

## 6 Conclusão

Este capítulo tem como objetivo a apresentação dos resultados diretos e indiretos deste trabalho. São apresentadas sugestões para futuras pesquisas sobre o tema aqui abordado.

### 6.1. Resultados diretos

Este trabalho visou a caracterização da utilização dos aplicativos APS pelas empresas.

O objetivo principal da pesquisa foi realizar uma análise sobre as funcionalidades existentes nos aplicativos APS e o que as empresas ganham com a implementação desses aplicativos. O primeiro objetivo intermediário foi a apresentação dos conceitos de gerenciamento da cadeia de suprimento e a apresentação dos conceitos de aplicativos para planejamento da cadeia, os chamados sistemas de planejamento avançado (APS). O segundo objetivo intermediário foi a exemplificação do conceito de aplicativos para o planejamento avançado (APS) através do APO (*Advanced Planner and Optimizer*), da empresa alemã SAP. O último objetivo intermediário foi mostrar como esses aplicativos estão sendo utilizados pelas empresas.

No que se refere ao objetivo intermediário de apresentação dos conceitos de sistemas de planejamento avançado (APS), podemos dizer que o mesmo foi atingido através da revisão bibliográfica apresentada no Capítulo 2. Foi apresentada a estruturação dos módulos que compõem os aplicativos. Para cada um dos módulos foram mostradas suas funcionalidades e os processos de uma empresa suportados por eles.

A utilização de um aplicativo de planejamento avançado pelas empresas é necessária em função da característica desses aplicativos de considerarem capacidade finita em seu planejamento. Além de considerarem as restrições da

rede de suprimentos, esses aplicativos possuem algoritmos avançados e ferramentas de simulação, o que contribui para a geração de planos mais factíveis e confiáveis.

Verificou-se que a demanda por aplicativos de suporte ao planejamento da cadeia de suprimentos é mais recente que a demanda por aplicativos de suporte à execução da cadeia, visto que ambas as empresas visitadas já possuíam seu aplicativo ERP. Vale lembrar que os aplicativos ERP, apesar de serem aplicativos transacionais e, portanto, de suporte à execução das atividades da cadeia, também possuem algumas ferramentas de planejamento, mas consideram capacidade infinita.

Outro objetivo intermediário deste trabalho foi a apresentação do aplicativo APO (*Advanced Planner and Optimizer*) da empresa alemã SAP. Esse é um exemplo de aplicativo de planejamento avançado. Com a ajuda de material de apoio do próprio fornecedor, foram apresentados, no Capítulo 2, os módulos desse aplicativo, suas funcionalidades e características. Foi feita uma comparação entre os módulos dos aplicativos APS apresentados na bibliografia e os módulos do APO. Foi possível a observação de uma correlação entre eles.

Para o esclarecimento de como o aplicativo APO está sendo utilizado pelas empresas, utilizou-se um questionário semi-estruturado, apresentado no Capítulo 3 deste trabalho. Foram feitas entrevistas em duas empresas usuárias do sistema APO. Através dos questionários respondidos, que se encontram no Apêndice, pôde-se observar que o motivo que levou as empresas a utilizarem esses aplicativos foi a necessidade de planejamento com capacidade finita.

Observou-se também que as empresas preferem aplicativos de planejamento da cadeia de suprimentos compatíveis com os aplicativos ERP já implementados. Tal afirmação pôde ser observada nas entrevistas, onde as empresas relataram que a escolha do sistema APO se deve ao fato do ERP existente nas empresas ser da mesma fornecedora, a SAP. Essa escolha se deve ao fato da interligação entre sistemas já ser prevista pelo fornecedor, havendo mecanismos que permitem essa interligação.

No Capítulo 4 foram apresentados os resultados das entrevistas de forma estruturada, sendo possível a observação de como cada uma das empresas está

utilizando o aplicativo. A empresa Gama utiliza apenas um módulo do sistema. Já a empresa Belgo utiliza quatro módulos.

O processo de produção da empresa Gama é *make-to-order*, ela possui dois produtos finais e um único cliente representativo. Dessa forma, a empresa não teve necessidade de implantar outros módulos do sistema como o *Network Design* (já que sua cadeia de suprimentos é simples e não precisa ser revista), o *Demand Planning* (pois possui um único cliente e sua produção é *make-to-order*), nem o *Supply Network Planning* (visto que são poucos os recursos produtivos e o *Production Planning and Detailed Scheduling* é suficiente para a execução do planejamento da Gama). Já a empresa Belgo trabalha com vários produtos em processo e finais, além de possuir uma grande rede de fornecedores e clientes. Dessa forma, módulos como ND, DP, SNP e PP/DS são ferramentas importantes para seu planejamento.

Podemos observar, nas respostas dos entrevistados, que a empresa Belgo está satisfeita com a implantação do aplicativo, citando que “hoje não é possível o planejamento da Belgo sem o apoio do APO”, tamanhas as facilidades e ganhos trazidos pela ferramenta. Já a empresa Gama cita que “são executados, todas as noites, 18 programas de atualização. Portanto, os benefícios ainda não compensaram o trabalho da implementação e da operação do APO.”

