

3 Estudo de caso

Este capítulo tem por objetivo apresentar o estudo de caso e aplicar o modelo de Aragão *et al.* (2004) em uma indústria de gases industriais do mercado brasileiro. Ressalta-se que, pelo sigilo necessário, a indústria de gases, objeto desta dissertação, será chamada de empresa focal e os elos da cadeia serão reconhecidos como Clientes A,B,C,D, D2.

3.1 Empresa Focal – Indústria de gases industriais

A empresa focal pertence a um grupo europeu, que após a compra recente de uma indústria de gases inglesa se tornou a maior empresa de gases do mundo.

A subsidiária brasileira iniciou suas atividades na década de 20 e se encontra atualmente em todas as regiões do Brasil em nível de distribuição todavia, ao se falar de plantas industriais, apenas a região Norte não as possui, o que torna muito difícil a competição nesta região, pois o abastecimento normalmente é realizado pela região Nordeste/Sudeste, dificultando assim as vendas da região pelo alto custo do frete de transferência.

Com relação à área administrativa e de controles, a empresa possui excelentes controles e roteirizadores logísticos, dentre eles o *road-show*, gerando soluções a custos reduzidos e elevado nível de eficiência.

A central de atendimento a clientes (CAC) da empresa é por região e atua inclusive de forma pró-ativa, ou seja, os funcionários fazem uma pré-venda para facilitar a produção e a distribuição.

A seguir serão apresentados os tipos de fornecimento existentes para seus diversos Clientes e as linhas de produtos oferecidos pela empresa focal.

3.1.1 Tipos de fornecimento

O tipo de fornecimento é escolhido em função de vários fatores, e busca levar ao consumidor tranquilidade e confiança para desenvolver as suas tarefas. É relevante nesta escolha o volume de gases adquirido e seu potencial, assim como a localização e distância do centro distribuidor, além do preço de venda e a estratégia de *marketing*, bem como o custo de distribuição, que é o principal fator de escolha.

A distribuição física da empresa é norteada pelas normas da ABNT e padrões de qualidade. A distribuição do gás, na forma líquida, para os tanques estacionários é feita por carretas terceirizadas, sendo que no passado já houve frota própria. Diante deste quadro, abaixo serão descritas as principais características de cada forma de distribuição dos produtos da empresa focal.

Gasoduto

Este tipo de fornecimento é adotado habitualmente para os casos do cliente que demanda uma grande quantidade de gases. Os gases são oferecidos via extensa e complexa quantidade de tubulações. Necessita de uma integração constante entre os dois elos da cadeia, pois eventuais paradas na planta fornecedora e/ou manutenções deverão ser administrados de forma a não prejudicar o fornecimento habitual dos gases. Um exemplo de cliente que utiliza esta forma de abastecimento é um Grupo Siderúrgico (que será descrito adiante). Este abastecimento requer uma grande ramificação de tubulações interligando a fábrica da unidade produtora até os locais de consumo do produto do consumidor.

A Figura 3 apresenta um gasoduto de distribuição de gases industriais.

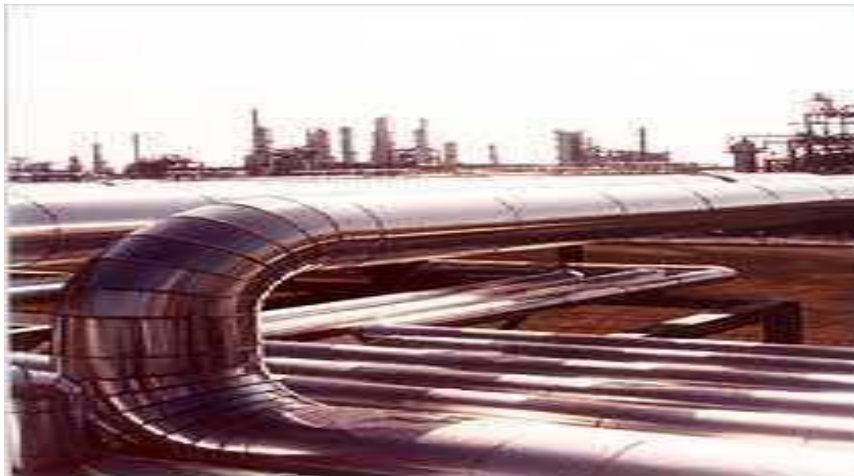


Figura 3 – Gasoduto, Fonte AGA

On-Sites

Este tipo de fornecimento é adotado para grandes volumes de gases, onde é construída pela empresa focal uma planta exclusivamente para atendimento do cliente.

A planta é construída de acordo com as necessidades do cliente se for comprada pelo mesmo, ou de acordo com as necessidades do cliente e do fornecedor, se for em sistema de parceria. Nesse sistema, quase sempre o cliente

cede suas instalações e arca com parte dos custos, e o fornecedor arca com as despesas de construção. Um exemplo de cliente que utiliza esta forma de abastecimento é uma indústria química (que será caracterizada mais adiante).

A Figura 4 apresenta uma usina de produção de gases de um fornecimento via on-site. Será feita uma pequena apresentação do processo de produção criogênica da uma planta de gases industriais. A separação criogênica do ar é feita em três etapas principais: compressão, remoção de contaminantes e separação (destilação criogênica)

Para separar o ar atmosférico e produzir os gases mais encontrados na atmosfera, oxigênio, nitrogênio e argônio, por criogenia, é necessário primeiro comprimi-lo. O ar é assim filtrado para remoção de partículas sólidas. Após a compressão, passa por sistemas de remoção de água, dióxido de carbono e hidrocarbonetos. Nas plantas mais modernas esta remoção é feita pela absorção com peneiras moleculares em equipamentos denominados pré-purificadores. Existem também sistemas conhecidos como RHX (trocadores de calor de passes reversíveis), muito utilizados em plantas de separação de ar localizadas em siderúrgicas, onde a remoção de água e gás é feita por resfriamento.

