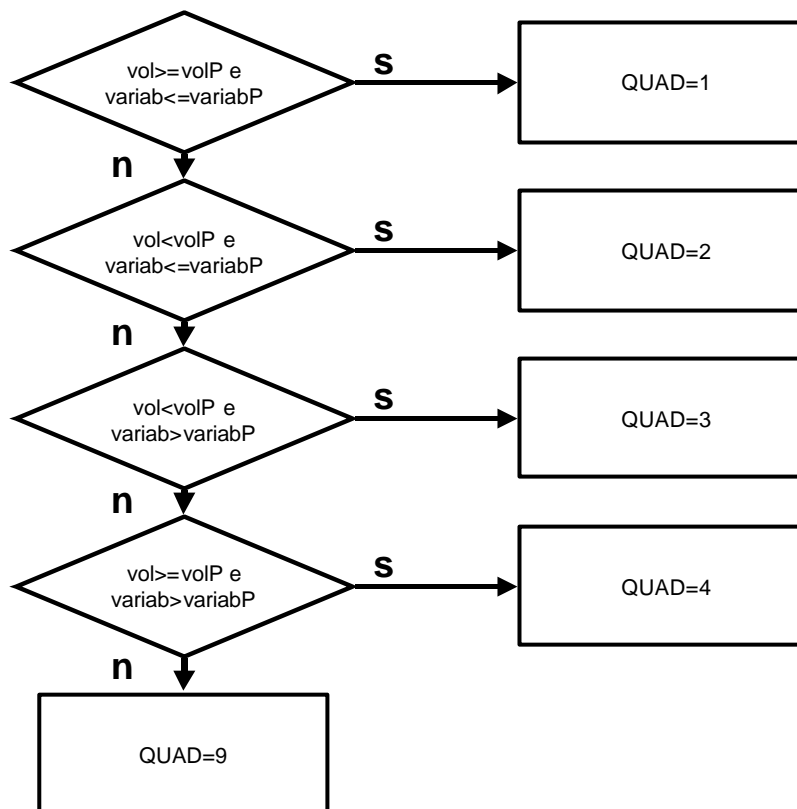


Figura 35 - diagrama de blocos da fórmula da planilha

A mesma lógica se repete para as demais condições e para os demais quadrantes. Ao final existe a menção de um “quadrante 9” que na realidade não existe e é impossível de ser definido. O único motivo desta instrução estar na fórmula decorre de preciosismo de programação, em que se proíbe lógicas “fall-through”¹³⁵. Para a contagem dos itens em cada quadrante, foi utilizada a função CONT.SE do EXCEL, na qual dá-se uma lista e um parâmetro ao sistema e ele define, no âmbito da lista definida, quantos elementos têm o mesmo valor do parâmetro fornecido. No caso da planilha de análise, a fórmula ficou com a seguinte constituição, =CONT.SE(BO\$10:BO\$2936;1) onde BO10 a BO2936 era a coluna em que os

¹³⁵ dá-se o nome de “fall through” às lógicas que partem de um princípio de decorrência: “se A é um ser humano, e A não é do sexo masculino, **decorre que** A seja do sexo feminino”. Este tipo de lógica deve, sempre que possível, ser evitada, não porque pode aparecer uma exceção, mas porque quaisquer erros de programação ficam muito mais difíceis de se detectar. No exemplo dado não cremos que haja pessoas de um terceiro sexo, mas não queremos que tudo o que não for masculino seja classificado pela rotina lógica como feminino, o que não é a mesma coisa. A não ocorrência do quadrante 9 na planilha implica que a fórmula utilizada realmente examinou todas as situações e as classificou de acordo com o desejado.

quadrantes foram definidos. O resultado da expressão acima, neste caso, foi de 51, que era o número de itens de alto volume e baixa variabilidade. Havia mais três expressões equivalentes, uma para cada quadrante respectivo. Depois foi só dividir o número de elementos de cada quadrante pelo total de códigos ativos da empresa, obtendo-se assim o perfil de “mix” desejado. Para definir-se os percentuais de volume, lógicas similares foram utilizadas, mas no caso de volumes queria-se o volume médio total de itens no quadrante “i”, de forma que a função de EXCEL utilizada foi o SOMASE, que tem o mesmo funcionamento do CONT.SE, com a diferença que retorna soma de valores e não contagem de itens. A fórmula foi: **=SOMASE(\$BO\$10:\$BO\$2936;1;\$BK\$10:\$BK\$2936)**, na qual pode-se ver novamente a coluna BO10 a BO2936 como referência do quadrante e a coluna BK10 a BK2936 como a coluna de valores a serem somados. Após obtido o valor, foi só dividi-lo pela soma dos valores médios agregados por quadrantes e definiu-se o percentual de volume de cada quadrante.