Essa diferença de opinião entre as empresas quanto aos ganhos trazidos pela ferramenta pode ser explicada por alguns fatores, como a quantidade de módulos utilizados, tempo de implementação da ferramenta e quantidade de usuários do sistema. Quanto à quantidade de módulos implementados, a empresa Gama possui apenas um módulo implementado, o PP/DS, há menos de um ano e conta com dois usuários. Já a Belgo possui 3 módulos implementados, sendo eles ND, DP, SNP e, em fase de implantação, o PP/DS. Trabalha com o sistema há três anos, e possui mais de 200 usuários. Além disso, na empresa Belgo a reestruturação veio acompanhada da utilização do APO. Portanto, na empresa Belgo, os processos suportados pelo APO são muito mais abrangentes se comparados aos processos da empresa Gama. Pelo fato do número de usuários da Belgo ser muito superior, é possível que ela consiga explorar um número maior de funcionalidades do sistema. Além disso, por utilizar o sistema há mais tempo, os processos de atualização entre R/3 e APO já são

conhecidos e estão estáveis, sendo mais fácil a visualização dos benefícios trazidos pelo sistema. Já a Gama utiliza o sistema para suportar apenas um processo, o de planejamento. E o processo de planejamento da Gama não é tão complexo, visto que possui apenas dois produtos finais e, basicamente, um único cliente. Dessa forma, na empresa Gama as funcionalidades do sistema não são utilizadas em sua totalidade, e o fato da empresa possuir apenas um módulo implantado não traz os benefícios esperados e divulgados na bibliografia.

As empresas visitadas passaram por mudanças estruturais devido à implementação do sistema APO. Na empresa Gama, por exemplo, a implantação do PP/DS veio acompanhada da utilização da Teoria das Restrições, fazendo com que a empresa identificasse seus gargalos e passasse a fazer seu planejamento no APO com base na capacidade de produção desses gargalos. As mudanças ocorridas na Belgo foram mais acentuadas se comparadas às mudanças ocorridas na empresa Gama. A empresa Belgo não utilizou a TOC, optando por planejar no APO todos os recursos produtivos. Esta escolha pelo planejamento de todos os recursos e não apenas dos recursos gargalo está desalinhada ao que sugere a própria fornecedora do APO, a SAP. A SAP recomenda que os recursos não gargalo e materiais não críticos sejam planejados no sistema ERP. A implantação do módulo *Demand Planning* trouxe mudança na forma de se realizar o planejamento da demanda. Ele passou a ser feito por cada ponto de venda, com a participação dos vendedores. A previsão da demanda passou a ficar mais próxima da realidade, contribuindo para toda a cadeia. Também foi criada uma cultura de previsão, o processo foi padronizado e os vendedores foram conscientizados da importância das informações fornecidas por eles. Com a implantação do módulo *Supply Network Planning*, o planejamento tático passou a ser centralizado e sincronizado, considerando todas as usinas, centros e depósitos de distribuição. Nas usinas foi criada uma célula logística, responsável por fazer a programação dos planos gerados pelo SNP. Aos planejadores cabe agora a função de analisar os planos gerados pelo sistema e não construí-los. Com isso, os planejadores passaram a ser menos operacionais e mais analíticos. Essas células logísticas serão as usuárias do módulo *Production Planning and Detailed Scheduling*. Existe um trabalho grande de quebra de resistência por parte dos planejadores da Belgo, pois os mesmos são resistentes em aceitar as informações dadas pelo sistema.

Quanto às perdas com a implementação do aplicativo APO, as mesmas não foram percebidas em nenhuma das empresas.

Quanto aos ganhos obtidos com a implementação desses aplicativos, podemos observar que houve diminuição dos estoques nas duas empresas. Na empresa Gama, em função da adoção da filosofia da Teoria das Restrições, onde os recursos gargalo ditam o ritmo de produção, uma ordem só é aberta quando existe capacidade produtiva para executá-la. Desta forma, não há mais filas de produto em processo provocadas pelo recurso gargalo, havendo uma redução aproximada de 50% nos níveis de estoque em processo. A aquisição das matérias-primas é feita somente quando necessário, diminuindo seu estoque. Na empresa Belgo, ainda não houve diminuição dos estoques de matéria-prima, em função delas não estarem sendo planejadas pelo APO. O planejamento chega até o nível do tarugo, que é um produto semi-acabado. Mas pode ser observada uma otimização do fluxo de materiais, com conseqüente diminuição dos estoques em toda a rede da Belgo. Isso se deve ao fato do planejamento tático ser feito de forma centralizada e coordenada, considerando a demanda e a capacidade de todas as usinas, e considerando também todos os centros e depósitos de distribuição.

