

RISCO ENERGÉTICO NAS CIDADES: AUMENTANDO A RESILIÊNCIA PELO CONTROLE DAS OPERAÇÕES

Fernando César Mendonça¹
Fernando Luis Rossi²
Hamilton Carvalho da Silva³
Robson Barbosa⁴
William Rosseti⁵

Resumo: Este artigo apresenta a importância de elaborar um projeto de controle de estoque para peças de um equipamento Digger Derrick, de uma concessionária de distribuição de energia elétrica, de modo a garantir que não haja interrupção no fornecimento, visto que tal recurso é fundamental para o bem-estar da sociedade. No que tange a controle de estoques, serão empregadas ferramentas que auxiliarão sua gestão, a fim de proporcionar a aquisição no momento ideal de realizar novos pedidos, bem como a quantidade ideal de itens, além do planejamento de um estoque de segurança para atender certa quantidade de equipamentos.

Palavras chave: risco, gestão pública, controle de estoque.

ENERGY RISK IN CITIES: INCREASING RESILIENCE BY CONTROLLING OPERATIONS

Abstract: This article presents the importance of preparing an inventory control project for parts of a Digger Derrick equipment, of an electric power distribution concessionaire, in order to ensure that there is no interruption in the supply, as this feature is essential for the welfare state of society. With regard to inventory control, tools will be used that will help its management, in order to provide the acquisition at the ideal time to place new orders, as well as the ideal quantity of items, in addition to planning a safety stock to meet a certain amount of equipment.

Keywords: risk, public management, control of inventory.

RIESGO ENERGÉTICO EN CIUDADES: AUMENTAR LA RESILIENCIA MEDIANTE EL CONTROL DE LAS OPERACIONES

Resumén: En este artículo se presenta la importancia de elaborar un proyecto de control de inventarios de partes de un equipo Digger Derrick, de una concesionaria de distribución de energía eléctrica, con el fin de asegurar que no haya interrupción en el suministro, ya que esta característica es fundamental para el bienestar de la sociedad. En lo que respecta al control de inventarios, se utilizarán herramientas que ayudarán a su gestión, a fin de brindar la adquisición en el momento idóneo para realizar nuevos pedidos, así como la cantidad ideal de piezas, además de planificar un stock de seguridad para cumplir con una cierta cantidad de equipo.

Palabras clave: riesgo, gestión pública, control de inventarios.

¹Mestrado em Engenharia de Produção pela UFSCar. Docente do IFSP, email: fernando.mendonca@ifsp.edu.br

²Doutorado em Engenharia de Produção (EESC-USP), Departamento de Gestão, IFSP, rossi.fernando@ifsp.edu.br

³Pós-graduação em Psicopedagogia Clínica e Educacional e mestrado em Políticas Sociais, hamilton@ifsp.edu.br

⁴Doutorado em Políticas e Processos ECA/USP (RP), Professor de Políticas Públicas IFSP, email: prof.robson@ifsp.edu.br

⁵Mestrado em modelagem de sistemas complexos, Docente IFSP, william.rosseti@ifsp.edu.br

Introdução

Por um instante, pense em suas ações no dia-a-dia. Pense em como e onde você utiliza energia elétrica durante as 24 horas. Nesta análise, pode-se perceber como a sociedade atual se tornou dependente deste recurso. Com base nesta preocupação, a Eletrobrás criou em 2003 o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – Luz para Todos, que, conforme informações em sua página oficial (<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Luz-para-Todos.aspx#projeto>), garantiu que mais de 16 milhões de pessoas passassem a ter acesso à energia elétrica no país.

Entretanto, não é possível ter uma usina para adequada geração de eletricidade em cada residência, sendo, portanto, necessário haver a distribuição desta energia a partir de sua geração até o consumo por cada habitante. Com o objetivo de reordenar a posição estratégica do Estado, através da transferência de atividades exercidas pelo setor público ao setor privado, foi criado em 1995 o Plano Nacional de Desestatização, que, entre outras medidas, previa a transferência do setor de distribuição de energia elétrica. Neste contexto, surgem diversas concessionárias criadas com o objetivo de distribuir a eletricidade gerada.

De acordo com Slack et alli (2009, n.d.), “Produção é um processo de transformação de recursos (inputs), com auxílio de outros recursos (recursos transformadores), gerando produtos (outputs)”. A distribuição de energia elétrica pode ser considerada como uma produção, nos moldes do que foi definido acima e, entre os recursos transformadores, há um equipamento em particular, o *Digger Derrick*, que será o objeto de análise no presente estudo.

Ações humanas em sua maioria estão sujeitas a inúmeras intempéries, acidentes por falhas ou negligência, atos de vandalismo e outras criminalidades, etc. A gestão das redes de energia nas cidades apresenta uma complexidade de operações, que aliada a seu modo de funcionamento, na maioria dos casos em ciclo ininterrupto, envolve uma grande quantidade de atores, o uso de equipamentos a cada dia mais complexos e de grandes dimensões, a simbiose da atividade com o meio ambiente, e sua função de sustentação entre as diversas atividades humanas, entre outros fatores. Assim essa atividade é exposta a uma quantidade enorme de condições de risco.

