

Contratos de Manutenção e Materiais

Parte 4: Contratação de Fornecedor para itens importantes¹

Rui Muniz²

Para atender a contratação de fornecedor para os itens importantes, os eixos centrais do modelo a ser concebido deve garantir a disponibilização dos itens demandados em um tempo previamente determinado, com valor de mercado e qualidade especificada pela universidade e por normas e legislação, proporcionando redução nos custos de estoque e dos processos de almoxarifado. A concepção adotada sugere o menor número de itens em estoque e em menor quantidade possível; assim, necessita que o fornecedor contratado garanta os itens solicitados, em acordo com os requisitos da UFRGS, na especificação adequada, no tempo exigido e no local desejado. A questão estratégica é garantir que o tempo de reposição de estoque e/ou fornecimento de itens não interfira nos Tempos de Serviço e de Indisponibilidade por Manutenção, disparando aumento de Backlog^{3*}.

a. Conceitos Teóricos

Para determinarmos a estrutura, o funcionamento e o relacionamento do nosso Almoxarifado de Obras e Manutenção em um contrato para fornecimento de itens, bem como definir e dimensionar os itens e a forma de reposição de estoque, devemos conhecer os serviços e relacionamentos que este setor estabelece, de forma a responder à Política de Gerenciamento de Estoques da UFRGS. Para tanto, é necessária a introdução de elementos de concepção para atender às demandas da Universidade, de forma a apontar definições a serem adotadas para garantir a otimização dos recursos existentes com um Nível de Serviço economicamente admissível.

a.1 Previsão de Demanda

A Previsão de Demanda clássica - *forecasting*, é uma técnica que usa dados passados na predição (projeção) de valores futuros. Com esta base, estabelecem-se políticas de controle para sistemas de estoques, demanda de máquinas e materiais (planejamento agregado), sequenciamento de *jobs* em máquinas e demanda de pessoal, entre outras.

O sistema é alimentado por dados históricos, normalmente provenientes de arquivos. A partir dos dados, elabora-se um modelo para previsão (quantitativo ou qualitativo) que permite a elaboração da previsão propriamente dita. A previsão baseia-se exclusivamente no comportamento histórico da demanda, desconsiderando eventos especiais que possam incidir futuramente sobre o processo gerador dos dados. Assim, é importante incorporar a avaliação e experiência gerencial no sistema, de forma a

¹ Artigo desenvolvido para contribuir nas construções técnicas na UFRGS

² Engenheiro de Produção, Mestre em Sistemas de Produção, Especialista em Gestão

^{3*} Tempo de Serviço, Tempo de Indisponibilidade por Manutenção e Backlog são indicadores de processos da Política de Manutenção da UFRGS – Manutenção Criativa

corrigir a previsão para contemplar eventos que não venham ocorrendo sistematicamente no processo e que possam vir a ocorrer. Já o controle do sistema, baseado em critérios de desempenho para ele estabelecidos, define a periodicidade com que os modelos de previsão serão revistos e atualizados.

