

## Glossário

APO (*Advanced Planner and Optimizer*) – sistema de planejamento avançado fornecido pela empresa alemã SAP. Esse sistema possui os módulos *Network Design (ND)*, *Demand Planning (DP)*, *Supply Network Planning (SNP)*, *Production Planning and Detailed Scheduling (PP/DS)*, *Global ATP*, *Transport Planning and Vehicle Scheduling (TP/VS)*.

APS (*Advanced Planning Systems*) – sistemas que suportam as atividades de planejamento das organizações. Esses sistemas são chamados sistemas avançados pois trabalham com capacidade finita, ou seja, consideram as restrições de recursos e possuem ferramentas de otimização.

BW (*Business Information Warehouse*) – sistema de informação gerencial fornecido pela empresa alemã SAP.

DW (*Data Warehouse*) – banco de dados destinado a armazenar dados históricos e atuais de várias áreas da empresa com o objetivo de facilitar a elaboração de relatórios.

EDI (*eletronic data interchange*) – Troca Eletrônica de Dados.

ERP (*Enterprise Resource Planning*) – sistema integrado de gestão empresarial. Esses sistemas suportam as atividades de planejamento e execução de uma empresa.

OLTP (*on line transaction processing*) – sistema de processamento de transações.

R/3 - Sistema integrado de gestão empresarial fornecido pela empresa alemã SAP.

SAP – Empresa alemã, com escritórios no Brasil, fornecedora de aplicativos empresariais, como o R/3 e o APO.

SCM (Supply Chain Management) – gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Supply Chain Management Applications – aplicativos para o gerenciamento da cadeia de suprimento. Encontram-se aqui aplicativos para o suporte ao planejamento e execução da cadeia de suprimentos.

VMI (Vendor managed inventory) – prática onde o fornecedor é responsável pelo gerenciamento e reposição do estoque do cliente.

## Referências Bibliográficas

Barbieri, Carlos. *BI – Business Intelligence: Modelagem & Tecnologia*. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2001.

Chopra, Sunil; Meindl, Peter. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação*. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

Copacino, William C. Supply chain software still has much to offer. *Logistics Management*, v. 42, Iss. 5, p. 76, May 2003.

Dextron Management Consulting. Os 7 fatores de sucesso do SCM. *HSM Management*, p. 58-67, jul./ago. 2003.

Eschinger, Chad. Market Share: SCM Software, Worldwide, 2003 (Executive Summary). *Gartner*, 2004. Disponível em: <[www.gartner.com](http://www.gartner.com)>. Acesso em: 26 ago. 2004a.

\_\_\_\_\_. SCM License Revenue and Forecast: Worldwide, 1998-2008 (Executive Summary). *Gartner*, 2004. Disponível em: <[www.gartner.com](http://www.gartner.com)>. Acesso em: 26 ago. 2004b.

Fleischmann, B. Distribution and Transport Planning. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002. p. 195-209.

Fleischmann, B.; Meyr, H.; Wagner, M. Advanced Planning. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002. p. 71-95.

Foster, Thomas A. Supply chain top 100 software vendors. *Logistics Management (2002)*, v. 42, Iss. 9, p. S3, Sep. 2003.

Goetschalckx, M. Strategic Network Planning. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002. p. 105-120.

Goldratt, Eliyahu; Cox, Jeff. *A Meta: um processo de melhoria contínua*. 2. ed. Nobel, 2003.

Kahl, Steven J. What's the "Value" of Supply Chain Software? *Supply Chain Management Review*, p. 59-67, 1999.

Kilger, C.; Schneeweiss, L. Demand Fulfilment and ATP. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002. p. 161-175.

Marabotti. Deb. Information technology insights: Supply chain event management emerges in enterprise software. *Chemical Market Reporter*, v. 262, Iss. 9. p. 21-22, Sep. 16, 2002.

Meyr, H.; Wagner, M.; Rohde, J. Structure of Advanced Planning Systems. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002. p. 99-104.

Rohde, J. Coordination and Integration. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002. p. 211-222.

Rohde, J.; Wagner, M. Master Planning. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002. p. 143-160.

SAP. Site desenvolvido pela SAP. Apresenta material de apoio aos aplicativos comercializados pela empresa. Disponível em <<http://help.sap.com>>. Acessado em: 25 jun. 2004.

Shapiro, Jeremy F. Bottom-up Vs. Top-Down Approaches to Supply Chain Modeling. In: Tayur, S.; Ganeshan, R. *Quantitative Models for Supply Chain Management*. M. Magazine, 1999.

Stadler, H. Production Planning and Scheduling. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002a. p. 177-193.

Stadler, H. Supply Chain Management – An Overview. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002b. p. 7-27.

Stang, Daniel; Arcuri, Gerald. Supply Chain Management (SCM) Applications: Perspective. *Gartner*, 2003. Disponível em: <[www.gartner.com](http://www.gartner.com)>. Acesso em: 26 ago. 2004.

Vergara, Sylvia Constant. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

Wagner, M. Demand Planning. In: Stadler, Hartmut; Kilger, Christoph. *Supply Chain Management and Advanced Planning*. 2. ed. Germany: Springer, 2002. p. 123-141.

White, A. Magic Quadrant for SCP in Process Manufacturing, 2004. *Gartner*, 2004. Disponível em: <[www.gartner.com](http://www.gartner.com)>. Acesso em: 26 ago. 2004.