O ar está pronto para ser resfriado à temperatura criogênica, o que é feito em trocadores de calor múltiplos passes, os trocadores PHX.

O frio necessário ao processo pode ser obtido através de turbinas de expansão, liquefadores ou uma combinação de ambos. O liquefador é constituído de uma série de equipamentos como compressores, "boosters", turbinas de expansão e trocadores de calor criogênicos com o objetivo de produzir líquido.

O ar frio alimenta então as duas colunas de destilação onde ocorre efetivamente a separação de oxigênio, nitrogênio e argônio. Na coluna inferior, onde a pressão é mais alta, o líquido que vai se separando torna-se progressivamente rico em oxigênio, no fundo da coluna, enquanto o vapor que é retirado no topo da coluna fica cada vez mais rico em nitrogênio. Na coluna superior, de baixa pressão, o oxigênio proveniente do fundo da coluna inferior já purificado atinge cerca de 99.8%, sendo então retirado do processo. O nitrogênio

com alta pureza, aproximadamente 5 ppm de oxigênio como impureza, é retirado do topo da coluna inferior.

Entre as duas colunas de destilação há um trocador de calor denominado condensador principal que tem uma importante função no processo: nele, o oxigênio à baixa pressão da coluna superior é vaporizado, enquanto o nitrogênio vapor proveniente da coluna inferior, à alta pressão, é condensado. O nitrogênio líquido é assim usado como refluxo das colunas inferior e superior, o que é necessário para que ocorra a destilação.

O argônio é separado aproximadamente no meio da coluna superior, mas não na pureza desejada. Para se obter argônio puro é necessário utilizar mais duas colunas de destilação: a coluna de argônio cru e a coluna de argônio refinado. Na coluna de argônio cru a corrente proveniente da coluna superior, que contém cerca de 10% de argônio é purificado a aproximadamente 97% de argônio, sendo o restante oxigênio e nitrogênio. O oxigênio é removido pela reação com hidrogênio em um forno catalítico, formando vapor d'água, retirado por secagem. O argônio entra então na coluna de argônio refinado, onde é retirado como produto. A Figura quatro mostra parcialmente uma on-site produtora de gases, onde se vê o tanque de armazenamento dos gases produzidos, suas diversas tubulações e um grande quadro de válvulas de controle e desvio do fluxo dos gases.

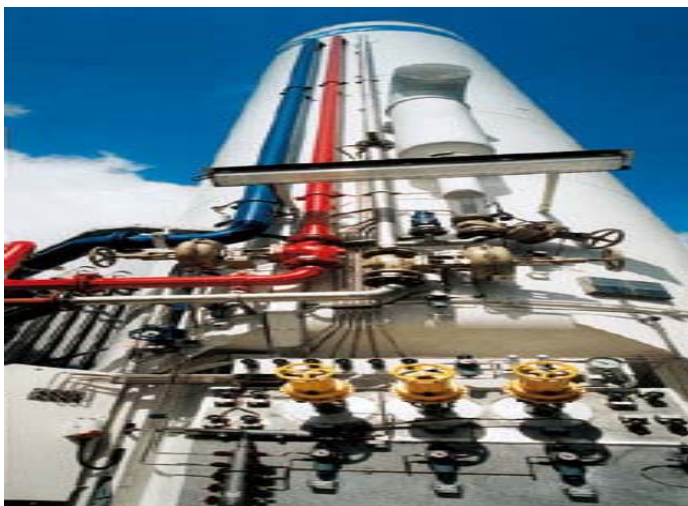


Figura 4 – Vista parcial de uma On-site – AGA
Cilindros

Este tipo de fornecimento é adotado quando o consumo do cliente é inicial ou pequeno. Utilizam-se cilindros avulsos dentro do cliente no local do consumo

ou se confecciona uma central de gás e rede de distribuição até os pontos de consumo. Um exemplo de cliente que utiliza esta forma de abastecimento é um Distribuidor autorizado de gases, em cilindros, da empresa focal, cliente este que também fará parte do estudo de caso.

A Figura 5A apresenta os diversos tipos e tamanhos de cilindros encontrados no mercado de gases, e pode ser verificado um soldador realizando o seu trabalho. Já na Figura 5B encontramos um operador de plataforma conectando os chicotes nos cilindros para iniciar o processo de enchimento dos mesmos com os seus respectivos gases.



Fig.5A Cilindros de diversos padrões
Fonte – Site da White Martins



Fig. 5B-Estação enchimento de cilindro
Fonte – Site da Air Liquid

Tanques estacionários

Este tipo de fornecimento é adotado quando o abastecimento por cilindros atinge em média 700m³ (metros cúbicos)/ mês, em função de necessitar de inúmeros cilindros para o atendimento do cliente. A operação de suprimento se torna muito custosa para a empresa fabricante de gases em função do custo do frete para a entrega do produto, bem como requer um trabalho grande para o controle dos cilindros vazios para ressuprimento.

O tanque estacionário requer a construção de uma rede de tubulação por onde o gás é enviado até chegar aos vários pontos de consumo do mesmo. Um exemplo de cliente que utiliza esta forma de abastecimento é o Grupo Metalúrgico – caracterizado mais adiante.

