

ANÁLISE DO ESTOQUE DE UM EQUIPAMENTO EM UMA CONCESSIONÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

ANALYSIS OF THE STOCK OF AN EQUIPMENT IN AN ELECTRIC DISTRIBUTION CONCESSIONAIRE

Fernando César MENDONÇA¹.

¹Centro Universitário Hermínio Ometto – FHO|Uniararas.

Autor responsável: Fernando César Mendonça. Endereço: Av. Maximiliano Baruto, n. 500, Jardim Universitário, Araras – SP. CEP: 13.607-339, e-mail: <fernandomendonca@uniararas.br>.

RESUMO

Equipamentos importados são cada vez mais comuns no dia a dia das empresas, seja na área de prestação de serviços ou na produção de bens. Em empresas de distribuição de energia a situação não é diferente, e cada vez mais novas tecnologias surgem para auxiliar nas prestações de serviço ao cliente. Este trabalho procurou desenvolver um modelo de controle de estoque de peças de reposição de determinado equipamento a fim de reduzir o tempo em que ele permanece parado por falta de peças. Foi realizado um estudo em que se verifica a real importância de se manter estoque de peças vitais para o equipamento. Por meio da comparação entre o modelo atual e o proposto percebeu-se que o nível de peças em estoque nunca irá baixar a zero durante o *lead time*, o que proporciona maior confiabilidade no sistema.

Palavras-chave: Controle de estoque. Estoque de segurança. *Lead time*.

ABSTRACT

Imported facilities are more and more common in companies' day-to-day operations, whether in the area of service provision or production of goods. In energy distribution companies, the situation is no different, and more and more new technologies are emerging to assist in the delivery of customer service. This work has tried to develop a model of stock control of spare parts of certain equipment in order to reduce the time in which it remains stopped for lack of parts. A study was carried out in which the real importance of maintaining stock of vital parts for the equipment is verified. By comparing the current model with the proposed one, it has been realized that the level of parts in stock will never lower to zero during the lead time, which provides greater reliability in the system.

Keywords: Stock control. Safety stock. Lead time.

INTRODUÇÃO

Em consequência à sua grandiosidade, várias questões que anteriormente não faziam parte dos projetos da Elektro surgiram, e uma delas se refere à criação de controles de estoques para determinado tipo de equipamento em particular, o *Digger Derrick*, utilizado em alguns caminhões da empresa. O *Digger Derrick* nada mais é do que uma máquina que, como o próprio nome diz, “guindaste de escavação”, tem como finalidade cavar buracos para que posteriormente sejam instalados os postes da rede de distribuição elétrica. Além de cavar, o *Digger* também é equipado com uma garra para realizar a movimentação do poste até seu devido local de instalação e um cesto aéreo para realizar

manutenções e instalações na rede elétrica. Como este equipamento é importado, suas peças levam certo tempo para chegar até a Elektro, por isso é necessária a criação de estoques. Os estoques proporcionam certo nível de segurança em ambientes complexos e incertos (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002), no sentido de poder realizar certas previsões de trabalho para determinado equipamento, considerando que ele estará disponível caso ocorra algum imprevisto. Diante disso, o estoque pode proporcionar uma espécie de garantia contra o inesperado e economias na produção, mas, frequentemente, não acompanha o aumento da demanda de itens da produção (nesse caso, eventuais trocas), o que

justifica, assim, a necessidade dos estoques, evitando que os equipamentos permaneçam parados por falta de peças e atrasos nas operações.

No caso do *Digger Derrick*, suas peças são de extrema importância, tanto no aspecto operacional quanto na segurança de seus operadores; por isso, suas peças devem ser substituídas o mais rápido possível para que o equipamento não fique inativo por longos períodos e as metas da empresa não sejam comprometidas. Para isso, neste estudo será utilizado o método da curva ABC para que se possa “filtrar” apenas os itens de importância significativa para o equipamento. Assim, o objetivo geral deste trabalho foi elaborar um sistema que encontrasse a melhor função do estoque de peças do equipamento *Digger Derrick*, no sentido de conciliar quantidades de peças estocadas e tempo de equipamentos parados por falta delas, gerando maior confiança no sistema. O objetivo principal é manter disponível um sistema de controle de estoque para atender às necessidades de substituição das peças para que se evitem as paradas inesperadas dos equipamentos por longos períodos de tempo, e reduzir custos com compras de peças em grande quantidade desnecessariamente, buscando o momento ideal de se fazerem novos pedidos e o item que apresenta maior importância de compra.