## APÊNDICE – Questionários Aplicados

### Empresa Gama

#### Apresentação da Empresa e do Entrevistado:

|  |  |
|--|--|
| Entidade   | Empresa Gama   |
| Ramo de Atividade                                | Fabricação de Equipamentos de Exploração e Bombeamento de Petróleo   |
| Número de Funcionários                           | 600 funcionários no Brasil   |
| Existe aplicativo ERP? Qual?                     | Existe o aplicativo R/3 da SAP, com os módulos SD, PP, CS, PDM, MM, QM, FI, CO, DMS, PS desde janeiro de 2003. |
| Existe aplicativo <i>Data Warehouse</i> ? Quais? | Não  |
| Cargo/Função                                     | Master Scheduler   |
| Setor/Departamento                               | Planejamento   |

**Informações sobre a Implementação do APO:**

| <b>Módulo</b>   | <b>Há quanto tempo implementado</b> | <b>Quanto tempo durou a implementação</b> | <b>Quantidade de Usuários</b> |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> <i>Network Design</i>                                |                                     |   |                               |
| <input type="checkbox"/> <i>Demand Planning</i>                               |                                     |   |                               |
| <input type="checkbox"/> <i>Supply Network Planning</i>                       |                                     |   |                               |
| <input type="checkbox"/> <i>Production Planning/<br/>Detailed Scheduling</i>  | 11 meses                            | 6 meses                                   | 2 usuários                    |
| <input type="checkbox"/> <i>Transport Planning<br/>and Vehicle Scheduling</i> |                                     |   |                               |
| <input type="checkbox"/> <i>Global ATP</i>                                    |                                     |   |                               |

**Perguntas Genéricas:**

1. Por que a empresa decidiu por implementar um aplicativo de Planejamento Avançado?

A empresa Gama decidiu por implementar um aplicativo de planejamento avançado para a utilização da metodologia Programação Progressiva da Produção com Capacidade Finita. Esta metodologia advém da Teoria das Restrições (TOC). Foram identificados os gargalos da fábrica, sendo um total de 5 máquinas (3 centros de trabalho). Todos os materiais que passam por esses gargalos são planejados pelo APO.

2. Por que decidiram pelo APO da SAP?

A empresa decidiu por implementar o aplicativo APO da empresa SAP pelo fato de seu ERP ser da mesma empresa. Desta forma, a integração entre os sistemas seria mais simples.

3. Quais localizações (fábricas, linhas de montagem, centros de distribuição, etc.) foram escopo do APO?

A empresa possui três centros, sendo um produtivo, um de montagem e um centro de atendimento ao cliente. Os centros produtivo e de montagem são escopo do APO.

4. Quais elos da cadeia foram envolvidos no projeto?

Como a decisão foi pela implementação apenas do módulo PP/DS, não foram envolvidos outros elos da cadeia.

5. Foram feitas exigências aos fornecedores para que eles se adequassem ao modelo de SCM implementado? Quais?

Os fornecedores não foram envolvidos no projeto de implementação do APO.

6. Houve ganho percebido pelo cliente? Onde?

Não, pois não houve expansão do projeto para o cliente.

7. Houve perda percebida pelo cliente? Onde?

Não, pois não houve expansão do projeto para o cliente.

8. Qual o nível dentro da empresa (diretores, gerentes, nível operacional) que mais se beneficia com esta implantação? Por que?

Dentro da empresa, os departamentos que mais se beneficiaram com a implantação do APO foram Planejamento de Produção e Gerenciamento de Materiais, Gerenciamento da Produção e Financeiro, já que houve diminuição dos estoques na fábrica.

9. Quais processos foram mais beneficiados?

Os processos mais beneficiados foram Planejamento da Produção, Gestão de Estoques, Gerenciamento da Produção e o Financeiro.

10. Qual a maior dificuldade percebida na implementação do APO?

Uma das maiores dificuldades está na qualidade dos dados mestres a serem utilizados. Os dados mestres utilizados no APO são transferidos do R/3 e a dificuldade se inicia no R/3. Qualquer erro em um dados mestre provoca inconsistências no planejamento executado pelo APO. Outra dificuldade está na integração dos aplicativos APO e R/3.

11. O que fariam diferente?

Desconhecido.

12. No longo prazo, quais benefícios são esperados com a implementação deste aplicativo?

Os benefícios esperados são maior confiabilidade nos prazos de entrega aos clientes e diminuição de multas por atrasos nas entregas.

13. O treinamento foi adequado?

SIM                       NÃO

14. As pessoas estão capacitadas?

SIM                       NÃO

15. Os usuários estão satisfeitos com o aplicativo?

SIM                       NÃO

Para manter o APO operando, existe um trabalho grande quanto à atualização dos dados mestres, já que o APO é muito sensível a erros nestes dados. Existe também um trabalho considerável do pessoal de Tecnologia de Informação, no sentido de manter atualizada a integração dos dados no APO e no R/3. São executados, todas as noites, 18 programas de atualização. Portanto, os benefícios ainda não compensaram o trabalho da implementação e da operação do APO.

16. Como você considera a utilização das funcionalidades oferecidas pelos módulos?

- totalmente utilizadas
- algumas são utilizadas
- poucas são utilizadas

**Perguntas específicas de cada módulo:****PP/DS – Production Planning / Detailed Scheduling**

17. Quais vantagens o PP/DS possui comparado com o aplicativo ERP?

No PP/DS é possível a utilização da filosofia Programação Progressiva da Produção com Capacidade Finita.