As Figuras 6A e 6B apresentam os diversos modelos tamanhos de tanques criogênicos estacionários, assim como as versões utilizadas; verticais (mais

encontrados) ou horizontais (utilidade específica)



Figura 6A - Tanque estacionário

Fonte- IBG



Figura 6B - Tanque estacionário

Fonte- Air Products

3.1.2 Linha de produtos

A empresa focal possui três grandes linhas de produtos. São elas:

- Gases industriais
- Gases medicinais
- Gases especiais

A divisão de participação no mercado, por faturamento, destas linhas de produtos está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2– Participação das linhas de produto no faturamento da empresa focal

PRODUTOS	%
GASES INDUSTRIAIS	75
GASES MEDICINAIS	20
GASES ESPECIAIS	05

Fonte: Departamento de marketing da empresa focal – 2006

Uma breve descrição de cada linha de produto será fornecida a seguir.

Gases Industriais

Os gases industriais são constituídos de vários gases, sendo o Oxigênio, Nitrogênio e o Argônio os gases mais usuais por serem encontrados em maior quantidade na atmosfera. De acordo com a quantidade comercializada podem ser distribuídos em Cilindros, Tanques, Gasodutos ou *On - sites*.

Usualmente os gases industriais são utilizados em siderúrgicas, metalúrgicas, indústrias químicas, de alimentos, oficinas, comércio em geral e inúmeras utilidades no mercado *retail* (Mercado varejo que possui consumo pequeno e irregular).

As suas principais características são:

- Altos volumes que garantem o funcionamento das plantas da empresa focal (*On - Site*/Gasoduto);
- Pequenos investimentos em distribuição (*On-Site*);
- Alto nível logístico das operações (Tanques);
- Alto nível de preço dos gases vendidos (Cilindros);
- Alto custo de frete para distribuição (Cilindros).

Gases medicinais

Os gases medicinais são constituídos de alguns gases, sendo o principal o oxigênio que é utilizado dentre outras coisas, para a respiração de pacientes. Outro gás largamente utilizado é o óxido nitroso que é muito utilizado como gás anestésico para a realização das cirurgias.

Normalmente utilizados em hospitais, clínicas, centros de saúde e estética, dentistas e departamento médico das empresas.

As suas principais características destes gases são :

- Alto nível de serviço no atendimento, tendo como contra-ponto a tendência de baixa do preço do oxigênio no mercado mundial;
- Risco das concorrências públicas, o segmento medicinal atende muitos clientes na esfera municipal, estadual e federal que são obrigados a realizar concorrências a cada doze meses.
- Exigência contínua de novas tecnologias, pois os procedimentos médicos estão sempre em constante evolução.

Gases especiais

Os gases especiais são constituídos de vários gases como os industriais. A grande diferença é o fato dos mesmos serem fornecidos com elevado grau de pureza em nível de ppm (parte por milhão).

Esses tipos de gases são usualmente utilizados em laboratórios de pesquisa, farmacêuticos e químicos, universidades e centros de pesquisa.

As suas principais características dos gases especiais são:

- Produto rentável para a empresa fabricante de gases;
- Necessidade dos clientes desta linha de produto em possuir gases altamente puros;
- Nicho de mercado com grande influência e alto nível de exposição da marca do fabricante dos gases.

3.1.2.1 Panorama do mercado de gases industriais

O mercado de gases industriais do Brasil é composto basicamente de cinco fornecedores. As empresas fornecedoras são a AGA, Air Liquid, Air Products, IBG e White Martins. Neste contexto, apenas a IBG (Indústria Brasileira de Gases) é brasileira, todas as demais empresas são multinacionais. Além destes fornecedores, o mercado possui alguns revendedores e distribuidores que possuem bandeira de algum dos fornecedores citados e que possuem pequena fatia do mercado.

O faturamento total anual do mercado de gases no Brasil é de aproximadamente quatro bilhões de reais por ano. (Revista Exame, 2005). Existe uma projeção de crescimento de demanda de gases muito arrojada para o mercado, realizada pela FIRJAN, nos segmentos de petróleo, naval e químico para as próximas duas décadas, levando-se em conta a retomada do crescimento do PIB Brasileiro. As empresas fabricantes de gases industriais acreditando neste cenário, se preparam para investir na construção de novas plantas produtoras de gases. A Tabela 3 apresenta o *market-share* das empresas do mercado de gases.

Tabela 3 – *Market-Share* mercado de gases industriais 2005

EMPRESA	%
WHITE MARTINS	61
AGA	16
AIR LIQUID	14
AIR PRODUCTS	05
IBG	02
DISTRIBUIDORES/RE VEND.	02

Fonte: Revista Exame 2005.

3.2 Opção pela aplicação do modelo de Aragão *et al.* (2004).

O modelo de Aragão *et al.* (2004) foi escolhido para a realização deste trabalho por haver várias razões que colaboram para a obtenção dos objetivos de análise das cadeias, os quais esta dissertação se propõe a analisar. A primeira razão é o fato do modelo de Aragão *et al.* (2004) ter se mostrado eficiente para analisar as configurações das cadeias de suprimentos de um fabricante de cilindros para GNV. Ressalta-se que este fabricante também é um fabricante de gases industriais, concorrente da empresa focal, na área de gases, objeto desta dissertação.

Uma outra razão é o fato de entender que o modelo pode ser validado também na análise da cadeia de uma empresa de gases industriais. A aplicação do modelo na indústria de gases pode complementar a utilização do mesmo nas cadeias utilizadas no trabalho de Aragão *et al.* (2004), seguindo assim uma sugestão de Aragão para pesquisas futuras.

Aragão *et al.* (2004) destacaram que o modelo desenvolvido não busca definir as diversas configurações que as cadeias de suprimentos devem ter para alcançarem um eficiente SCM, mas sim apresentar um modelo de avaliação de configurações de SCM já existentes.