O resultado final pode ser visto na tabela mostrada na figura 36, e fez parte das duas apresentações de discussão como valores da “empresa2”.

Quadr	% Mix	Mix	Total Md	Vol %
Quadr. 1	1.7%	51	457 272	55.5%
Quadr. 2	9.8%	286	80 584	9.8%
Quadr. 3	87.6%	2 565	141 762	17.2%
Quadr. 4	0.9%	25	143 745	17.5%
Total	100.0%	2 927	823 363	100.0%

Figura 36 - quadro final de análise

O quadro de números pode porém ser alterado, estando a planilha parametrizada. O que me interessou no entanto foi definir quanto tempo e esforço reais o processo de cálculo como um todo demandou. Considerando que não sou “expert” em EXCEL e que diversas das fórmulas utilizadas tiveram efetivamente que ser aprendidas para que funcionassem como aconteceu, as três horas que despendi desde o recebimento dos dados dessa empresa até a construção final da planilha não me pareceram de forma alguma excessivas.

BIBLIOGRAFIA

A seguir a bibliografia utilizada, referenciada ou não no trabalho.

Ahmad, Sohel; Schroeder, Roger G, Refining the product-process matrix, international journal of operations and production management (IJOPM), 2002

Anwar, m. f. and Nagi, r., Integrated lot-sizing and scheduling for just-in-time production of complex assemblies with finite set-ups, International Journal of Production Research, 1997

APICS, Participant Guide, Certification Review Course, Master Planning of Resources, 2000

Arnold, J. R. Tony Introduction to Materials Management, Prentice Hall, ed.3, 1991

Azoza, M. A., Bonney, M. C., Disaggregating Aggregate Production Plans to Smooth Workload Variation Engineering Costs and Production Economics. Amsterdam: May 1990. Vol. 19, # 1-3; pg. 125, 7 pgs

Berry, W. L., Hill, T., Klompmaker, J. E., Aligning marketing and manufacturing strategies with the market, International Journal of Production Research, 1999

Berry, William L., Cooper, Martha C., Manufacturing flexibility: methods for measuring the impact of product variety on performance in process industries, Journal of Operations Management, 1999

Black, J. T., O projeto da fábrica com futuro, Bookman, ed.1, 1991

Blackstone, Capacity Management, APICS, ed.1, 1989

Bligh P., Vaskelis D., Kelleher J., Taking the frenzy out of forecasting, Optimize. Manhasset, Mar 2003. pg. 77, 5 pgs

Bly, Robert W., Business to Business Direct Marketing, NTC, ed.1, 1993

Bolden, Richard; Waterson, Patrick; Warr, Peter; Clegg, Chris; Wall, Toby, A new taxonomy of modern manufacturing practices, international journal of operations and production management (IJOPM), 1997

Bott, K. N., Ritzman, L. P., Irregular Workloads with MRP Systems: Some Causes and Consequences, Journal of Operations Management., Columbia: Ago 1983, Vol. 3, # 4; pg. 169, 14 pgs

Bowman, Cliff, Asch, David, Readings in Strategic Management, M, ed.1, 1989

Brander, Arne Forecasting and Customer Service Management, Helbing & Lichtenhahn, ed.1, 1995

Brandolese, A., Cartegni, E., Cigolini, R., Improving productivity by using strategic inventories: theoretical issues and field results, International Journal of Production Research, 2002

Brooks, Roger B., Wilson, Larry W., Inventory Record Accuracy, Wiley, ed.1, 1995

Bryman, Alan, Research Methods and Organization Studies, Unwin Hyman, ed.1, 1989

Buchdahl, G., The image of Newton and Locke in the age of reason, Sheed and Ward, Londres, 1961

Buffa, E. S, Meeting the competitive challenge, Irwin, Illinois, 1984

Cassell, Catherine, Symon, Gillian, Qualitative Methods and Analysis in Organizational, Sage, ed.1, 1998

Cattini, Orlando, A Industrialização da Intimidade em Serviços: Uma Contribuição à Metodologia de Redesenho e Melhoria de Processos de Serviços de Alta Percepção de Risco a Partir da Gestão do Valor do Cliente, Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, 2000

Chambers, Stuart, Harland, Christine, Johnston, Robert, Harrison, Alan, Administração da Produção, Editora Atlas S/A, ed.1, 1995

Chase, Aquilano, Jacobs, Operations Management for Competitive Advantage, McGraw, ed.9, 2001

Chase, Aquilano, Jacobs, Production and Operations Management, Business Week, ed.8, 1998

Checkland, Peter, Systems Thinking, Systems Practice, Wiley, ed.1, 1993

Christopher, Martin, Logistics and Supply Chain Management, FT Pitman, ed.1, 1992