18. Quais os critérios utilizados na escolha dos produtos e materiais a serem planejados no PP/DS?

É utilizada pela empresa a Teoria das Restrições (TOC), onde a principal preocupação na logística de produção é o desempenho (exploração) do gargalo, por estabelecer o desempenho global. Outra preocupação é a subordinação dos não-gargalos ao ritmo do gargalo e jamais a maximização de sua eficiência, pois isto só aumenta o inventário no processo, prejudicando o desempenho global. A TOC comprova que o melhor desempenho global se obtém quando as folgas programadas contra as incertezas são retiradas das tarefas e agregadas em um pulmão protetor do ramo crítico.

Com a utilização da TOC os gargalos foram identificados na empresa. Alguns deixaram de ser gargalos, pois houve a aquisição de outros equipamentos, aumentando a capacidade de produção. Mas alguns gargalos continuaram existindo, são 5 máquinas nobres, fazendo parte de 3 centros de trabalho. A aquisição de novas máquinas não se aplica neste caso, já que a capacidade de produção atual atende à demanda dos clientes. Os materiais e produtos que passam por esses gargalos são planejados pelo APO.

19. Como as informações sobre planejamento de médio e longo prazo são transferidos para o PP/DS, já que os módulos Demand Planning e Supply Network Planning não foram implementados?

Todas as informações necessárias ao APO (dados mestres e dados transacionais) vêm automaticamente do R/3. Existe uma rotina manual a ser executada quando um material é suprido para o centro de montagem a partir do centro de fabricação.

20. Houve redução no ciclo de execução de algum produto?

SIM                       NÃO

Qual? Houve redução no ciclo de execução de todos os produtos em função da diminuição do número de filas nos centros de trabalho. Uma ordem de produção só é aberta agora quando ela realmente deve ser executada, ou seja, quando existe capacidade produtiva para executá-la.

É possível quantificar? N/A.

21. Houve diminuição de estoques obsoletos?

SIM                       NÃO

Não é filosofia da empresa os estoques ficarem obsoletos. As matérias-primas só são adquiridas quando realmente necessário.

É possível quantificar? Não.

22. Houve redução dos níveis de estoque de matéria-prima?

SIM                       NÃO

Com a utilização da TOC e do APO, o planejamento de materiais ficou mais apurado. As matérias-primas são compradas e chegam no momento em que serão utilizadas.

É possível quantificar? Não.

23. Houve redução dos níveis de produto em processo?

SIM                       NÃO

Houve redução dos níveis dos produtos em processo pelo fato do planejamento ser feito obedecendo a taxa de produção dos recursos gargalo. Com isso, as ordens de produção só são abertas quando há disponibilidade dos recursos de produção, diminuindo o ciclo de produção e os estoques em processo.

É possível quantificar? Houve uma redução, aproximada, de 50% nos estoques em processo com a utilização da TOC e do APO, onde ambos contribuíram de forma igual para esta redução.

24. Houve redução de custo de pessoal (diminuição de horas extras, melhor aproveitamento da mão-de-obra)?

SIM  NÃO

É possível quantificar?

25. Houve otimização na utilização dos recursos da produção?

SIM  NÃO

É possível quantificar? Com o APO foi possível a identificação de certas operações executadas nos recursos gargalo que poderiam ser transferidas para centros de trabalho menos nobres, ou até terceirizadas. Houve, portanto, um melhor aproveitamento dos recursos de produção.

26. Foi observada redução do custo de produção?

SIM  NÃO

É possível quantificar?

27. São realizados muitos ajustes nos planos gerados por este módulo?

- Nenhum ajuste é necessário
- São realizados poucos ajustes
- São realizados muitos ajustes

28. Como o processo Planejamento e Programação da Produção era suportado? Quantos eram os legados? Todos foram substituídos?

Antes da implantação do R/3 e do APO, a empresa utilizava um aplicativo ERP chamado Proman. No entanto, esse aplicativo não realizava a programação da produção com capacidade finita. Para isso, era necessária a utilização do aplicativo MS Project.

29. De que forma as informações fornecidas por este módulo ajudam na tomada de decisão?

Com o APO foram identificadas operações que puderam ser executadas por outros centros de trabalho ou terceirizadas. Além disso, como este aplicativo possui a programação progressiva da produção com capacidade finita, planos viáveis de produção são fornecidos pelo

aplicativo, ajudando na correta alocação dos recursos de produção, diminuindo o tempo de execução das ordens e, conseqüentemente, diminuindo os estoques de matérias-primas e produto em processo.

30. Quem usa o aplicativo dentro da organização (cargo)?

Atualmente quem utiliza o APO (módulo PP/DS) é o *Master Scheduler* e outro planejador (2 pessoas).

31. Ele é fácil de ser utilizado? Por que?

SIM  NÃO

32. A integração entre este módulo e os demais é utilizada?

SIM  NÃO

Como? Esta pergunta não se aplica, já que somente o módulo PP/DS do APO foi implementado.

33. A integração entre este módulo e o ERP é utilizada?

SIM  NÃO

Como? Todos os dados mestres e dados transacionais necessários ao APO são transferidos do R/3. Além disso, ao término do planejamento no APO, as informações são transferidas atualizadas no R/3. Todas as noites 18 programas de atualização de dados são executados pela equipe de tecnologia da informação.