Se no mercado existissem empresas que suprissem a falta de peças nacionais, não haveria a necessidade de se criar estoque, e, conseqüentemente, seriam evitados os custos com importação,

manutenção de estoque, pessoal especializado para este serviço e, o mais importante, o equipamento não permaneceria parado, o que, em grande escala, pode prejudicar o alcance das metas da empresa por conta da falta do equipamento que realiza sua função com extrema competência.

Além de não existir um sistema de estoque administrado para as peças do equipamento *Digger Derrick*, existem diversos itens em grande quantidade que são pouco utilizados, como é o caso das válvulas, ocasionando uma estagnação de capital.

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Construída por meio da Assembleia Geral Extraordinária da Cesp, em 6 de janeiro de 1998, inicialmente a Elektro era uma sociedade por ações de capital fechado. Posteriormente, houve aprovação estatutária da Elektro, elevando seu capital por meio de ativos relativos à distribuição de energia elétrica, iniciado em 1º de julho de 1998.¹

A partir de 2009, iniciaram-se fortes investimentos nos temas Segurança, Produtividade, Qualidade e Inovação. Para este último tema, a empresa adquiriu novas tecnologias que mudou o dia a dia dos colaboradores e revolucionou a prestação de serviço. Um exemplo disso é o *Digger Derrick*, que, junto à cesta aérea, permite a troca de postes e a substituição de cruzetas sem a interrupção da energia elétrica.



Imagem 1 Aplicação *Digger Derrick*.

Fonte: Elektro (2012).

Além do *Digger Derrick*, a empresa continuou a investir em inovações e a acumular prêmios. Em abril de 2011, a empresa foi vendida

para a Iberdrola, e então passou a fazer parte do maior grupo de energia elétrica da Espanha,

¹ Para mais detalhes sobre a Elektro, buscar em Dantas (2012).

presente em mais de 40 países e entre as cinco maiores empresas do setor elétrico do mundo.

Sabe-se que o controle e o gerenciamento de estoque multi-itens é bastante complexo por conta da diversidade (PARTOVI e ANANDARAJAN, 2002). No caso do *Digger Derrick*, a quantidade de itens de reposição é grande, o que torna o estudo muito difícil. Pensando nisso, foram considerados alguns itens como amostra para a realização deste estudo.

Nenhuma peça de reposição do *Digger Derrick* possui controle adequado, o que gera falta de itens fundamentais para a utilização do equipamento.

Os pedidos são feitos de acordo com a necessidade, ou seja, quando a peça está em falta e o equipamento já está quebrado. Junto a isso há o *lead time* de entrega, que varia de acordo com o tipo de peça, e toda parte burocrática para emissão de um pedido de compra, o que pode chegar a dois meses de espera com o equipamento parado para manutenção.

Todos os itens escolhidos para este estudo são de alta e/ou média alta importância tanto para o equipamento quanto para a segurança do operador, que é um dos principais valores da empresa.

Segundo Tubino (2009), para que haja um nível de serviço de 99,99%, ou seja, a probabilidade

de se ter falta de itens no estoque é de 0,01%, o fator de segurança a ser utilizado é 3,620.

As demandas reais também estão ligadas a esse fator.

RESULTADOS

Com o propósito de criar um sistema de estoque de segurança que permitisse maior confiabilidade e segurança no processo das peças de reposição do *Digger Derrick*, será realizado o cálculo do estoque de segurança para determinada amostra que exemplifica algumas peças de grande importância para o equipamento.

Com os itens definidos, faz-se necessário calcular a quantidade de itens que deve ser mantida em estoque para se atingir certo grau de atendimento da demanda.

O Quadro 1 a seguir contém uma amostra do total de itens, a qual foi obtida por meio da Curva ABC, e apresenta os itens classificados como “A”. Os itens classificados com grau “ALTO” são aqueles essenciais para o equipamento, pois, caso estejam em falta, todo o equipamento permanecerá inoperante ou os custos associados à manutenção se elevarão. Os itens classificados como “MÉDIO ALTO” também são indispensáveis para o equipamento, porém, a falta deles não ocasionará parada total do equipamento, já que apenas algumas de suas funções serão afetadas.

Quadro 1 Amostra de itens do *Digger Derrick*.