Perdas acidentais de bens, rendimentos, vida e saúde representam potenciais riscos de graves consequências financeiras para as organizações e governos. O risco surge para cada organização devido à variação dos possíveis resultados que podem ocorrer nos processos durante todo tempo. Assim, quanto maior for o número de possíveis ocorrências fora do ciclo previsto, maior será o grau de risco.

Neste trabalho, entende-se “*Risco*” como um valor estimado que leva em consideração a mensuração de um dano em função da probabilidade de ocorrência de um determinado evento não controlado. Assim a condição de risco pode ser considerada em função de vários fatores, nomeadamente,

- Da natureza do perigo;
- Risco de incêndios, contaminações, depreciação, etc.;
- Da possibilidade de contato (potencial de exposição);
- Risco de morte, para a embarcação, para a infra-estrutura, etc.;
- Da característica das populações expostas (receptores);
- Risco ao meio ambiente, aos estivadores, à tripulação, etc.;
- Da possibilidade de ocorrência;
- Alto grau de risco, baixo, médio, improvável, etc.;
- Da magnitude das exposições e consequências;
- Perdas de até us\$ 100.000,00, possibilidade de danos físicos, risco de grande contaminação, etc.;
- Da existência de valores intangíveis;
- Desvalorização para a imagem da organização, perdas políticas, etc.

A mensuração da condição de risco envolve, portanto, uma extensa avaliação do processo organizacional, suas interrelações e suas consequências em caso de desvios e seus históricos de eventos não desejados.

Os possíveis resultados de um evento que ocorre ao longo de um determinado período de tempo, associado à distribuição, pode criar uma probabilidade de ocorrência, indicando uma tendência para que algo ocorra ou não.

Os processos de gestão dos riscos formam uma ação racional para prevenir ou minimizar os efeitos negativos destas perdas. Uma boa gestão dos riscos reduz os efeitos negativos do futuro incerto, tornando estas perdas menos graves, ou mais

previsíveis, permitindo uma administração mais eficiente no uso dos escassos recursos da organização.

Gestão do Risco é o processo de avaliar a probabilidade condicional de ocorrência de um acontecimento específico, combinado com alguma avaliação de consequências de um acontecimento e a criação de rotinas organizacionais que busquem a conscientização da condição de risco da organização e a manutenção de procedimentos a serem acionados em situações críticas.

A avaliação de risco é o processo de estimativa de probabilidade de ocorrência de um determinado acontecimento e a provável magnitude de efeitos adversos (em termos de segurança, saúde, ecologia ou economia), durante um determinado período de tempo, e em que medida é que um certo contexto é ou não aceitável para uma organização

Existem diferentes tipos de análise de risco, que focalizam aspectos de segurança (segurança humana), de saúde (saúde humana), ambientais/ ecológicos (ecossistemas/ *habitats*), valores patrimoniais (valor) e financeiros (econômicos).

Assim, pela natureza diversa das ações humanas e das inúmeras possibilidades de fatos e acontecimentos, a extinção do risco é algo impossível, levando a gestão do risco trazer a exposição da organização em níveis aceitáveis de risco em um ou vários segmentos avaliados. Esta minimização do risco significa que a organização passa a determinar seus gastos com a gestão de risco com a consciência da possibilidade de perdas e possíveis impactos correlatos.

A filosofia do gerenciamento de risco não busca, portanto, a extinção do risco, mas sim, uma condição onde os riscos sejam identificados, mensurados, discutidos, atenuados e monitorados de forma equilibrada na busca de uma condição de risco aceitável de forma consciente pela organização. Assim, o empenho deve estar em estabelecer e integrar os sistemas de gerenciamento de riscos e processos para apoiar esta filosofia sem criar uma carga desnecessária sobre o negócio.

Conforme pode ser visto em Correa (2019), há uma metodologia de análise para os riscos observando duas dimensões: a probabilidade de ocorrência de um risco e a gravidade das consequências de cada risco. O equipamento selecionado tem altíssima importância para a “produção” estudada e, por isto, decidiu-se analisar o processo de controle de seu estoque para minimizar a probabilidade de falta. Mais

informações sobre este equipamento ou sobre o processo em si podem ser encontradas em Dantas (2012) ou Mendonça *et alli* (2013).

Estudo de caso: Controle das Operações como fator de mitigação do risco nas cidades

O estudo foi baseado em literaturas conhecidas, como Slack (2009), Corrêa, Gianesi e Caon (2007), Tubino (2009), além de trabalhos realizados na área. Conhecendo o problema em questão e quais as ações que devem ser tomadas, o levantamento do material necessário se tornou mais fácil e direto, utilizando ferramentas como Curva ABC, Estoque de Segurança e Ponto de Pedido como principais tópicos.