## Empresa Belgo

### Apresentação da Empresa e do Entrevistado:

|   |   |
|---|---|
| Entidade  | Belgo Mineira   |
| Ramo de Atividade                               | Siderurgia  |
| Número de Funcionários                          | 3900 funcionários no Brasil   |
| Existe aplicativo ERP? Qual?                    | Sim, existe o SAP há 5 anos. Módulos PP, SD, PM, MM, WM, QM, CO, FI, CO-PA, FM. Também existe o CRM e o SEM (em implantação) da SAP. Eles também possuem <i>Manufacturing Execution System</i> (MES)  |
| Existe aplicativo <i>Data Warehouse</i> ? Qual? | Sim, o BW da SAP  |
| Cargo/Função                                    | Marcellus Vinagre – Gestor de Processo dos Estoques<br>Luciano Fialho – Consultor de Implantação do APO (Belgo Mineira Sistemas – BMS)<br>Evandro de Oliveira – Gerência de Planejamento e Atendimento<br>Viviane Rodrigues Quites – Analista de Processo Logístico |
| Setor/Departamento                              |   |

**Informações sobre a Implementação do APO:**

| <b>Módulo</b>   | <b>Há quanto tempo implementado</b>   | <b>Quanto tempo durou a implementação</b> | <b>Quantidade de Usuários</b> |
|---|---|---|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> <i>Network Design</i>                            | Desde 2001  |   | 1                             |
| <input type="checkbox"/> <i>Demand Planning</i>                           | Desde 2001  |   | 200                           |
| <input type="checkbox"/> <i>Supply Network Planning</i>                   | Desde 2001  |   | 6                             |
| <input type="checkbox"/> <i>Production Planning/ Detailed Scheduling</i>  | Já está implantado em uma usina. Estão em fase de implementação nas demais. | Em andamento                              | De 20 a 30                    |
| <input type="checkbox"/> <i>Transport Planning and Vehicle Scheduling</i> |   |   |                               |
| <input type="checkbox"/> <i>Global ATP</i>                                |   |   |                               |

**Perguntas Genéricas:**

1. Por que a empresa decidiu por implementar um aplicativo de Planejamento Avançado?

A Belgo sempre atuou no segmento de aços longos, que são aços para construção civil, indústria mecânica, vergalhões, perfis de agropecuária, pregos. Esse mercado é dividido em dois ramos, sendo eles indústria e construção civil. Na década de 60 ou 70, a Belgo tomou a decisão estratégica de focar no ramo de aços nobres para a indústria, mas na década de 90 retomou sua estratégia de fabricar aços para a construção civil.

A Belgo resolveu expandir sua capacidade de produção, adquirindo novas unidades produtivas, passando a ter 5 usinas. Tornou-se necessário a criação de uma área de planejamento logístico. Era importante um planejamento integrado, que compreendesse todas as usinas e clientes da Belgo, já que o mesmo cliente era atendido por mais de uma usina.

A partir desse cenário surgiu a idéia de se implementar o sistema ERP SAP R/3, com o objetivo de integrar as unidades fabris da Belgo, tendo uma base única de dados e a padronização dos processos. Em 1998 iniciou-se o projeto, tendo ele a duração aproximada de um ano, considerada recorde.

Além da aquisição de novas usinas, a Belgo decidiu mudar sua estratégia de distribuição. Seus clientes eram distribuidores que vendiam seus produtos aos clientes finais. A decisão foi ampliar sua rede de distribuição de forma a chegar até o cliente final, ou seja, expandir a atuação para o mercado de varejo, além do atacado. A rede de distribuição passou de simples para uma rede complexa.

Hoje existem centros de distribuição de usina (CDU) para atender grandes clientes, centros de distribuição Belgo (CDB) - que são instalações da Belgo localizadas em grandes centros do Brasil, e depósitos Belgo avançados (DBA) - instalações de parceiros.

Três medidas foram tomadas para se gerenciar a logística da nova cadeia:

- implantação do SAP
- integração de processos
- organização funcional em células logísticas

Em 2000 a estrutura organizacional foi alterada, cada usina passou a ter uma célula de logística, com função local de programação da usina e logística de distribuição. Existe também a célula corporativa para o planejamento centralizado e integrado.

Para a maximização dos resultados, todas as demandas devem ser atendidas visando a diminuição do custo de produção, estocagem e transporte. Então, além das vantagens do R/3, era preciso um sistema de planejamento integrado e otimizado, considerando plantas, estoques avançados, pontos de distribuição, argumento final para a justificativa de implantação do APO. Existe uma tendência natural em se aumentar o estoque médio da rede, já que estão sendo criados novos pontos de

estoque nos centros de distribuição. Então, como administrar esse estoque total? O capital de giro seria muito alto. Então, administrar de forma sincronizada todas as necessidades de cobertura de estoque de forma a minimizar o custo de material? No final de 2000 iniciaram a construção de um modelo de otimização no aplicativo APO para a Belgo. A implantação iniciou-se em 2001.

2. Por que decidiram pelo APO da SAP?

A decisão foi pelo APO da SAP pois já possuíam o R/3. Houve muito problema no início com a integração entre o APO e o R/3, mas agora está estável. A troca de informação entre os sistemas é intensa.

3. Quais localizações (fábricas, linhas de montagem, centros de distribuição, etc.) foram escopo do APO?

Toda a rede da Belgo é planejada no APO. As Usina de Monlevade, Fábrica de Sabará, Usina de Juiz de Fora, Usina de Piracicaba, Usina Siderúrgica Grande Vitória são escopo do SNP e PP/DS. Os Centros de Distribuição de Usina (CDU), Centros de Distribuição Belgo (CDB), Depósitos Belgo Avançados (DBA) e Belgo Pronto, espalhados por todo o Brasil, também são escopo do planejamento. Nos DBA e no Belgo Pronto somente o estoque é Belgo. Toda a operação logística é terceirizada. Total de centros e depósitos:

CDU – 6

CDB – 8

DBA – 15

Belo Pronto - 17

4. Quais elos da cadeia foram envolvidos no projeto?

Os fornecedores não foram envolvidos. Hoje existe um portal da Belgo para compras, o SuperBuy e pretende-se integrar este portal ao APO, principalmente com relação aos insumos de mercado, integrando toda a cadeia.