Na empresa Gama, uma ordem só é aberta quando necessário e quando houver disponibilidade dos recursos produtivos para executá-la. Há uma maior visualização da capacidade dos recursos, além de uma maior visibilidade da utilização dos mesmos. É possível a identificação da fase em que se encontra uma ordem de produção com muito mais facilidade, melhorando a acuracidade das informações passadas ao cliente quanto ao cumprimento dos prazos acordados. Na empresa Belgo, em função do planejamento ser feito considerando-se todas as unidades de produção, unidades de distribuição e clientes, houve uma otimização e um melhor aproveitamento dos recursos, refletindo em uma redução no custo do produto.

Ambas as empresas utilizaram-se de consultoria especializada para a implantação do aplicativo. No caso da empresa Belgo, a consultoria responsável é da própria empresa, a Belgo Mineira Sistemas (BMS). No caso da empresa Gama, após a implantação do sistema a consultoria responsável não mais foi solicitada. Já na Belgo, a consultoria permanece na empresa desde o início da

implantação e, portanto, acompanha toda a utilização do sistema, bem como está sempre auxiliando a empresa na correção de eventuais problemas.

A maior dificuldade percebida pela empresa Belgo na implantação do APO foi a falta de conhecimento da ferramenta APO, até do próprio fornecedor, e a falta de maturidade da ferramenta. Pelo fato da própria fornecedora não conhecer todas as funcionalidades do APO, foi necessária a contratação de consultoria especializada para ajudar a Belgo a entender os algoritmos utilizados na ferramenta. Além disso, algumas funcionalidades não estavam totalmente prontas na ferramenta, e a Belgo ajudou a fornecedora a finalizar, bem como testar funcionalidades necessárias e nunca antes implantadas. Técnicos responsáveis pela ferramenta foram enviados à Belgo para análise e solução dos problemas identificados na ferramenta. Na bibliografia (White, 2004) essa imaturidade da ferramenta é citada, corroborando com as observações da Belgo. Quanto à falta de funcionalidades da ferramenta, em nenhuma das entrevistas pôde-se notar necessidades de funcionalidades não presentes. Também na bibliografia não foi observada qualquer falta de funcionalidade no APO.

Já na empresa Gama a maior dificuldade percebida esteve na preparação dos dados mestres necessários à utilização do APO. Esses dados deveriam estar muito bem saneados, sem qualquer erro, já que um erro em um dado mestre poderia gerar planos não factíveis no APO. Essa dificuldade percebida pela Gama pode ser explicada pelo fato do ERP ter sido implementado na empresa há menos de um ano do início da implantação do APO. Por esse motivo, os dados ainda não estavam bem saneados, e o ERP ainda estava em fase de estabilização. A empresa Belgo não compartilha dessa dificuldade. Ela já trabalhava com o ERP há cinco anos, tempo suficiente para que os dados mestres estivessem corretos e a utilização da ferramenta estabilizada.

A empresa Gama não possui aplicativo de Data Warehouse. Já a empresa Belgo possui o sistema *Business Warehouse (BW)*, da mesma fornecedora SAP. Como citado por um dos entrevistados da empresa Belgo, “no APO são mantidas informações de 3 meses antes e 3 meses posteriores à data atual. Dados fora deste período são mantidos no BW, de onde é possível se fazer comparações entre comportamento de demanda atual e passado”. Portanto, um sistema de informação gerencial, como o BW, é necessário para a

obtenção de informações a partir de sistemas como o APO e o próprio sistema ERP.

Com os aplicativos de planejamento avançado é possível se ter uma melhor visualização da cadeia de suprimentos, uma melhor integração entre os processos e uma maior troca de informação entre eles. Como o objetivo principal desta pesquisa foi realizar uma análise sobre as funcionalidades existentes nos aplicativos APS e o que as empresas ganham com a implementação desses aplicativos, pode-se dizer que o mesmo foi alcançado, de acordo com a exposição realizada neste capítulo.

## **6.2. Resultado indireto**

Através da revisão bibliográfica deste trabalho foi identificado que os aplicativos para o planejamento da cadeia de suprimentos são tratados como aplicativos para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. É escassa a bibliografia sobre esse tema. Não é clara a diferença entre aplicativos de execução, como os já difundidos sistemas ERP, e os aplicativos para o planejamento da cadeia de suprimentos, os chamados APS.

## **6.3. Sugestões para futuras pesquisas**

Outras pesquisas, relacionadas ao tema aqui abordado, podem ser realizadas. Como sugestão, podemos citar:

- a) Estudo de outros aplicativos de planejamento avançado;
- b) Estudo de outros módulos implementados em outras empresas, como o TP/VS, não contemplado nesta pesquisa;
- c) Comparação dos ganhos obtidos com a implantação de um aplicativo de planejamento avançado entre empresas do mesmo setor;
- d) Definição de indicadores de processo para a avaliação dos ganhos obtidos com a implementação de um aplicativo de planejamento avançado.