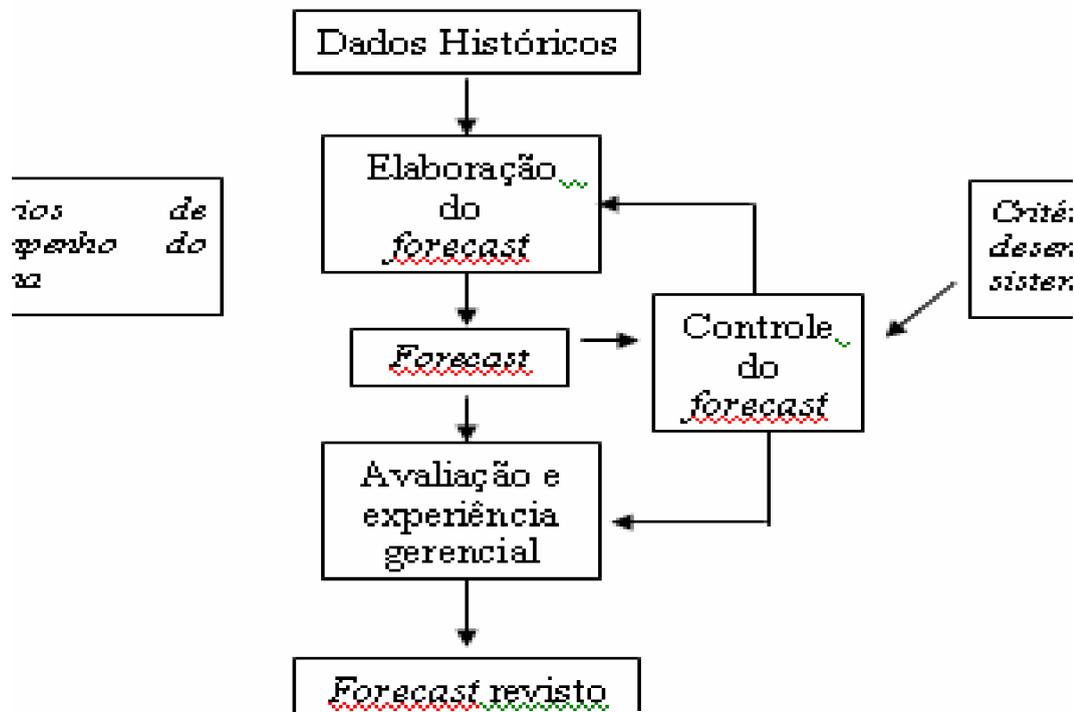


Figura 1: Modelo Gráfico Simplificado de Previsão

Uma utilização natural da Previsão de Demanda diz respeito ao gerenciamento de estoques: é o caso de controlar o estoque de peças reposição no Almojarifado. Para tanto, estima-se a taxa de utilização de cada peça para determinar as quantidades a serem encomendadas. Nesse ponto, o *forecasting* é utilizado. É necessário também, determinar quando os pedidos devem ser feitos. Para tanto, estima-se a variabilidade no *lead time* de entrega das peças.

O aumento na acurácia da previsão acarreta na diminuição das perdas financeiras resultantes da incerteza no processo decisório. Entretanto, existe um *trade-off* claro entre acurácia e o custo, o qual deve ser administrado em busca de um ponto de equilíbrio. O aumento na acurácia do sistema implica em aumento nos custos de manutenção do sistema, o que pode não se justificar em termos financeiros.

A definição de um problema de *forecasting* envolve duas classes de decisões. A primeira diz respeito aos objetivos da utilização do sistema de *forecasting*. A segunda, decorrente da primeira, diz respeito à definição das características técnicas do sistema. O passo inicial na elaboração de um *forecasting* é a definição do problema de decisão a ser auxiliado pelo sistema. O problema decisório definirá

sobre o que faremos previsões (o objeto de *forecast*), qual a forma de *forecast* a ser adotada, os elementos temporais envolvidos e o nível de precisão desejado.

A variável de interesse no *forecasting* é designada por demanda, podendo representar, por exemplo, o volume de necessidade de materiais. Os fatores que determinam o nível de detalhamento da previsão são a disponibilidade de dados, o custo das análises e as preferências do usuário – *trade off* entre custo e acurácia.

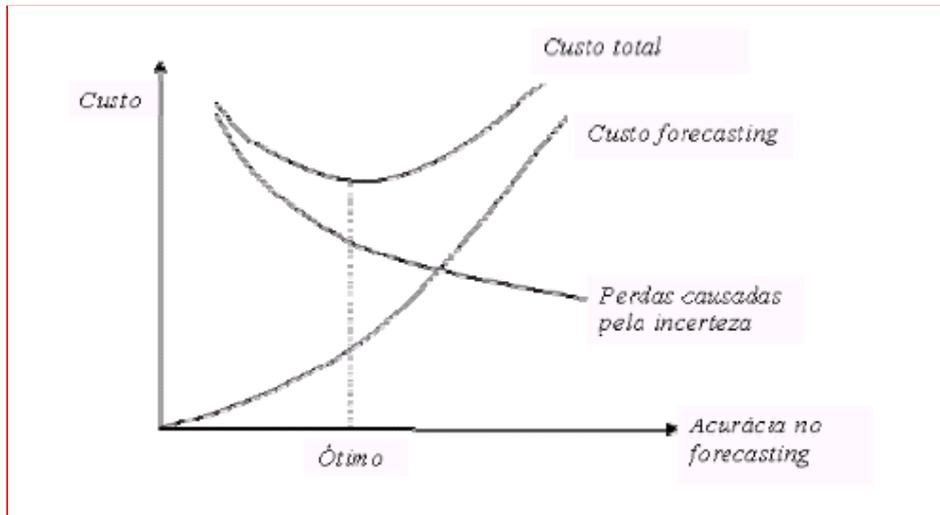


Figura 2: Gráfico Custo x Acurácia da Previsão

Outra classe de decisões envolve os elementos temporais do sistema, como o período, o horizonte e o intervalo de previsão. O período é a unidade básica de tempo na qual as previsões são feitas. Por exemplo, deseje-se uma previsão da demanda semanal de latas de tinta do tipo X. Nesse caso, o período é uma semana. O horizonte diz respeito ao número de períodos no futuro contemplados na previsão. Por exemplo, deseje-se uma previsão da demanda por resina do tipo X para as próximas dez semanas, detalhado por semana. Nesse caso, o horizonte são dez semanas e o período é semanal. Por fim, o intervalo diz respeito à frequência com que novos modelos de previsão são preparados ou revistos. Via de regra, o intervalo coincide com o período de previsão. Duas formas de *forecast* são comumente utilizadas: (i) a estimativa do valor esperado da demanda associada a uma estimativa do desvio-padrão do erro de previsão e (ii) o intervalo de predição, que contém valores limítrofes da demanda futura aos quais associa-se uma probabilidade.