5. Foram feitas exigências aos fornecedores para que eles se adequassem ao modelo de SCM implementado? Quais?

Não se aplica, já que os fornecedores não foram envolvidos.

6. Houve ganho percebido pelo cliente? Onde?

Houve uma redução no custo do produto devido à otimização de toda a cadeia. Devido ao aumento da qualidade da informação, os custos de alocação ficaram mais apurados. Quanto ao nível de serviço, não é possível estimar.

7. Houve perda percebida pelo cliente? Onde?

Não.

8. Qual o nível dentro da empresa (diretores, gerentes, nível operacional) que mais se beneficia com esta implantação? Por que?

O APO é uma ferramenta de planejamento. Devido à complexidade da rede da Belgo, hoje é impossível o planejamento dos CDU e DBA sem o APO. Então o APO veio para ajudar a gerência de planejamento. Também os depósitos têm a garantia de que serão supridos através da informação passadas por eles com relação à demanda.

9. Quais processos foram mais beneficiados?

Planejamento.

10. Qual a maior dificuldade percebida na implementação do APO?

A falta de conhecimento da ferramenta APO e a falta de maturidade da própria ferramenta. O próprio fornecedor não conhecia a ferramenta de forma integral. Foi necessária a contratação de consultoria especializada para ajudar a entender os algoritmos utilizados na ferramenta. Além disso, algumas funcionalidades não estavam totalmente prontas, e a Belgo ajudou a fornecedora a finalizar, bem como testar funcionalidades necessárias à Belgo e nunca antes implantadas.

11. O que fariam diferente?

Trariam a equipe de desenvolvedores da SAP Alemanha para a Belgo, de forma a ajudar a entender a ferramenta.

12. No longo prazo, quais benefícios são esperados com a implementação deste aplicativo?

É esperada uma base logística que sustente uma solução de CRM (Customer Relationship Management), bem como a própria capacidade

de gerenciar a rede, já que a tendência é o crescimento da mesma. Além disso, espera-se como objetivo minimizar o conflito entre produção e vendas.

13. O treinamento foi adequado?

SIM  NÃO

14. As pessoas estão capacitadas?

SIM  NÃO

15. Os usuários estão satisfeitos com o aplicativo?

SIM  NÃO

Existe uma resistência muito grande ao sistema. Existem programadores com mais de 30 anos de experiência na Belgo e que resistem à utilização de um aplicativo para planejamento.

16. Como você considera a utilização das funcionalidades oferecidas pelos módulos?

- totalmente utilizadas  
 algumas são utilizadas  
 poucas são utilizadas

Utilizam 80 ou 90% do que a ferramenta oferece. O que não é utilizado do aplicativo é porque não é necessário, ou porque não traz benefícios.

### **Perguntas específicas de cada módulo:**

#### ***Network Design***

17. O que levou a empresa à utilização do módulo Network Design?

Pelo fato da Belgo ter adquirido novas usinas e mudado a estratégia de venda de passar do atendimento ao mercado atacado para o atendimento ao mercado de varejo também, a primeira preocupação foi o dimensionamento da rede. Como atender a demanda da Belgo? Onde instalar um centro de distribuição ou um cross docking? Quantos deles? Quais produtos deveriam ser produzidos em quais plantas, ou quais

plantas atenderiam quais clientes? Era necessária uma ferramenta para auxiliar no dimensionamento e criação da cadeia logística. Daí a necessidade do Network Design.

### ***Demand Planning***

18. Foram observadas melhorias no processo de previsão de demanda?

( X ) SIM                       ( ) NÃO

Quais? A aderência entre previsto e realizado. Foi criada na Belgo uma cultura de previsão, bem como um padrão para se fazer a previsão. Antes a previsão era feita em planilhas, centralizada. Hoje é possível se ter a previsão de cada mercado, por produto, sendo ela feita de forma descentralizada, ou seja, cada ponto de venda faz sua previsão. A grande melhoria percebida neste processo foi a participação dos vendedores, a inclusão de cada um deles nos processos. Eles fornecem informações que o modelo estatístico não consegue prever, têm a visão de mercado. Os vendedores são conscientizados de que as informações por eles passadas sobre a demanda de mercado serão levadas ao SNP e vão, efetivamente, planejar a empresa Belgo. Dessa forma, eles são tratados como co-responsáveis pela gestão de produção, gestão de estoque, fluxo de caixa, resultado. Por exemplo, quando é colocada uma previsão de venda, o fluxo de caixa é calculado baseado na previsão. O resultado também é previsto com base na demanda de produção. A necessidade de estoque de segurança, o que é necessário produzir ou transferir, tudo isso é calculado com base na previsão da demanda. Este envolvimento da força de vendas foi, portanto, o maior ganho.

19. Foi observada diminuição dos estoques de segurança em função da melhor acuracidade da previsão de demanda?

( X ) SIM                       ( ) NÃO

É possível quantificar?

A partir da melhor percepção do mercado em função das informações trazidas pela área comercial, é possível se trabalhar os estoques de segurança. Informações como a previsão de demanda e lead time de fabricação são utilizadas no dimensionamento dos estoques de

segurança. Então esse é o grande ganho. Antes do APO todo o planejamento era manual, depois ele foi introduzido no R/3, foram criadas estruturas de planejamento, o MRP e o SOP eram rodados nas usinas, ganhou-se conhecimento com a ferramenta MRP, e esse conhecimento ajudou na utilização do APO.