Chang, C. A., The Interchangeability of Safety Stocks and Safety Lead Time, Journal of Operations Management Columbia: Nov 1985. Vol. 6, # 1; pg. 35, 8 pgs

Chopra, S., Meindl, P., Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, Estratégia, Planejamento e Operação, Pearson Education do Brasil, 2003

Churchman, C. W., The Design of Inquiring Systems, Basic Books, New York, 1971

Churchman, C. W., Introdução à Teoria de Sistemas¹³⁶, Editora Vozes, Petrópolis, 1971

Chung, C., Krajewski, L. J., Replanning Frequencies for Master Production Schedules Decision Sciences. Atlanta: Spring 1986. Vol. 17, # 2; pg. 263, 11 pgs

Connell, B. C., Adam, E. E., Jr., Moore, A. N.. Aggregate Planning in Health Care Foodservice Systems with Varying Technologies Journal of Operations Management. Columbia: Nov 1984. Vol. 5, # 1; pg. 41, 15 pgs

Copacino, W. C., The six sins of forecasting, Traffic Management. Denver: Mar 1995. Vol. 34, # 3; pg. 64, 1 pgs

Copacino W. C., Beyond demand planning, Logistics Management and Distribution Report. Radnor: May 1998. Vol. 37, # 5; pg. 38, 1 pgs

Copacino W. C., Connecting supply and demand, Logistics Management (2002). Highland Ranch: Apr 2003. Vol. 42, # 4; pg. 56, 1 pgs

¹³⁶ título original: "The Systems Approach"

Corrêa, H. and Giansesi, I., dynamic manufacturing strategy development for proactive manufacturing in brazil, proceedings of the 7th international conference of the oma, Manchester, 1992

Corrêa, Henrique Luiz, Linking Flexibility, Uncertainty and Variability, Avebury, ed.1, 1994

Corrêa, Henrique Luiz, Giansesi, Irineu G. N., Caon, Mauro, Planejamento, Programação e Controle da Produção, Atlas S/A, ed.2, 1998

Corrêa, Henrique Luiz, Giansesi, Irineu G. N., Just in Time, MRP II e OPT, Atlas S/A, ed.2, 1993

Corrêa, Henrique Luiz, the links between uncertainty, variability of outputs and flexibility in manufacturing systems, school of industrial and business studies, university of warwick, 1992

Cox, Henry C; B Patuwo, Eddy; Hu, Michael Y, The human factor in advanced manufacturing technology adoption : An empirical analysis, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Cross, Rob & Baird, Lloyd, Technology Is Not Enough: Improving Performance by Building Organizational Memory, Sloan Management Review, 2000

Cypress, Harold, Gopal, Christopher, Integrated Distribution Management, Irwin, ed.1, 1993

Dangayach, G S; Deshmukh, S G, Manufacturing strategy: Literature review and some issues, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Das, S. K., Sarin, S. C., An integrated approach to solving the master aggregate scheduling problem International, Journal of Production Economics, Amsterdam: Mar 1994. Vol. 34, #. 2; pg. 167, 11 pgs

Davenport, Thomas H., Process Innovation, Harvard Business School, ed.1, 1993

Delene, Linda M., Lyth, David M; Interactive Services Operations: The Relationships Among Information, Technology and Exchange Transactions on the Quality of the Customer-Contact Interface.. International Journal of Operations & Production Management. Bradford: 1989. Vol. 9, #. 5; pg. 24

Denzler, Melnyk, Operations Management, Irwin McGraw-Hill, ed.1, 1996

Dewhurst, Frank; Barber, Kevin; Rogers, J.J.B., Towards integrated manufacturing planning with common tool and information sets, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Dias, Marco Aurélio P., Administração de Materiais, Atlas S/A, ed.4, 1983

Dierdonck, Roland Van, Vereecke, Ann, Operations Management, Press, ed.1, 2000

Dilworth, James B., Operations Management, Dryden, ed.3, 2000

Duguay, Claude R; Landry, Sylvain; Pasin, Federico, From mass production to flexible/agile production, international journal of operations and production management (IJOPM), 1997

Duimering, P. Robert, Safayeni, Frank, and Purdy, Lyn, Integrated Manufacturing: Redesign the Organization before Implementing Flexible Technology, Sloan Management Review, 1993

Dwyer J., Box clever with planning, Works Management. Horton Kirby: Apr 2000. Vol. 53, # 4; pg. 30, 3 pgs

Ebert, Ronald J., Jr., Everett E. Adam, Production & Operations Management, Prentice Hall, ed.5, 1992

Ebert, Ronald J., Jr., Everett E. Adam, Production and Operations Management, Prentice-Hall International Editions, ed.5, 1992