Descritivo do Item	Grau de Importância
Módulo superior	ALTO
Módulo inferior	ALTO
Módulo <i>outrigger</i>	ALTO
Filtro hidráulico	ALTO
Senso de patola	ALTO
Transdutor	MÉDIO ALTO
Chito do módulo <i>outrigger</i>	MÉDIO ALTO
Corda de recolhimento da broca	MÉDIO ALTO
Vídea para terrenos acidentados	MÉDIO ALTO

Fonte: Autoria própria.

Como fator de maior importância na determinação dos itens, o grau de importância do item para o equipamento foi o de maior ênfase, ou seja, itens que podem ocasionar parada parcial ou total do equipamento caso estejam em falta e até mesmo prejuízo em termos financeiros por conta da

propagação de quebras que podem ocorrer. Outros dois fatores considerados foram a demanda do item em questão e seu valor unitário.

Logo, os valores de estoque de segurança foram calculados considerando-se alguns parâmetros para efeito de estudo. São eles:

- demanda constante;
- nível de serviço de 99,99% (3,620);
- *lead time* aproximado em dois (meses).

Inicialmente, foram calculados os valores de demanda média e desvio padrão para cada item,

respectivamente, conforme metodologia apresentada em Corrêa e Corrêa (2008). O valor de nível de serviço utilizado fundamentou-se no nível de serviço que se pretende atingir.

Os valores obtidos são apresentados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 Quantidade de itens em estoque de segurança.

Descritivo do Item	Demanda média (Dmed)	Desvio padrão (σ)	Estoque de Segurança (Eseg)	Estoque de Segurança (Eseg) Inteiro
Módulo superior	0,10	0,37	1,32	2,00
Módulo inferior	0,21	0,30	1,10	2,00
Módulo <i>outrigger</i>	0,14	0,36	1,31	2,00
Filtro hidráulico	1,57	2,38	8,61	9,00
Senso de patola	0,14	0,36	1,31	2,00
Transdutor	0,10	0,27	0,97	1,00
Chito do módulo <i>outrigger</i>	0,14	0,36	1,31	2,00
Corda de recolhimento da broca	3,86	4,63	16,77	17,00
Vídea para terrenos acidentados	0,71	0,80	2,88	3,00

Fonte: Autoria própria.

Considerando-se que não se pode manter em estoque “meio item”, os valores obtidos foram arredondados para cima, uma vez que, se fosse considerado um valor abaixo, poderia haver falta desse item caso a demanda em determinado mês fosse maior.

Os valores encontrados apenas indicam a quantia mínima de itens que deve ser mantida em estoque para se evitar falta de peças para os equipamentos, de acordo com a demanda média. No entanto, os valores de estoque de segurança não são suficientes, e, por conta disso, foram obtidos

valores para ponto de pedido (PP) para cada item. Os valores de ponto de pedido levam em consideração a quantidade de cada item (em particular) disponível em estoque, e, quando abaixo do valor pré-definido, indicarão em qual momento deve ser feito um novo pedido, evitando-se ao máximo que o estoque de segurança chegue ao nível zero.

A Tabela 2 a seguir apresenta o momento de realizar um novo pedido, de acordo com os níveis de estoque para cada item.

Tabela 2 Ponto de pedido.

Descritivo do Item	Ponto de Pedido
Módulo superior	3,00
Módulo inferior	3,00
Módulo <i>outrigger</i>	3,00
Filtro hidráulico	12,00
Senso de patola	3,00
Transdutor	2,00
Chito do módulo <i>outrigger</i>	3,00
Corda de recolhimento da broca	25,00
Vídea para terrenos acidentados	5,00

Fonte: Autoria própria.

A Figura 1 a seguir representa um comparativo entre os modelos de estoque. O eixo vertical refere-se à quantidade do item em estoque, e o eixo horizontal, aos meses considerados para o estudo. O novo modelo propõe que o nível de estoque da peça nunca chegue ao nível zero,

enquanto o modelo atual permite que o item em questão fique em falta.

O maior problema está no momento em que o nível em estoque do item chega a zero, pois, a partir desse ponto, o equipamento fica sujeito a parar por falta de peças de reposição.