O modelo de Lambert e Cooper (1998) é muito interessante para entender o conceito de SCM, porém sua aplicação está muito voltada para aspectos estratégicos, o que inibe sua aplicação para casos como os analisados nessa dissertação. Esse modelo foi aplicado parcialmente em uma usina siderúrgica,

conforme visto em Zeghir (2003), a aplicação mostrou-se eficiente em visualizar e mapear as cadeias, porém não forneceu subsídios para analisar a sua SCM, o que também não era objeto do estudo.

O modelo SCOR, por sua vez, permite a análise de aspectos mais operacionais, mas como a empresa focal não faz parte do Capítulo Brasil do SCOR, a sua aplicação nessa dissertação seria difícil de ser efetuada.

Já o modelo de Scavarda *et al.* (2004) possui uma aplicação mais complexa que o de Aragão *et al.* (2004). Motivo este que incentivou os autores deste último trabalho citado a desenvolverem um modelo mais simples a partir de Scavarda *et al.* (2004), mas que por sua vez não prejudicasse uma análise de SCM.

O último aspecto importante para a escolha do modelo de Aragão *et al.* (2004) é o fato do mesmo ter sido aplicado em um fabricante de GNV e este mesmo fabricante ser também fabricante e líder do mercado de gases industriais.

Conforme visto em Aragão *et al.* (2004), o modelo propõe a relação entre as variáveis do modelo:

- **Variável A** – Processos de negócios que devem ser integrados ao longo da cadeia de suprimento a ser analisada.
- **Variável B** – Membros-chave da cadeia de suprimentos da empresa focal da dissertação.
- **Variável C** - Informações que devem ser compartilhadas em cada elo relevante da cadeia.
- **Variável D** – Indicadores de desempenho a serem utilizados.

Após a identificação dessas variáveis do modelo, os resultados obtidos devem ser analisados para que se possa saber o atual estágio de desenvolvimento da SCM e as eventuais oportunidades de melhorias nas cadeias de suprimento analisadas, o que é feito nos Capítulos 4 e 5 dessa dissertação.

A utilização de cada uma dessas variáveis é descrita a seguir.

3.2.1 Justificativa da escolha do processo de negócio – Variável A

O modelo apresentado por Aragão *et al.* (2004) enfatiza que a criação do mesmo é orientada pela variável processo de negócios, assim como a sua integração com as demais variáveis dispostas no modelo (membros-chave, compartilhamento de informação e medidas de desempenho). Para esta

dissertação foi escolhido o processo de negócios ciclo do pedido, para ser estudado, conforme justificativa a seguir.

Para Christopher (1997) o tempo de ciclo de pedido constitui-se em um fator crítico de disputa entre cadeias de suprimento, pelo fato dos clientes, na atualidade, se mostrarem mais sensíveis em relação ao tempo, valorizando as cadeias que conseguem atendê-los em menor tempo e com maior eficiência.

Conforme Hausman (2000) *apud* Morais (2004), aproximadamente uma década atrás existia uma grande ênfase em redução de “ciclo de tempo” no setor industrial. Esta ênfase esteve, e ainda está, bem colocada desde que a cadeia de suprimentos se beneficie da redução de tempo de fluxo, diminuindo o tempo de espera (*lead time*) e o nível de estoque em processo.

Os processos de negócios importantes para uma análise de SCM podem modificar de acordo com a cadeia estudada. Existem organizações que não precisam necessariamente de tantos processos quanto outras para alcançar sucesso em SCM. Um processo de negócio preponderante para uma organização para outra pode não ser tão valioso. Por este fato, uma análise de SCM deve inserir a escolha dos processos-chave mais importantes para o caso estudado.

A escolha do processo de negócios ciclo do pedido se deve a alguns fatores. O primeiro se refere ao fato de que, para a sua prática, com sucesso, é necessária uma complexa interação entre vários departamentos da empresa focal, conforme descrito a seguir no item 3.2.1.1. A outra razão é a necessidade de rapidez na resposta ao cliente, no referido processo, por ser esta uma demanda diagnosticada pela empresa focal em sua última pesquisa externa de satisfação realizada com os seus clientes em 2004/2005. A terceira razão é o fato deste processo de negócio ter sido escolhido pelos executivos de *supply* e vendas da empresa focal como sendo o mais importante a nível estratégico para a organização.

Para os executivos de *supply* e vendas da empresa focal deste trabalho, para a obtenção de uma vantagem competitiva na aquisição e manutenção de clientes potenciais e cativos será necessário elevar o nível de serviço prestado ao mercado. Portanto com a análise do processo de negócio ciclo de pedido os elos da cadeia nas quatro formas de abastecimento de gases industriais poderá fornecer elementos para serem analisados pelos gestores da empresa, no tocante a eficiência da gestão do processo de negócio escolhido.

3.2.1.1 Descrição do ciclo do pedido

Para facilitar o entendimento do “ciclo do pedido” como processo-chave desta dissertação, são apresentadas a seguir as principais etapas do processo “ciclo do pedido”, da empresa focal objeto desta dissertação.

1 Etapa

O cliente entra em contato com a Central de Atendimento a Clientes (CAC) da empresa focal e formaliza o seu pedido, que é registrado, ganha um número e precisa ser respondido ao cliente no mesmo dia, de preferência em até duas horas, sobre a data e o período do dia da entrega do produto solicitado.

2 Etapa

A Central de Atendimento a Cliente (CAC), via e-mail, solicita autorização de crédito do cliente à área financeira.

3 Etapa

Após a resposta da área financeira, caso seja afirmativa, a Central de Atendimento a Cliente (CAC), via sistema, repassa o pedido recebido do cliente à distribuição.