Eco, Humberto, Como se faz uma tese - Metodologia, Perspectiva, ed.1, 1977

Ehlers, E. M., van Rensburg, E., van der Merwe, R. L., Intelligent scheduling in the manufacturing environment, Computers & Industrial Engineering. New York: Sep 1994. Vol. 27, Iss. 1-4; pg. 31, 4 pgs

Erdmann, Rolf Hermann, Organização de Sistemas de Produção, Insular, ed.1, 1998

Fayek, A. R., Dissanayake, M., Campero, O, Measuring and Classifying Construction Field Rework: A Pilot Study, Universidade de Alberta, apresentado ao comitê de retrabalho em campo do Construction Owners Association of Alberta (COAA), maio 2003

Fine, C. H., and Hax, A. C., Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustration, Working Paper, Sloane School of Management, MIT, Cambridge, Massachusetts, 1985

Fine, Charles H., Clockspeed, Perseus Books, ed.1, 1998

Fine, C., Vardan, R., Pethnick, R., El-Hout, J.; Rapid response capability in value-chain design, MIT Sloan Management Review, winter 2002

Fliedner, Eugene B., Lawrence, Barry, Forecasting system parent group formation: An empirical application of cluster analysis, Journal of Operations Management, 1995

Forrester, Jay W., Industrial Dynamics, Pegasus, ed.1, 1961

Forza, Cipriano, Survey research in operations management: a process-based perspective, international journal of operations and production management (IJOPM), 2002

Frohlich, Markham T., Dixon, J. Robb, A taxonomy of manufacturing strategies revisited, Journal of Operations Management, 2001

Gaither, Norman, Frazier, Greg, Operations Management, South-western, ed.9, 2002

Garvin, David A., Operations Strategy, Prentice-Hall International, ed.1, 1992

Gianesi, Irineu G. N., Implementing Manufacturing Strategy Through Strategic Production Planning, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998, vol 18, no. 3, pp 286-299

Goddard, W. E., How to handle the hot ones, Modern Materials Handling. Boston: Mar 1993. Vol. 48, # 3; pg. 39, 1 pgs

Goddard, W. E., Don't let internal communication links be bad connections!, Modern Materials Handling. Boston: Feb 1994. Vol. 49, # 2; pg. 41, 1 pgs

- Goddard, W. E., Martin, A. J., Distribution Resource Planning, Wiley, ed.1, 1995
- Goddard, W. E., Wallace, T. F., MRP II: Making it Happen, Oliver Wight, ed.2, 1990
- Goranson, H.T., The Agile Virtual Enterprise, Quorum, ed.1, 1999
- Gregory, A., Is sales and operations planning the missing link?, Works Management. Horton Kirby: Mar 1996. Vol. 49, # 3; pg. 30, 4 pgs
- Gregory A., Moving foward in harmony with S&OP, Works Management. Horton Kirby: Apr 1999. Vol. 52, # 4; pg. 34, 3 pgs
- Gunasekaran, A., Agile Manufacturing: The 21st Century Competitive, Elsevier, ed.1, 2001
- Gunasekaran, A., Yusuf, Y. Y., Agile manufacturing: a taxonomy of strategic and technological imperatives, International Journal of Production Research, 2002
- Hammer, Michael, Champy, James Reengenharia, Campus, ed.1, 1993
- Harrison, Alan, Just-in-Time manufacturing in Perspective, Prentice-Hall, ed.1, 1992
- Hax, A. C.; & Majluf, N. S., The concepts of strategy and the strategy formation process, Interfaces, 18, maio-junho 1988, págs 99-109
- Hayes, R. H. & Wheelwright, S.C., Restoring Our Competitive Edge, John Wiley & Sons, New York, NY, 1984
- Hayes, Robert H., Clark, Kim B., Wheelwright, Steven C. Dynamic Manufacturing, Free Press, ed.1, 1988
- Hayes, R.H. & Pisano, G.P. (1994), Beyond world class: the new manufacturing strategy, Harvard Business Review, January/February
- Hayes, Robert H., Upton, David M., Pisano, Gary P., Strategic Operations, Harvard Business School, ed.1, 1996

Hayes, Robert H.; Upton, David , Operations-Based StrategyLhuman, Harvard Business Review, 1998

Heizer, Jay, Render, Barry, Operations Management, Prentice Hall, ed.5, 1999

Hill, Terry Manufacturing Strategy, MacMillan, London, 1985

Hill, Terry Manufacturing Strategy, Irwin, ed.1, 1989

Hill, Terry, Production/Operations Management, Prentice Hall, ed.2, 1991

Hill, Terry, Manufacturing Strategy, MacMillan Business, ed.1, 1995

Hines, Peter and Rich, Nick, The seven value stream mapping tools, international journal of operations and production management (IJOPM), 1997

Ho, C. Ireland, J. T. C., Correlating MRP system nervousness with forecast errors, International Journal of Production Research, 1998