Os sistemas de previsão podem ser classificados em duas grandes famílias, conforme as técnicas que utilizam na elaboração da previsão: sistemas qualitativos de previsão e sistemas quantitativos de previsão. Usualmente, designa-se por *forecasting* as previsões elaboradas a partir da utilização de técnicas quantitativas.

No nosso caso, interessam as técnicas qualitativas devido à alta customização dos serviços, o que resulta em séries históricas com poucos dados devido ao rápido ciclo de vida dos produtos, e ao crescente lançamento de novos produtos no mercado.

As técnicas qualitativas, que são baseadas em opiniões de especialistas, são adequadas a UFRGS pela insuficiência de dados sobre a aquisição de materiais e componentes adquiridos por Unidades e Setores para a execução de tarefas das atividades de manutenção. Estes analisam situações similares, em conjunto com os dados existentes, para prever valores futuros de demanda. As técnicas mais difundidas de *forecasting* qualitativo estão associadas à pesquisa de mercado, e incluem a utilização de grupos focados e técnicas de consenso. Das técnicas de consenso, a mais difundida é o método Delphi, introduzido na sequência.

a.2 Método Delphi

O método Delphi é um método qualitativo que busca o consenso de opiniões em um grupo de especialistas. O método baseia-se no uso estruturado do conhecimento, experiência e criatividade dos participantes. A premissa básica do método Delphi é de que o julgamento coletivo, organizado adequadamente, é superior a opiniões individuais.

Como a maioria dos métodos qualitativos, o Delphi é utilizado em situações onde (i) dados históricos não se encontram disponíveis ou não permitem a realização de uma previsão segura, (ii) identifica-se a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para o problema de previsão, ou (iii) há perspectivas de mudanças estruturais nos fatores determinantes das tendências futuras. O método caracteriza-se pelo anonimato dos respondentes, pela representação estatística dos resultados coletados nos painéis e pelo *feedback* de respostas do grupo para reavaliação em rodadas subsequentes do método.

Um roteiro simplificado de utilização do Delphi inicia com a elaboração do questionário a ser aplicado aos respondentes. A seguir, selecionam-se os especialistas que irão compor o painel de respondentes e promove-se a primeira rodada de aplicação do questionário. Os dados coletados são tratados estatisticamente e as respostas são devolvidas ao grupo devidamente processadas. Via de regra, são informadas a média e desvio-padrão das respostas dadas pelo grupo. A seguir, reavalia-se o questionário para incorporação de alterações consideradas pertinentes e efetua-se uma nova rodada de aplicação do questionário.

Os novos dados coletados são processados. Verifica-se se a convergência das respostas é satisfatória. Em caso afirmativo, conclui-se o método com a elaboração de relatórios finais. Em caso contrário, novas rodadas são efetuadas em busca de uma convergência nas opiniões do grupo. Os passos descritos acima encontram-se resumidos:

| | |
|---|---|
| 1. Elaboração do questionário | 2. Seleção dos painelistas (especialistas) |
| 3. 1ª Rodada: respostas e devolução | 4. Análise estatística |
| 5. Reavaliação do questionário | 6. Elaboração do novo questionário |
| 7. Nova Rodada: respostas e devolução | 8. Nova análise estatística |
| 9. Verificar se a convergência das respostas é satisfatória; caso contrário, há uma nova rodada | 10. Conclusões e elaboração dos relatórios finais |

Figura 3: Representação do Método Delphi

a.3 Classificação dos produtos conforme a sua importância

Em certos sistemas de previsão, centenas de produtos podem estar em estudo. Porém, nem sempre se faz necessária, para fins gerenciais, a análise individual de todos os produtos. Muitos deles podem ser agregados, através de critérios pré-determinados, em uma mesma série temporal, e analisados conjuntamente.

A metodologia mais aplicada para a agregação de produtos é a classificação ABC, a qual determina a importância do produto, relacionando demanda e seu faturamento. No procedimento aqui proposto, sugere-se a utilização dessa classificação como critério de definição do nível de detalhamento a ser adotado na modelagem de séries temporais. Neste contexto, os produtos aos quais estão associadas as séries temporais em estudo podem ser classificados em 3 classes:

Grupo A - 20% itens vendidos / 80% do faturamento anual. Os itens da classe A justificam-se economicamente.