4 Etapa

A distribuição verifica com a produção se existe o produto em estoque.

5 Etapa

A produção solicita a seus operadores que verifiquem se o produto pedido existe em estoque.

6 Etapa

Se afirmativo, informa a distribuição sobre a disponibilidade, caso contrário dispara pedido de produção, onde cada gás já possui pré-estabelecido seu prazo de fabricação.

7 Etapa

Após a confirmação recebida da produção, a distribuição utilizando o road – show, elabora o planejamento da distribuição dos produtos.

8 Etapa

A distribuição informa, via sistema, a Central de Atendimento a Clientes (CAC) a data e horário estimado de entrega do produto solicitado no pedido.

9 Etapa

A Central de Atendimento a Clientes informa ao cliente no mesmo dia do pedido, via telefone ou e-mail, a resposta sobre a disponibilidade do gás, o prazo

de entrega e a previsão de horário.

Ressalta-se que existem alguns poucos clientes supridos com tanques que possuem o Vendor Managed Inventory (VMI)¹ como ferramenta para o abastecimento, coletando os dados de estoque à distância.

Estas etapas que descrevem o “ciclo do pedido” da empresa focal possuem uma exceção que é a forma de abastecimento via *on – site*, pelo fato de que a mesma é constituída para abastecer exclusivamente o cliente e por isto não contempla o processo conforme descrito anteriormente. Com relação aos *on–sites*, o fornecimento é contínuo e exclusivo para o cliente, pois a fábrica que o abastece está interligada a ele por tubulações, e a medida que existe a demanda, a fábrica envia o gás produzido, via estas tubulações. Existe previamente uma demanda contratada e qualquer volume acima do contratado precisa ser avisado ao fabricante antecipadamente.

3.2.2 Membros – chave da cadeia de suprimentos – Variável B

Para a realização deste estudo de caso, foram realizadas entrevistas estruturadas com membros-chave que pertencem à cadeia de gases industriais, objeto deste estudo, para verificar quais informações são compartilhadas (Variável C) e quais os indicadores de avaliação (Variável D) utilizados pelos membros – chave, que foram selecionados de acordo com as explicações desses itens 3.3.3 e 3.3.4. Já as variáveis A e B foram obtidas com a realização de entrevistas não estruturadas.

Para esta escolha não se devem incluir todos os membros da cadeia e sim apenas os membros verdadeiramente necessários para o sucesso da mesma, dada a extensão do trabalho.

A seguir serão mencionados os dois critérios selecionados para a escolha dos membros-chave da linha de gases industriais, pelo fato da lucratividade ser atualmente o foco das empresas, e também pela relevância da estratégia utilizada pelas organizações no sentido de “alavancar” ou ratificar novos negócios.

¹ “*Vendor Managed Inventory*” – *inventário gerenciado pelo vendedor*: É uma modificação do QR onde o fornecedor não precisa esperar receber o pedido de compras de seu cliente para efetuar o suprimento assumindo toda a responsabilidade do resuprimento desse cliente (Mentzer, 2001). O fornecedor (normalmente um fabricante) recebe dados eletrônicos (geralmente via EDI ou internet) que informam as vendas e níveis de estoque de seus clientes (normalmente varejistas). O fornecedor pode então enxergar cada item quando a distribuição de seu produto, bem como dados sobre os seus pontos de vendas. Com o VMI o fornecedor é responsável por manter e controlar o nível de estoque de seus clientes.

- Definição dos clientes estratégicos - Scavarda (2003). Definido pelo departamento de *supply* e vendas da empresa fabricante dos gases industriais. A estratégia utilizada por uma organização produz as principais políticas e planos para alcançar os seus diversos objetivos.
- Análise da lucratividade oferecida pelo cliente (Van Raaij *et al.* 2003) *apud* Scavarda (2003). Definido pelos departamentos de marketing e vendas da empresa focal.

A Figura 7 mostra o desenho referente à cadeia da empresa focal.

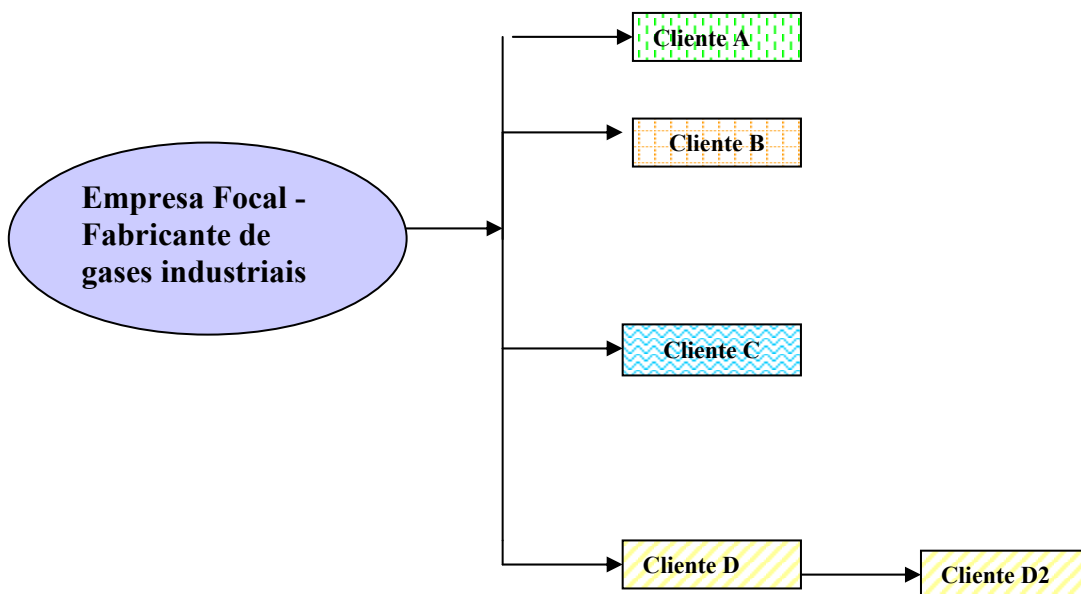
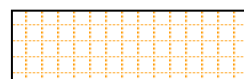