Hoffmann, Fogarty, Blackstone, Production & Inventory Management, South-Western, ed.2, 1991

Howard, Alexander; Kochhar, Ashok; Dilworth, John, An objective approach for generating the functional specification of manufacturing planning and control systems, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Howard, Alexander; Kochhar, Ashok; Dilworth, John, A rule-base for the specification of manufacturing planning and control system activities, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Hutchins, David, Just in Time, Atlas S/A, ed.1, 1992

Institute of Business Forecasting, Business Forecasting:Best Practices Conference, IBF, ed.1, 1997

Jaikumar, R., Post Industrial Manufacturing, Harvard Business Review, nov-dez 1986

Jonsson, Patrik, An empirical taxonomy of advanced manufacturing technology, international journal of operations and production management (IJOPM), 2000

Jenkins, G. M., The Systems Approach, Journal of Systems Engineering, 1969

Kadipasaoglu, S. N, Sridharan, V., Alternative approaches for reducing schedule instability in multistage manufacturing under demand uncertainty, Journal of Operations Management Columbia: Oct 1995. Vol. 13, #. 3; pg. 193, 19 pgs

Kaplan, Robert S., Johnson, H. Thomas, Relevance Lost, HBS Press, ed.1, 1991

Kaplan, Robert S., Measures for Manufacturing Excellence, HBS Press, ed.1, 1990

Kaplan, Robert S., Norton, David P., The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, Harvard Business School, ed.1, 1996

Kathuria, Ravi, Igbaria, Magid, Aligning IT applications with manufacturing strategy: an integrated framework, international journal of operations and production management (IJOPM), 1997

Kehoe, D.F.; Boughton, N.J., New paradigms in planning and control across manufacturing supply chains - The utilisation of Internet technologies, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Kennerley, M., Neely, A.. Measuring performance in a changing business environment, international journal of operations and production management (IJOPM), Vol. 23, n. 2; 2003, p. 213

Keys, Paul, Understanding the Process of Operational Research, WILEY, ed.1, 1995

Khouja, Moutaz, Kumar, Ram L., Information technology investments and volume-flexibility in production systems, International Journal of Production Research, 2002

Kling, Rob, Lamb Roberta, IT and Organizational Change in Digital Economies: A Socio-Technical Approach, The MIT Press, 2000

Kogan, k. khmelnitsky, e. maimon, o., Balancing facilities in aggregate production planning: make-to-order and make-to-stock environments, International Journal of Production Research, 1998

Kotter, John P., Liderando Mudança, Campus, ed.1, 1997

Kouvelis, Panos, Fender, Michel, Dornier, Philippe-Pierre, Ernst, Ricardo, Global Operations and Logistics - text and Cases, WILEY, ed.1, 1998

Krajewski, Ritzman, Operations Management, Addison Wesley, ed.4, 1996

Kristianslund, Ivar, Gronhaug, Kjell, Ghauri, Pervez, Research Methods in Business Studies, Prentice Hall, ed.1, 1995

Kritchanchai, Duangpun; MacCarthy, B.L., Responsiveness of the order fulfilment process, international journal of operations and production management (IJOPM), 1999

Kuhn, T. S., The Structure of Scientific Revolutions, University Press, Chicago, 1962

Lapide, L. New developments in business forecasting, The Journal of Business Forecasting Methods & Systems

Leong, G. K., Snyder, D. L., Ward, P. T., Research in the Process and Content of Manufacturing Strategy, OMEGA, International Journal of Management Sciences, vol 18, no. 2, pp 109-122, 1990

Lehtimäki, Allan. Flexibility of Manufacturing to Customer Order - As a Multigoal Problem Engineering Costs and Production Economics. Amsterdam: Apr 1985. Vol. 9, # 1-3; pg. 11, 4 pgs

Lin, Neng-Pai; Krajewski, L., A Model for Master Production Scheduling in Uncertain Environments, Decision Sciences; Jul/Aug 1992; 23, 4

Ling, R., Goddard, W., Orchestrating Success - Improve the Control of the Business with Sales and Operations Planning, John Wiley and Sons, New York, NY 1988

Louis, Raymond S., Integrating Kanban with MRPII, Productivity Press, ed.1, 1997

Lovelock, Christopher, Managing Services, Prentice-Hall, ed.1, 1988

Luggen, William W., Flexible Manufacturing Cells and Systems, Prentice Hall, ed.1, 1991

Mabert, Vicent A., Cases in Manufacturing & Service Systems Managemen, Prentice Hall, ed.1, 1991

Mabert, Vincent A.; Soni, Ashok ; Venkataramanan M.A., Enterprise Resource Planning: Common Myths vs. Evolving Reality, Harvard Business Review, 2001

Malhotra M.j K, Sharma S., Spanning the continuum between marketing and operations, Journal of Operations Management Jun 2002. Vol. 20, #. 3; pg. 209