Política:

- grupo prioritário;
- a Previsão de Demanda é feita individualmente para cada produto desta classe
- atualização constante dos modelos de *forecasting*
- estratificar as previsões por Campus, Prefeitura, Unidade, etc.

Grupo B: -20-50% itens vendidos / 15% do faturamento anual

- gere modelos individuais de forecasting, mas não estratifique;
- investigação detalhada dos itens neste grupo tende a não se pagar.

Grupo C: - 30-60% itens vendidos / 5% do faturamento anual

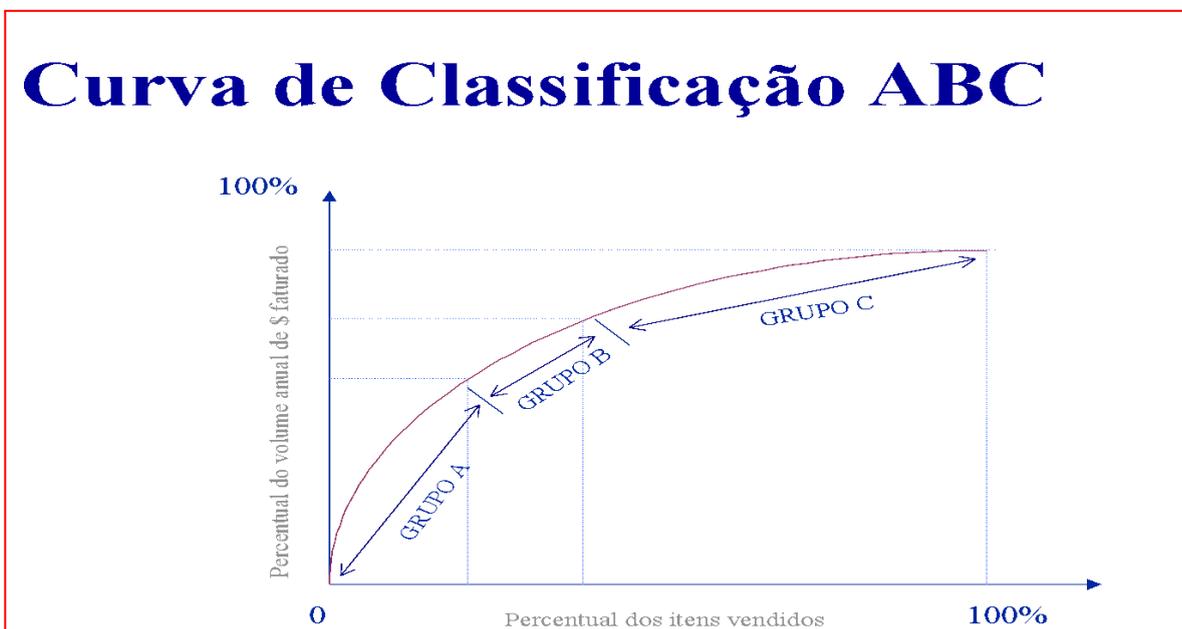
- gere previsões agregadas;
- revise previsões trimestralmente

Classificação ABC de produtos:

- produtos classe **A** receberão tratamento diferenciado, com vários níveis de desagregação e revisões constantes nos modelos;
- produtos **B** sofrem revisões em intervalos maiores, mas ainda são desagregados a algum nível;
- produtos **C** são agregados para forecasting.

Abordagem ABC:

- cerca de 20% dos itens vendidos somam cerca de 80% do volume anual de faturamento da empresa (demanda × preço);
- poucos produtos, se bem administrados, têm potencial de redução nos riscos associados ao *forecasting*;
- esses itens são chamados itens “A”.



Exemplo de aplicação do Método ABC

| Item | Demanda Média Anual, <i>D</i> | Preço, <i>C</i> | <i>C x D</i> | |
|------|-------------------------------|-----------------|--------------|---------|
| 1 | 2000 | 156,00 | 312000 | 85% |
| 2 | 1200 | 55,00 | 66000 | Grupo A |
| 3 | 100 | 314,00 | 31400 | 12% |
| 4 | 500 | 30,00 | 15000 | Grupo B |
| 5 | 4800 | 1,80 | 8640 | |
| 6 | 250 | 19,00 | 4750 | |
| 7 | 120 | 25,00 | 3000 | |
| 8 | 100 | 19,00 | 1900 | |
| 9 | 1000 | 1,00 | 1000 | |
| 10 | 30 | 25,00 | 750 | 3% |
| 11 | 500 | 0,80 | 400 | Grupo C |
| 12 | 100 | 1,30 | 130 | |
| 13 | 10 | 5,00 | 50 | |
| 14 | 100 | 0,20 | 20 | |
| 15 | 6 | 2,00 | 12 | |
| 16 | 100 | 0,06 | 6 | |