Figura 7 – Desenho da cadeia de suprimentos da empresa focal

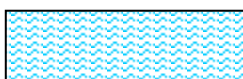
LEGENDA



Fornecimento em Gasoduto



Fornecimento *On - site*



Fornecimento em Tanque



Fornecimento em cilindro

Trata-se de uma cadeia que possui uma estrutura horizontal pequena. Os produtos dessa cadeia são insumos para outras cadeias, sendo portanto os seus membros caracterizados como de suporte para as cadeias propostas.

3.2.2.1 Justificativa da escolha e caracterização do elo da primeira forma de abastecimento: Gasoduto

- Um dos maiores grupos siderúrgicos do mundo, presente em vários países. A opção de seu estudo se remete ao fato de ser considerado um cliente estratégico pelos executivos da empresa focal, pois justifica a planta de gases industriais do Rio de Janeiro que a empresa focal possui e que, basicamente, atende a este grupo. Outro fato relevante foi a renovação do contrato com a mesma pelos próximos 20 anos. Nesta dissertação, este membro da cadeia será chamado de **CLIENTE A**.

3.2.2.2 Justificativa da escolha e caracterização do elo da segunda forma de abastecimento: *On - site*

- É uma indústria química que possui a mais nova e moderna *On-Site* instalada no mercado do Rio de Janeiro. Seu funcionamento é quase todo automatizado e foi considerada estratégica pelos executivos da empresa focal, pois além de possuir custo relativamente baixo de produção do gás, por ter uma planta moderna, existe a possibilidade de, caso exista excedente de produto, comercializar o mesmo para indústrias próximas da região. Nesta dissertação, este membro da cadeia será chamado de **CLIENTE B**.

3.2.2.3 Justificativa da escolha e caracterização do elo da terceira forma de abastecimento: Tanque estacionário

- É uma empresa metalúrgica responsável pela construção de peças de caminhão. Possui uma das maiores lucratividades da carteira de clientes da empresa focal. Nesta dissertação este membro da cadeia será chamado de **CLIENTE C**.

3.2.2.4 Justificativa da escolha e caracterização do elo da quarta forma de abastecimento: Tanque estacionário

- Distribuidor – É um dos maiores e mais estruturados distribuidores de gases industriais da empresa focal. Sua escolha se deve à estratégia da área de vendas de utilizar distribuidores para atingir de forma rápida e eficiente os clientes de cilindros do mercado, e o mesmo cumprir à risca este objetivo. Nesta dissertação, este membro da cadeia será chamado de CLIENTE D.
- Metalúrgica – Trata-se do Cliente escolhido pelo Cliente D por ser altamente lucrativo para o próprio. Nesta dissertação, este membro da cadeia será chamado de CLIENTE D2 (segunda camada).

Ressalta-se que não foram incluídos na análise os membros que são fornecedores, pois a cadeia não possui nenhum fornecedor que seja membro primário. O maior fornecedor é a LIGHT, que é um membro de suporte.

3.2.3 Compartilhamento de informações – Variável C

O compartilhamento de informações é um fator de vital importância para o sucesso da SCM, possibilitando, desde que as informações sejam precisas e claras, uma ação mais eficaz ao longo da cadeia como um todo, sendo este compartilhamento a base para a coordenação entre os membros-chave de uma cadeia de suprimentos.

Apesar da importância do compartilhamento para Aragão *et al.* (2004), existem informações que dificilmente são compartilhadas na cadeia, tais como; preços de compra, taxas de produção e dados de custo, pelo cunho sigiloso das mesmas.

Esta dissertação utilizou o trabalho de Aragão *et al.* (2004), todavia o mesmo foi aplicado para o estudo de caso de uma indústria produtora de gases industriais, objeto desta dissertação, o que requer uma alteração nas informações utilizadas. As informações de Aragão *et al.* (2004) estão descritas a seguir:

- **Previsão de produção e/ou consumo dos clientes**

Informa a previsão dos próximos pedidos à empresa focal. O compartilhamento desta informação requer um cálculo preciso e que se aproxime do real, para que não haja desperdício entre os elos da cadeia.

- **Vendas dos clientes**

Reflete fielmente o número de unidades vendidas. O compartilhamento desta informação requer confiança e ajuda na construção de dados estatísticos para cálculos de compras e produção futuros que ajudarão a orientar a produção.

- **Estoque dos clientes**

Indica o estoque de produtos dos clientes. O compartilhamento desta informação se faz necessário pela necessidade de se trabalhar com nível mínimo de estoque, buscando assim eficiência produtiva e evitando desperdício ao longo da cadeia.

- **Previsão de demanda potencial futura dos clientes**

Apresenta a demanda futura de tipo e quantidade de produtos. O compartilhamento desta informação ajuda na previsão de compras de matéria prima e insumos e possibilita o fornecedor uma programação sem atropelos e desperdícios.

- **Previsão de compras dos clientes**

Informa a necessidade de produtos a serem produzidos. O compartilhamento desta informação busca um melhor planejamento de compras e de produção de produtos.

- **Programação de entrega do fabricante**

Demonstra demonstrar ao cliente como está planejada a entrega dos produtos produzidos pelo fornecedor. O compartilhamento desta informação deve acontecer após a obtenção de informações precisas de previsão de vendas, vendas e estoque, e se faz necessária para evitar gastos desnecessários na produção de produtos ou entrega de produtos não solicitados pelos clientes.