Management Today, Benchmarking Manufacturing Performance, Management Today, ed.1, 1999

Martins, Petrônio G., Laugeni, Fernando P., Administração da Produção, Editora Saraiva, ed.1, 1998

Maskell, Brian H. Performance Measurement for World Class Manufacturers, Productivity, ed.1, 1991

Mather, Hal, Competitive Manufacturing, Prentice Hall, ed.1, 1988

Matson, Jeremy B; McFarlane, Duncan C, Assessing the responsiveness of existing production operations, international journal of operations and production management (IJOPM), 1999

McDermott, Christopher M., Greis, Noel P., Fischer, William A., The diminishing utility of the product/process matrix: A study of the US power tool industry, international journal of operations and production management (IJOPM), 1997

McDermott, Kevin J, Yao, Wenlong, A.; Developing a hybrid programmable logic controller platform for a flexible manufacturing system International Journal of Flexible Manufacturing Systems. Boston: Oct 1997. Vol. 9, # 4; pg. 367

McClelland, Marilyn K., Order Promising And The Master Production Schedule, Decision Sciences; Fall 1988; 19, 4

McNurlin, Barbara, Will Users of ERP Stay Satisfied?, Sloan Management Review, 2001

Meredith, Jack R., Shafer, Scott M., Turban, Efraim, Quantitative Business Modeling, South-Western, ed.1, 2002

Meredith, Jack R., The Management of Operations: A Conceptual Emphasi, Wiley, ed.4, 1992

Miltenburg, John, Manufacturing Strategy, Productivity Press, ed.1, 1995

Moody, Patricia E., Strategic Manufacturing, Dow Jones Irwin, ed.1, 1990

Moreira, Daniel Augusto, Medida da Produtividde na Empresa Moderna, Biblioteca Pioneira de Adm. Negócios, ed.1, 1991

Morgan, Leslie Olin, Daniels, Richard L., Integrating product mix and technology adoption decisions: a portfolio approach for evaluating advanced technologies in the automobile industry, Journal of Operations Management, 2001

Morris, Clare, Quantitative Approaches in Business Studies, Pitman, ed.2, 1989

Nathan, Jay; Venkataraman, Ray, Determination of master production schedule replanning frequency for various forecast window intervals, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Newberry, T. L. e Bhame, C. D., how management should use and interact with sales forecasts, Inventories & Production Magazine, July-August 1981

Newbold P., Statistics for Business and Economics, 4th ed., Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1994

Ngai, E.W.T.; Cheng, T.C.E., A knowledge-based system for supporting performance measurement of AMT projects: a research agenda, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Noria, N., Joyce, W. & Robertson, B.; What Really Works, Harvard Business Review, Julho de 2003

Pagell, Mark, Krause, Daniel R., multiple-method study of environmental uncertainty and manufacturing flexibility, Journal of Operations Management, 1999

Parker K., Events happen, but demand is always, MSI, Oak Brook: Feb 2002. Vol. 20, # 2; pg. 40, 4 pgs

O'Donnel F. J., Duffy, A. H. B., Modelling design development performance, international journal of operations and production management (IJOPM), vol 22 n. 11, 2002 pp 1198-1221

Olhager, J., Rudberg, M., Wikner, J., Long-term capacity management: Linking the perspectives from manufacturing strategy and sales and operations planning, International Journal of Production Economics, Amsterdam: Jan 25, 2001. Vol. 69, # 2; pg. 215

Orlicky, J., Plossl, G., Orlicky's Material Requirements Planning, McGraw-Hill Trade, 1994

Pagh, J. D., Cooper, M. C., Supply Chain Postponement and Speculation Strategies: How to Choose the Right Strategy", Journal of Business Logistics, 1998, v. 19, # 2, pg. 13-33

Parente, Diane H, Across the manufacturing-marketing interface Classification of significant research, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Petroni, Alberto, Critical factors of MRP implementation in small and medium-sized firms, international journal of operations and production management (IJOPM), 2002

Phillips, Estelle M., Pugh, D. S., How to get a Ph.D., Open University Press, ed.1, 1987

Pine II, Joseph, Victor, Bart, and Boynton, Andrew, Making Mass Customization Work, Harvard Business Review, 1993

Pires, Silvio, Gestão Estratégica da Produção, Unimep, ed.1, 1995

Poe, R., Inflexible Manufacturing, Datamation, pp 63-66, jun 1987

Porter, M. (1996), "What is strategy?", Harvard Business Review, November/December

Porter, M.; Competitive Strategy, The Free Press, 1980

Prochno, P. and Correa, H.L., "The development of manufacturing strategy in a turbulent environment", International Journal of Operations & Production Management, Vol. 15 No. 5, 1995