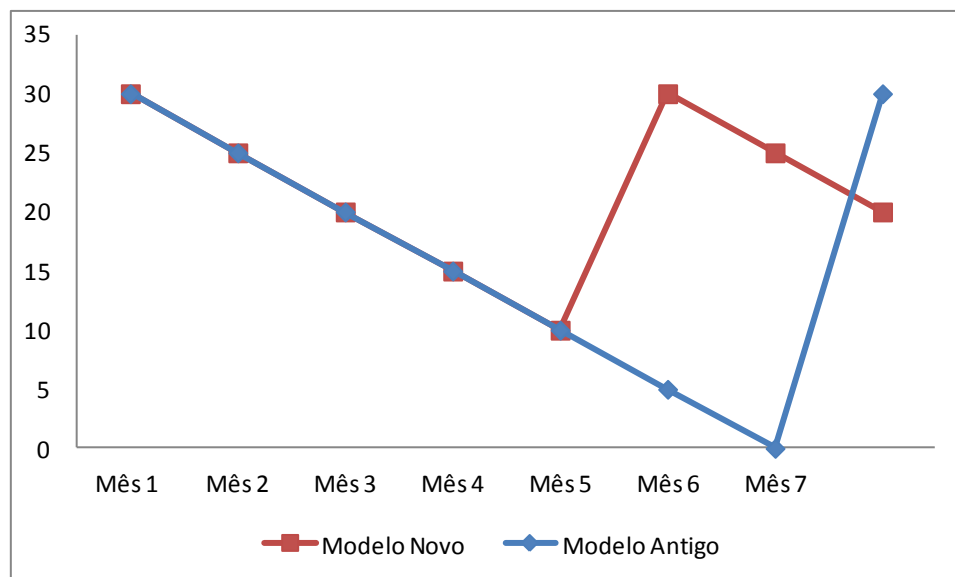


Figura 1 Comparativo entre estoques.

Fonte: Autoria própria.

Para a obtenção desse comparativo, o item tomado como base de cálculos de nível de estoque é aplicável a todos os itens do *Digger Derrick*, já que não é feito um controle de estoque atualmente e o problema ocorre de maneira global.

CONCLUSÃO

Apesar de considerado um nível de serviço de 99,99%, ou seja, apenas 0,01% da demanda tem chance de ficar em falta, a quantidade obtida para os itens é baixa, com exceção de um item que obteve quantidade relativamente alta em estoque. Porém, isso não quer dizer que não seja necessário manter os itens em estoque já que todos são importados e de suma importância para o equipamento.

Sabe-se que o *lead time* do fornecedor é um grande problema, pois se trata de uma transação internacional, em que diversos fatores e áreas da empresa estão inclusos, o que pode gerar maior atraso na entrega do pedido, desde seu lançamento. Com os valores de PP calculados, sabe-se que pode haver desencontros no momento da realização de novos pedidos e, de acordo com esse ponto de vista, não seria viável realizar pedidos todas as semanas,

pois os custos com importação e taxas seriam muito maiores do que os apresentados no sistema atual. Nesse caso, o aconselhável seria realizar os pedidos quinzenalmente ou mensalmente de acordo com a demanda.

Logo, uma vez que foram considerados históricos anteriores de utilização dos itens, tem-se uma ideia de como será o controle do estoque criado para peças do *Digger Derrick* e sua eficiência a partir da Figura 1, que apresenta o gráfico comparativo entre estoques. Isso mostra que em momento algum o nível de estoque chegará a zero, o que não ocorre no modelo atual.

Os cálculos de ponto de ressurgimento e estoque de segurança são fundamentais no estudo, pois irão proporcionar maior confiabilidade e agilidade no processo de expansão e preservação de rede. Vale ressaltar que a presença de itens em estoque pode refletir em uma estagnação de capital, já que o dinheiro poderia ser aplicado em outras ações; no entanto, se não for mantido certo nível de estoque e as peças estiverem em falta, a parada de um equipamento por falta de peças é muito mais grave para a empresa do que certa quantia de capital “investido” em peças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. S.

A. **Administração de produção e operações:** manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

DANTAS, R. B. **Sistema de Planejamento e Controle de Estoque de um Equipamento em uma Concessionária de Distribuição Elétrica.** Trabalho de Conclusão de Curso, FHO|Uniararas, 2012.

ELEKTRO (São Paulo). **Relatório de Sustentabilidade.** Disponível em: <www.elektro.com.br>. Acesso em: 23 jun. 2012.

PARTOVI, F. Y.; ANANDARAJAN, M. Classifying inventory using an artificial neural network approach, **Computers and Industrial Engineering**, v. 41, p. 389-404, 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção:** teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.