- **Capacidade de produção do fabricante**

Identifica a possibilidade de fabricação dos produtos oferecidos pelo fabricante. O compartilhamento desta informação demonstra a possibilidade e o prazo de entrega do produto aos clientes.

- **Estoque do fabricante**

Apresenta o estoque de produtos dos fabricantes. O compartilhamento desta informação se faz necessário pela necessidade de se trabalhar com nível mínimo de estoque, além de tranquilizar os clientes com relação às suas necessidades.

- **Status do pedido dos clientes**

Relata aos clientes a fase atual onde se encontra o pedido feito ao fornecedor. O compartilhamento desta informação busca dar tranquilidade ao cliente, no tocante ao atendimento de sua solicitação.

- **Satisfação dos clientes com o atendimento do fabricante**

Relaciona as virtudes e corrige os defeitos reclamados pelos clientes. O compartilhamento desta informação busca medir o nível de serviço oferecido pela empresa focal fabricante dos gases industriais.

- **Retorno/Devolução**

Apresenta a quantidade de produtos oriundos dos fornecedores ou devolvidos pelos clientes devido a avarias e/ou defeitos. O compartilhamento desta informação avalia a qualidade dos processos produtivos e de distribuição.

- **Clientes de cadeias concorrentes (Item novo no modelo)**

Identifica e analisa os clientes da concorrência. O compartilhamento desta informação busca verificar inovações, lançamentos e novas aplicações apresentadas pelos concorrentes ao mercado.

- **Sugestões de melhoria no serviço da cadeia (Item novo no modelo)**

Busca identificar melhores processos a serem multiplicados na cadeia. O compartilhamento desta informação visa buscar resultados de diminuição de custos de produção e distribuição, e elevação do nível de serviço ao longo da cadeia.

- **Fabricante concorrente de gases industriais (Item novo no modelo)**

Informa como se comportam os concorrentes do fabricante. O compartilhamento desta informação visa armazenar todas as informações possíveis dos concorrentes e criar um sistema de inteligência para a tomada de decisão dos executivos da empresa.

- **Itens utilizados no modelo de Aragão(2004) e não utilizados nesta dissertação**

Os itens fabricante de cilindros concorrentes, capacidade de conversão de cilindros, desenvolvimento de novos projetos, venda de fabricantes de cilindros, previsão de vendas de cilindros do fabricante e sequenciamento de

produção do fabricante de cilindros foram utilizados em Aragão (2004) pelo fato da mesma ter estudado a cadeia de gases de GNV, todavia nesta dissertação referente a gases industriais estes itens não possuem relevância, tendo como consequência a sua não utilização.

A Tabela 4 apresenta a relação dos itens formadores do questionário de informações compartilhadas. Pode-se observar que sua formação utiliza itens referentes aos utilizados em Aragão (2004), assim como outros itens que foram pesquisados na revisão bibliográfica, e que possuem relevância com a cadeia de gases pesquisada nesta dissertação e explicada no início deste Capítulo.

O questionário deve ser respondido indicando primeiramente de acordo com as Tabelas 5 e 6, caso ocorra, qual é o tipo de informação compartilhada e de que forma a mesma acontece.

Tabela 4 – Questionário de informação compartilhada

Item	Legenda	Tipos de informações compartilhadas	Tipo de relação	Forma de compartilhamento
1	1	Previsão de produção e/ou consumo dos clientes		
2	1	Vendas dos clientes		
3	1	Estoque dos clientes		
4	3	Previsão de demanda potencial futura dos clientes		
5	1	Previsão de compras dos clientes		
6	1	Programação de entrega do fabricante		
7	1	Capacidade de produção do fabricante		
8	1	Estoque do fabricante		
9	1	Status do pedido do cliente		
10	1	Satisfação dos clientes com o atendimento do fornecedor		
11	1	Retorno/Devolução		
12	3	Clientes de cadeias concorrentes		
13	3	Sugestões de melhoria no serviço da cadeia		
14	3	Fabricante concorrente de gases industriais		
15	2	Capacidade de conversão dos clientes		
16	2	Desenvolvimento de novos projetos		
17	2	Venda de fabricante de cilindros		
18	2	Previsão de vendas de cilindros do fabricante		
19	2	Sequenciamento de produção do fabricante de cilindros		

Legenda: 1-Aragão (utilizado), 2-Aragão (não utilizado), 3-Guimarães (Novo)

A Tabela 5 apresenta o tipo de relação compartilhada das informações. O

número 1 é aplicado no caso da informação ser compartilhada *on-line* entre os dois membros da cadeia. O número 2 é aplicado quando a informação é compartilhada, porém por algum outro método que não seja *on-line*. O número 3 é aplicado quando a informação é compartilhada informalmente. O número 4 serve para ser aplicado quando a informação não é compartilhada entre os elos da cadeia. O RNP significa Resposta Não Possível e pode ser consequência de três fatores: o entrevistado não soube responder, a resposta é confidencial ou a resposta não se aplica ao caso.

Tabela 5 –Tipo de relação de compartilhamento de informação

Nível	Tipo de relação
1	Informação compartilhada on-line
2	Informação compartilhada sem visibilidade on-line
3	Informação compartilhada informalmente
4	Informação não compartilhada
5	RNP (Resposta não possível)

A Tabela 6 busca indicar a forma de compartilhamento, ou seja, a letra A é escolhida quando a troca de informações for por EDI, a letra B será quando os elos possuírem um sistema integrando as duas empresas, a letra C ocorrerá quando a troca de informações for por telefone ou celular, a letra D será quando for por fax, a letra E será quando a troca ocorrer por e-mail e a letra F será no momento em que o compartilhamento for efetuado por um palm .