Proud, John F. Master Scheduling, Oliver Wight, ed.1, 1994

Reid, R. Dan, Sanders, Nada R., Operations Management, Wiley, ed.1, 2002

Rice, Gillian, Forecasting in US firms: a role for TQM?, international journal of operations and production management (IJOPM), 1997

Ritzman, L.P., King, B.E., The relative significance of forecast errors in multistage manufacturing, Journal of Operations Management, 1993

Ritzman, Nada R. Sanders, Larry P., Journal of Operations Management, 1995

Rodrigues, Luís Henrique; Mackness, John Robert, Teaching the meaning of manufacturing synchronisation using simple simulation models, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Romero, B. P., The Other Side of Supply Management, Production and Inventory Management Journal, 4th quarter 1991, v. 32, #4, pgs 1-3

van Rossem, M., Marson, J., SOP - The missing link?, Chartered Accountants Journal of New Zealand. Wellington: Sep 1997. Vol. 76, # 8; pg. 31, 5 pgs

Russomano, Victor Henrique, Planejamento e Controle da Produção, Pioneira, ed.5, 1995

Salaheldin, Salaheldin I; Francis, Arthur, A study on MRP practices in Egyptian manufacturing companies, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Samson, Danny, Harrison, Norma, Technology Management, Mc Graw- Hill, ed.1, 2002

Samson, Danny, Manufacturing & Operations Strategy, Prentice Hall, ed.1, 1991

Sánchez, Angel Martínez; Pérez, Manuela Pérez, Lean indicators and manufacturing strategies, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Sari, John, Coldrick, Andy, Clement, Jerry, Manufacturing Data Structures, Oliver Wight, ed.1, 1992

Sawhney R., Piper C., An empirical study in the printed circuit board industry, Journal of Operations Management, Jun 2002. Vol. 20, #. 3; pg. 259

Schonberger, Richard J., Jr., Edward M. Knod, Operations Management, Irwin, ed.5, 1994

Schonberger, Richard J., Técnicas Industriais Japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade, Pioneira, ed.4, 1982

Schroeder, Roger G., Operations Management, Irwin McGraw-Hill, ed.1, 2000

Sharifi, H; Zhang, Z, Agile manufacturing in practice - Application of a methodology, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Shewchuk, John P., Moodie, Colin L, Flexibility and manufacturing system design: an experimental investigation, International Journal of Production Research, 2000

Silveira, G., A Framework for the Management of Product Variety international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Silver, E. A., TPeterson R., Decision Systems for Inventory Management and Production Planning, 2nd ed., Wiley & Sons, New York, 1985

Simchi-Levi, D., Kaminski, P., Simchi-Levi, E., Designing and Managing the Supply Chain – Concepts, Strategies and Case Studies, McGraw-Hill, ed.1, 2000

Skinner, W., Manufacturing – Missing link in corporate strategy, Harvard Business Review, May-June 1969

Skinner, W., Manufacturing – The Focused Factory, Harvard Business Review, May-June 1974

Skinner, W., Manufacturing in the corporate strategy, John Wile & Sons, New York, 1978

Skinner, W., The Productivity Paradox, Harvard Business Review, Jul-Aug 1985

Skinner, W., Manufacturing: The Formidable Competitive Weapon, John Wiley and Sons, New York, 1985

Shalvi, M., From Mass Production to Mass Customization, AIAG, 2000

Shapiro B. P., Can Marketing and Manufacturing Coexist?, Harvard Business Review 50, 104-114, 1977.

Shapiro, Roy D., Mathe, Herve, Integrating Service Strategy in the Manufacturing, Chapman & Hall, ed.1, 1993

Slack, N., Flexibility as a manufacturing objective, IJPOM, vol 3, # 3, págs. 4-13, 1983

Slack, N., Chambers, S., Harland, C., Harrison, A, Operations Management, Pitman Publishing, ed.2, 1988

Slack, N., Achieving a manufacturing advantage, W. H. Allen Ltd. London, 1991

Slack, N., Chambers, S., Harland, C., Harrison, A., Johnston, R., Operations Management, Pitman Publishing, ed.1, 1995

Slack, N., Chambers, S., Harland, C., Harrison, A., Johnston, R., Administração da Produção, Atlas S/A, ed.1, 1996

Slack, N., Cooke, S., Making Management Decisions, Prentice Hall, ed.2, 1991

Slack, N., Lewis, M., Operations Strategy, Prentice Hall, ed.1, 2002

Slack, N., The Manufacturing Advantage, Mercury, ed.1, 1991

Smith, S. B., The Subassemblies Problem: Make to Stock or Combine? Journal of Operations Management Columbia: Nov 1984. Vol. 5, # 1; pg. 1, 17 pgs