Antes uma usina como Vitória tinha 60 dias de estoque de produto no chão, mesmo o ciclo da usina sendo menor. Era a produção não do lote econômico, mas a produção do lote visando apenas a manufatura. Desta forma, foi trabalhada a redução dos estoques através da percepção de mercado pela área comercial. A usina não precisava ter dúvidas, se o sistema mandou produzir 10, então deveriam ser produzidos 10, e não 20, imaginando que haveria um aporte de vendas. O aporte de vendas já está no estoque de segurança. O problema da previsão existia pois a área comercial não possuía formas de colocar sua percepção de demanda. As vendas eram planejadas com base no histórico, quem sabia o histórico era o planejador da usina, e era ele quem calculava o estoque de segurança. Ficava o vendedor ligando para a usina pedindo produto, e o planejador produzindo acima do que o vendedor estava pedindo. Cada usina fazia seu planejamento. Então foi possível a redução tanto do lead time de fabricação quanto, conseqüentemente, dos níveis de estoque. Hoje consegue-se um giro de estoque para toda a rede de distribuição de 30 dias para os produtos da construção civil.

20. Como o processo Previsão de Demanda era suportado? Quantos eram os legados? Todos foram substituídos?

Ele estava com a gerência de cada segmento. A integração entre as áreas comercial e de planejamento era feita entre o gerente da indústria e construção civil e o gerente de planejamento. Agora cada vendedor faz sua previsão. Existe uma estrutura única acessível em cada ponto do país, já que existem escritórios espalhados por todo o país. Pelo fato de ser suportado pela mesma ferramenta, o processo de previsão de demanda foi padronizado. Antes as usinas faziam seu planejamento utilizando padrões diferentes, chegando a níveis de detalhe diferentes. Hoje é possível saber a previsão de um cliente, de um vendedor, de um escritório, pois as informações estão disponíveis de forma on line. 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



externo, que é um mercado make to order, a produção é inicializada somente quando se tem ordem de venda. Neste caso, a previsão pode ser enviada ao R/3 e, quando o sistema for planejar a venda, ele gera uma ordem de venda planejada não factível, ou seja, uma ordem de venda que não poderá ser convertida em ordem de produção. Mas os componentes dessas ordens planejadas não factíveis vão ter ordens planejadas factíveis. Então pode-se planejar a fabricação de componentes como tarugos e só iniciar a produção de laminado depois que entrar a ordem de venda para exportação. Adianta-se a produção dos componentes e, desta forma, é possível atender ao mercado externo no prazo, já que é um mercado mais sofisticado, tem data de navio e outras interferências. Então os dados do DP podem ir direto para o SNP ou para o R/3. Mas mesmo as que vão direto para o R/3 voltam ao APO para o APO fazer o planejamento. Existem os dois caminhos. Se não existisse o SNP a previsão seria baixada toda para o R/3 e se trabalharia no R/3.

### ***Supply Network Planning***

26. Quais os critérios utilizados na escolha dos materiais ou produtos a serem planejados com o APO?

A diretriz inicial era que todos os produtos que são planejados para estoque fossem planejados pelo APO, e todos os materiais planejados no DP fossem planejados no SNP também. O número de variáveis no SNP ultrapassa um milhão, por isso todos os materiais que não são comercializados em 3 ou 6 meses são retirados do SNP. A fornecedora do APO, a SAP, recomenda no SNP o planejamento somente dos materiais classe A, ou seja, aqueles 20% dos materiais que representam 80% do lucro. Mas a Belgo decidiu por ir além para se ter uma visão mais real da capacidade, se não a capacidade acaba sendo subdimensionada, e também porque o SNP será a base para o PP/DS, e o PP/DS precisa de todas essas informações para seqüenciar de forma correta.

No PP/DS estão sendo planejados, somente nesta fase introdutória, 1400 produtos, atendendo os mercados interno e externo. Mas a escolha do que otimizar é um problema.

A Teoria das Restrições não pode ser aplicada à Belgo, já que todo tarugo tem que ser lingotado. A linha de laminação é uma só, então só se

poderia utilizar a TOC na cadeia de acabamento, onde pode-se escolher se vai passar ou não por uma máquina, se vai embalar ou não. O acabamento é recurso gargalo, mas ele não pode ditar o ritmo de produção. O que se considera gargalo na laminação é o laminador. Vitória está estudando um investimento na linha de acabamento para que ela não seja o recurso gargalo.

27. Houve redução no ciclo de planejamento de algum produto?

( ) SIM ( ) NÃO

Quais produtos?

É possível quantificar? Em Vitória o ciclo de produção foi reduzido com a implantação do PP/DS. Estão sendo feitas experimentações para se diminuir a cobertura planejada de 45 para 30 dias, o que reflete no planejamento. Todos os ciclos de planejamento serão revistos com a entrada do PP/DS. Em Vitória, por exemplo, os produtos de maior volume estão com cobertura em dias igual a 30 dias, o que indiretamente impacta no ciclo de produção, já que isto “obriga” o sistema a voltar mais cedo na produção destes itens para não incorrer em multa de ruptura de estoque de segurança nem em multas de atraso e/ou não fornecimento.

28. São realizados muitos ajustes nos planos gerados por este módulo?

- ( ) Nenhum ajuste é necessário  
( ) São realizados poucos ajustes  
( X ) São realizados muitos ajustes.