Tabela 6 – Forma de compartilhamento

Nível	Forma de compartilhamento
A	EDI (Eletronic Data Enterchang) ²
E	Via Sistema
C	Telefone/celular
D	Fax
E	E-mail
F	Palm

² O EDI é identificado como intercâmbio entre computadores de várias empresas de documentos de negócios em formatos padrão(Bowersox e Closs, 1996). Os dados são transmitidos via softwares para uma linguagem padrão que permite a troca das informações entre as empresas.

3.2.4 - Indicadores de desempenho para cadeias de suprimento (Variável D)

Os indicadores de avaliação são utilizados para medir o nível de eficiência e confiança que se espera de uma determinada cadeia de suprimentos. É muito importante que se estabeleça o critério correto de avaliação para cada cadeia, já que existem diferentes peculiaridades em sua composição. Para facilitar esta definição, especialistas e pesquisadores imaginaram as medidas de forma qualitativa e quantitativa.

Na empresa focal, produtora de gases industriais e objeto desta dissertação, pode-se verificar que os gerentes das áreas de *supply* e vendas trabalham paralelamente sem supremacia hierárquica de nenhum dos lados todavia, apesar dos KPIs (*Key Performance Indicator* ou Indicador Chave de Desempenho) de cada área serem individuais, e a maior parte deles ser focada em suas áreas de atuação, os dois gestores possuem também KPIs conjuntos, onde precisaram atuar de comum acordo, ajudando-se mutuamente para o atingimento dessas metas traçadas pela organização.

Os indicadores de avaliação ou também conhecidos como medidas de desempenho utilizadas neste modelo foram retiradas de Aragão *et al.* (2004) e estão descritas a seguir.

1 – Acurácia da previsão de vendas

Busca identificar o percentual de vendas que foram concretizadas e que foram previstas anteriormente.

2 - Porcentagem de produtos com defeito recebido do cliente

Quantidade de produtos que são enviados aos clientes ou chegam dos fornecedores com algum tipo de problema.

3 – Número de backorders.

É a demanda não atendida por falta de produtos em estoque.

4 – Número de reclamações

É a quantidade de reclamações recebidas pelos clientes ou efetuadas aos fornecedores.

5 – Cumprimento do fornecedor à programação de entregas

Percentual de entregas ao cliente ou feitas pelo fornecedor e que obedeceram ao previsto no momento do pedido.

6– Tempo de ciclo da cadeia

Refere-se ao tempo gasto entre a chegada do insumo e da matéria-prima até o momento em que foi processado e transformado em produto final.

7 – Flexibilidade de aumento de pedido (*Upside flexibility*)

Capacidade de adequação ao atendimento de uma quantidade maior do que a anteriormente solicitada no pedido original.

8 – Tempo de resposta ao cliente.

É o tempo que a empresa demora em satisfazer os questionamentos realizados pelos clientes.

9 - Porcentagem de atendimento dos pedidos realizados pelo cliente ao fornecedor

É o numero de atendimentos realizados pela empresa dentro do que foi proposto ao cliente no momento do pedido.

10 – Redução de custo

É a redução de custo alcançado com os fornecedores ao longo da parceria

11 – Número de faturas perfeitas

É o numero de faturas recebidas sem nenhum problema, tais como; razão social ou CNPJ errados; preço do produto errado; envio de produto errado; envio ao local de entrega errado; prazo de vencimento errado; impostos cobrados em bases erradas.

12- *Lead-time* do pedido

É o tempo decorrido entre o momento que o produto chega na produção até o momento que ele está completamente processado.

13- Nível de estoque do fornecedor

É a quantidade de produto ou peças que se encontram estocados. O nível de estoque no elo é a soma dessas quantidades em um elo da cadeia de suprimentos.

14 – Entregas on-time

São as entregas realizadas dentro do prazo prometido.

A seguir na Tabela 7 são relacionados itens formadores do questionário de informações compartilhadas. Pode-se observar que em sua formação se utiliza itens referentes ao modelo de Aragão *et al.* (2004), excluindo-se os itens estoque no elo, custo/unidade e *Cash-to-cash cycle time*, que são inerentes à cadeia ao modelo de Aragão *et al.* (2004), não sendo aplicados à cadeia de gases industriais objeto desta dissertação. Os itens em vermelho são originários do modelo de

Aragão e aplicados neste estudo de caso. Já os itens em preto também são pertencentes ao modelo, todavia não são aplicáveis ao estudo de caso.

Tabela 7– Questionário de Indicador de Desempenho

Item	Legenda	Indicadores de desempenho	SIM ou NÃO
1	1	Acurácia da previsão de vendas	
2	1	% de produtos recebidos com algum tipo de problema na fabricação por parte do cliente	
3	1	Números de backorders	
4	1	Número de reclamações recebidas	
5	1	Cumprimento à programação de entrega estabelecidas previamente pelo fornecedor	
6	1	Tempo de ciclo da cadeia	
7	1	Flexibilidade de aumento de pedido	
8	1	Tempo de resposta ao cliente	
9	1	% de atendimento dos pedidos realizados ao fabricante pelos clientes	
10	1	Redução de custo	
11	1	Número de faturas perfeitas	
12	1	Lead-time do pedido	
13	1	Nível de estoque no elo da cadeia	
14	1	Acurácia da previsão de vendas	
15	1	Lead-time do pedido	
16	1	Entregas on-time	
17	2	Estoque no elo	
19	2	Cash-to-cash cycle time	

Legenda – 1- aplicado 2- não aplicado