Snyder, John, Kress, George J., Forecasting and Market Analysis Techniques, Quorum, ed.1, 1994

Sohal, Amrik S; Simon Moss; Ng, Lionel, Comparing IT success in manufacturing and service industries, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Spina, Gianluca, Manufacturing paradigms versus strategic approaches: a misleading contrast, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Sridharan, V., LaForge, R. L., On Using Buffer Stock to Combat Schedule Instability International Journal of Operations & Production Management. Bradford: 1990. Vol. 10, # 7; pg. 37, 10 pgs

Sridharan, V.; Berry, W. L., Freezing The Master Production Schedule Under Demand Uncertainty, Decision Sciences; Winter 1990;

Sridharan, Sukran N. Kadipasaoglu, V., Alternative approaches for reducing schedule instability in multistage manufacturing under demand uncertainty, Journal of Operations Management, 1995

Stonebraker, Peter W., Leong, G. Keong, Operations Strategy, Allyn and Bacon, ed.1, 1994

Swamidass, Paul M., Kotha, Suresh, Explaining manufacturing technology use, firm size and performance using a multidimensional view of technology, Journal of Operations Management, 1998

Swamidass, Paul M; Darlow, Neil; Baines, Tim, Evolving forms of manufacturing strategy development: Evidence and implications, international journal of operations and production management (IJOPM), 2001

Sweeney, M.T. (1991), "Towards a unified theory of strategic manufacturing management", International Journal of Operations and Production Management, Vol. 11 No. 8.

Taylor III, Bernard W., Russell, Roberta, Operations Management, Prentice Hall, ed.3, 1998

Taylor, Frederick Winslow, "Princípios de administração científica", 7^a ed, São Paulo : Atlas, 1986

Turney, Peter B.B. * Anderson, Bruce, Accounting for Continuous Improvement, Sloan Management Review, 1989

Venkataraman, R., Nathan, J., Master production scheduling for a process industry environment: A case study, International Journal of Operations & Production Management. Bradford: 1994. Vol. 14, # 10; pg. 44, 10 pgs

Viale, J. David, Basics of Manufacturing, Crisp Publications, ed.1, 1995

Vollmann, Thomas E., Berry, William L., Whybark, D. Clay, Manufacturing Planning & Control Systems, Mc Graw Hill, ed.4, 1997

Vonderembse, m. a., Raghunathan, t. s. and Rao, s. Subba, A post-industrial paradigm: to integrate and automate manufacturing, International Journal of Production Research, 1997

Voss, Christopher A., Manufacturing Strategy, Chapman & Hall, ed.1, 1992

Xie J., Zhao X., Lee T S.; Freezing the master production schedule under single resource constraint and demand uncertainty, International Journal of Production Economics. Amsterdam: Jan 25, 2003. Vol. 83, #. 1; pg. 65

Wallace, Thomas F., Sales & Operations Planning, Wallace & Company, ed.1, 1999

Waller, Derek L., Operations Management, Thomson, ed.1, 1999

Walters, D.; Marketing and operations management: an integrated approach to new ways of delivering value. Management Decision. London: 1999 Vol. 37, #. 3; pg. 248

Wanke, Peter F., Organização do Fluxo de Produtos como Base da Estratégia Logística de Produtos Acabados: Uma Síntese dos Enfoques Estático e Dinâmico, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003

Waters, C. D. J., Inventory Control and Management, 1st ed., Wiley & Sons, New York, 1992

Whittington, Richard, What is Strategy and does it matter?, Rputledge, ed.1, 1993

Wild, R., Concepts for Operations Management, Wiley, ed.1, 1977

Wild, R., Operations management: A policy framework, Pergamon, Oxford, 1980

Wild, R., Production and Operations Management, Cassell, ed.5, 1996

Yang K. K., Jacobs F R., Replanning the master production schedule for a capacity-constrained job shop, Decision Sciences. Atlanta: Summer 1999. Vol. 30, # 3; pg. 719, 30 pgs

Yeung, J. H. Y., Wong W. C. K., Ma L., Law J. S., MPS with multiple freeze fences in multi-product multi-level MRP systems, International Journal of Production Research, 1998

Yin, Robert K., Case Study Research, SAGE, ed.1, 1989

Yusuf, Yahaya Y; Little, David, An empirical investigation of enterprise-wide integration of MRPII, international journal of operations and production management (IJOPM), 1998

Zhao, X., Lee, T. S., Freezing the master production schedule for material requirements planning systems under demand uncertainty Journal of Operations Management. Columbia: Jun 1993. Vol. 11, # 2; pg. 185, 21 pgs

Zinn, W., Levy, M., Bowersox, D. J.. Measuring The Effect of Inventory Centralization/Decentralization Journal of Business Logistics. Oak Brook: 1989. Vol. 10, Iss. 1; p. 1 (14 pages)