Como o SNP não considera SETUP e estes são extremamente relevantes no nosso tipo de indústria, os ajustes se fazem necessário para não comprometer a produtividade das usinas.

O SNP é um módulo de planejamento de médio prazo, e enquanto o PP/DS não está implementado, o módulo SNP é utilizado como instrumento de planejamento da produção. Mas ele não considera todas as restrições de produção, ele realiza um planejamento tático, macro. Então muitas das datas que ele gera são divididas em vários centros de trabalho. Além disso, ele não considera a otimização dos setups. Ele vê os aspectos da otimização em termos de custo de produção, custo de armazenagem, custo de atendimento do pedido. Ele pode considerar o envio de um produto para um determinado centro da rede para três dias

distintos e, por conseguinte, as ordens de produção também ficam fracionadas, sendo necessária a intervenção dos planejadores da usina no sentido de considerarem uma única ordem. Esses são os ajustes que ocorrem no SNP.

Com a entrada do PP/DS e, futuramente, com o TP/VS, os índices de alteração vão diminuir.

29. Como o processo Planejamento da Rede de Suprimento era suportado? Quantos eram os legados? Todos foram substituídos?

No caso da Belgo, quando se definiu que ela teria uma rede própria de distribuição, o gerente geral da área identificou que seria impossível haver essa rede de distribuição sem o apoio de um sistema que suportasse o abastecimento e ressuprimento dessa rede. Naquela época foi criado um grupo que estudou a viabilidade da rede e a viabilidade de um sistema, no caso o APO. Quando a rede própria de distribuição foi criada haviam 3 CDB, um ponto em São Paulo, um no Rio e outro em Belo Horizonte e o abastecimento era feito através de planilhas excel, já de forma centralizada. Eram identificados com o gerente da região qual sua previsão de venda e o detalhamento de material por SKU, então o abastecimento era feito. Era uma conta de chegada, ou seja se existisse um estoque inicial, uma necessidade de venda, então deveria ser definido qual o plano de transferência adequado para se ter no final do período uma determinada cobertura de estoque. Trabalhou-se dessa forma por uns 6 meses até se ter o primeiro modelo integrado do SNP integrado com o DP rodando. E nas usinas era utilizado o MRP.

30. De que forma as informações fornecidas por este módulo ajudam na tomada de decisão?

Na realidade, o próprio módulo já toma algumas decisões. O sistema vai trabalhar para atender a necessidade do mercado, executar o balanço entre manter estoque no centro de distribuição ou manter estoque na usina. O sistema foi parametrizado para atender esse cenário, considerando multas pelo atingimento do estoque de segurança, multa pelo não fornecimento do material.

Como o SNP é uma ferramenta para planejamento tático, ele roda uma vez por mês. Com as informações geradas pelo SNP as usinas fazem o seqüenciamento das ordens planejadas geradas, e a equipe de

ressuprimento da rede faz o seqüenciamento das requisições com base no plano de produção das usinas, considerando os estoques existentes. Se houver uma alteração do SNP durante o mês, todo o planejamento das usinas é alterado. Espera-se que, com o PP/DS, seja possível se ter mais de um cenário ao longo do mês. O SNP auxilia, portanto, na identificação de gargalos na rede, como uma linha de produção que está sobrecarregada e não vai conseguir atender determinada demanda. Com esta informação, a área de vendas é imediatamente comunicada sobre a dificuldade e possível atraso no atendimento de determinada demanda. São feitas análises sobre a possibilidade de se atender a demanda utilizando o estoque de segurança ou de se aumentar a capacidade de produção. Essas análises existem de forma on line com o APO. As informações geradas pelo SNP também são úteis para o pessoal da rede de abastecimento. Por exemplo, se o sistema gerou uma ordem para uma determinada data e a usina, por algum motivo de seqüenciamento, fez a alteração da data, é possível a identificação de quais requisições de transferência para a rede ficaram descobertas. Eles têm, imediatamente, condições de interagir com o planejador da fábrica para rever aquela situação. Ou seja, hoje não é possível o planejamento da Belgo sem o apoio do APO. O APO parte da previsão de fluxo de caixa, de receita, e o que suporta o resultado da empresa é a operação, e o que preserva a operação é a ferramenta.

Uma das análises que pode ser feita no SNP é que a usina de Juiz de Fora pode ressuprir diretamente um DBA direto a um custo de R\$ 92,00 a tonelada. O estoque pode ser levado pelo modal ferroviário a um CD a um custo de 57 e depois a 33 a segunda parte da entrega. Há um ganho logístico na operação de, aproximadamente, 2 por tonelada que, dependendo do volume envolvido pode até equiparar os custos de operação do CD. Portanto, posso atender o cliente por um modal misto, chegando a um custo que empata a operação, onde o estoque vai estar mais próximo do cliente, podendo aumentar o nível de serviço.

Essa decisão deve ser tomada através de um sistema que busque o menor custo logístico total respeitando os tempos de transporte e entrega ao cliente.

Outra decisão seria entregar diretamente ao cliente sem atraso, ou ter atraso mas entregar a um custo menor. Estas decisões são tomadas com

base nos custos de penalidades de atraso, bem como no grau de exigência do cliente.

31. Quem usa o aplicativo dentro da organização (cargo)?

O planejamento corporativo.

32. Ele é fácil de ser utilizado?

SIM  NÃO

Por que? Ele é fácil de ser utilizado, mas foi difícil de ser parametrizado. O nível de investigação, de análises que o planejamento corporativo consegue fazer hoje com o SNP é muito alto.

33. A integração entre esse módulo e os demais é utilizada?

SIM  NÃO

Como? O SNP utiliza as informações vindas do DP para fazer o planejamento da produção e transferência.

34. A integração entre esse módulo e o ERP é utilizada?

SIM  NÃO

Como? A integração entre ERP e APS na Belgo é 100%.

### ***PP/DS – Production Planning / Detailed Scheduling***

35. Houve redução no ciclo de execução de algum produto?

SIM  NÃO

Qual?

É possível quantificar? Ainda não houve, mas tem-se expectativa de diminuir a cobertura planejada de 45 para 30 dias. Várias análises foram feitas que comprovam a possibilidade dessa diminuição.

36. Houve diminuição de estoques obsoletos?

SIM  NÃO

É possível quantificar? A área comercial agora participa do processo, sendo co-responsável pela formação e nível do estoque. Busca-se sempre trabalhar em melhorias no sistema. Atualmente é utilizada uma cobertura média em dias igual para todos os produtos de uma determinada família. A idéia é identificar as demandas de cada produto e determinar novas coberturas visando minimizar o valor de estoque. Ainda que não se tenha atingido os níveis desejados, é garantida a qualidade dos estoques. Agora existe a influência do mercado. Antes corria-se um sério risco de se ter estoque para uma determinada linha de produto e faltar estoque para outra linha. Hoje, apesar de se ter um estoque linear em dias, o estoque está muito mais homogêneo. Antes, em uma usina com ciclo de 30 dias, tinha-se 60 dias de estoque para um determinado produto e nada para outro, dando 30 dias de estoque médio. Hoje o estoque é de cobertura linear e de boa qualidade.

37. Houve redução dos níveis de estoque de matéria-prima?

( ) SIM ( X ) NÃO.

É possível quantificar? O planejamento é feito somente até o tarugo, a lista técnica do tarugo não é explodida. Então não se chega à sucata, carvão, gusa, coque. Atualmente existe um estoque de tarugo não aderente com as necessidades de curto prazo. Existe uma expectativa de se conseguir montar um estoque de tarugo com um giro mais rápido, um estoque de tarugo mais assertivo. Quando for se complementar uma campanha na aciaria, ela será complementada conforme uma previsão de venda, conforme a expectativa de produção, respeitando os aspectos tecnológicos da aciaria que são rígidos.

38. Houve redução dos níveis de produto em processo?

( ) SIM ( ) NÃO

É possível quantificar? Não.

39. Houve redução de custo de pessoal (diminuição de horas extras, melhor aproveitamento da mão-de-obra)?

( ) SIM ( ) NÃO

É possível quantificar? Não tem como avaliar. O que se espera com o PP/DS não é a redução de pessoas, mas a otimização do trabalho do

peçoal de planejamento das fábricas. Os planejadores deixarão de ser operacionais e se tornarão analíticos. Hoje em dia o planejamento e controle da produção tem que montar toda a seqüência de ordens. O PP/DS vai entregar isso de forma otimizada, considerando o balanço custo de setup e custo de atraso. Com essas informações os planejadores farão análises, extrairão relatórios, será possível a avaliação dos custos. Trabalharão, portanto, de forma mais analítica.

40. Houve otimização na utilização dos recursos da produção?

SIM  NÃO

É possível quantificar? Espera-se ter otimização.

41. Foi observada redução do custo de produção?

SIM  NÃO

É possível quantificar? É objetivo.

42. São realizados muitos ajustes nos planos gerados por esse módulo?

- Nenhum ajuste é necessário
- São realizados poucos ajustes
- São realizados muitos ajustes

Espera-se que não ocorram ajustes. Será utilizado um sistema para se gerar uma seqüência ótima ou próxima da ótima. Como são utilizados algoritmos genéticos o resultado não é ótimo, mas próximo do ótimo. Então não faz sentido alterações nos planos. O que pode acontecer é as pessoas não quererem acreditar nos resultados do aplicativo, não quebrarem paradigmas.

43. Como o processo Planejamento e Programação da Produção era suportado? Quantos eram os legados? Todos foram substituídos?

Esse processo era manual através de planilhas excel.

44. De que forma as informações fornecidas por esse módulo ajudam na tomada de decisão?

A análise das equipes de planejamento e controle da produção e de planejamento corporativo já parte do plano ótimo. Antes do APO, a análise era feita a partir da montagem de um seqüenciamento, era difícil a definição da melhor seqüência de famílias, minimização dos setups. Com o APO, as análises já partem de um plano elaborado, sendo possível a tomada de decisões muito mais refinadas e assertivas, e com uma visão de longo prazo. Pretende-se seqüenciar 2 meses da fábrica.

45. Quem usa o aplicativo dentro da organização (cargo)?

O pessoal do planejamento das fábricas, célula corporativa

46. Ele é fácil de ser utilizado? Por que?

( X ) SIM ( ) NÃO

Uma vez que se cria a cultura de utilização do sistema, as coisas são repetitivas. E o APS é muito semelhante ao excel, o que ajuda na utilização.

47. A integração entre esse módulo e os demais é utilizada?

( X ) SIM ( ) NÃO

Como?

48. A integração entre esse módulo e o ERP é utilizada?

( X ) SIM ( ) NÃO

Como?

Todas as unidades enviadas fazem parte do SNP e todas as usinas estão no escopo do projeto PP/DS.

Além das unidades citadas existem alguns processos de subcontratação implantados no SNP. Como exemplo pode-se citar o corte de bobinas. Nesse processo, planejamos o corte do fornecedor e a compra de bobinas para corte com base na demanda da rede BELGO.