A natureza das operações exige uma interação enorme com o meio ambiente. As condições do meio ambiente afetam diretamente nas operações portuárias, por exemplo, sejam no acesso aos portos pela altura das marés e a profundidade do leito marinho, ou dificuldade com os ventos nas atracações ou nas ações de carga e descarga, bem como na locomoção pelo porto de pessoas, veículos e cargas. A distribuição de eletricidade não é muito diferente no que tange a condições ambientais, seja nas instalações de fios ou postes, seja na manutenção dos mesmos.

A umidade e a temperatura podem danificar equipamentos e estruturas, portanto, a manutenção de equipamentos é fator de fundamental importância para a segurança e continuidade das operações.

O gerenciamento de riscos de segurança proativo apresenta diversas vantagens em relação à abordagem reativa. Em vez de esperar que eventos prejudiciais aconteçam para então agir, reduza a possibilidade de ocorrência de tais eventos. Isso envolve fazer planos para proteger os ativos importantes da sua organização, implementando controles capazes de reduzir o risco de exploração de vulnerabilidades por código malicioso, agressores ou uso acidental. Uma analogia pode ajudar a ilustrar esse conceito. A gripe "influenza" é uma doença respiratória fatal que infecta milhões de pessoas nos Estados Unidos todos os anos. Dentre elas, mais de 100 mil têm de ser tratadas em hospitais, e cerca de 36 mil morrem. Você pode optar por lidar com a ameaça da doença esperando que ela o infecte para então recorrer aos medicamentos e tratar os sintomas caso fique doente. Ou então, você pode optar por ser vacinado antes que o inverno chegue e a gripe se espalhe.

Obviamente, as organizações não podem abandonar o plano de resposta a incidentes. Uma abordagem proativa eficaz pode ajudar as organizações a reduzir significativamente o número de incidentes de segurança futuros, contudo, é improvável que incidentes nunca ocorram. Sendo assim, essas organizações devem continuar a aprimorar seus processos de resposta a incidentes, ao mesmo tempo que desenvolvem abordagens proativas de longo prazo.

Controle de Estoques

De acordo com Slack et alli (2009, n.d.), estoque é “acumulação armazenada de recursos materiais inseridos em um sistema de transformação”. Já para Chiavenato (2008, p. 11), consiste em “materiais que não estão sendo utilizados no momento na empresa, mas que são fundamentais para o funcionamento normal do sistema produtivo”. Enquanto que para Correa e Correa (2009) estoques preenchem a necessidade de acomodar taxas diferentes de suprimento e consumo.

Uma excelente analogia para o conceito de estoques consiste no represamento de um rio para abastecimento: o suprimento de água (chuva) não é regular, tampouco confiável, enquanto que o consumo da água, apesar de variar ligeiramente, mantém-se constante durante o ano, mesmo em épocas de estiagem; assim, para que se consiga atender à demanda, há a necessidade de uma armazenagem, o que chamamos de estoque.

Segundo Slack (2009), não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação, ele sempre existirá porque há uma diferença de ritmo (ou taxa) entre fornecimento e demanda. Empresas que não mantêm um controle adequado de estoque, estão sujeitas ao aumento de matérias-primas ou a falta das mesmas. Logo, um bom controle de estoque garante à empresa poder "prever" o futuro e se preparar para variações no mercado.

Dentro da empresa, o bom controle de estoque deve interagir com todas as partes, havendo fluxo de informações adequado e documentado, de maneira ordenada para que não haja um "distanciamento" entre procura e oferta, podendo a empresa, através de um bom *feedback*, manter o equilíbrio entre as ações programadas e realizadas.

Quando os níveis de estoque começam a baixar, novos pedidos devem ser

feitos para ressuprir os itens que saíram e manter um nível adequado de estoque. No entanto, é possível haver duas situações possíveis; pedir em excesso, aumentando os custos com estoque, ou pedir o necessário para o momento, mantendo o estoque praticamente em nível zero, necessitando realizar mais pedido.

Para atingir o ponto ótimo do pedido, segundo Slack (2009), os gerentes de produção tentam identificar os custos que serão afetados por sua decisão. Para esta análise, são relevantes: custos de colocação de pedido, custos de desconto de preços, custos de falta de estoque, custos de capital de giro, custos de armazenagem, custos de obsolescência e custos de ineficiência de produção, os quais podem ser divididos em categorias que incluem custos que geralmente decrescem com o aumento do pedido e custos que crescem à medida que o tamanho do pedido aumenta. Dependendo do item analisado, ainda pode ser relevante o custo de falta, seja na manufatura em si ou no impacto mercadológico desta falta.

Quando a demanda se dá de forma mais ou menos estável, a modelagem matemática permite tecer um cenário próximo ao real. De forma comum, para a quantidade a ser pedida e quando será necessário realizar esse pedido, dá-se o nome de lote econômico de compra. Para determinar os parâmetros do sistema, pode-se adotar uma abordagem de custos (CORRÊA, GIANESI e CAON, 2007). Os custos são:

Cf – custos fixos de fazer um pedido de ressuprimento. Considera-se fixo, pois, não varia com a quantidade pedida.

Ce – custo unitário anual de estocagem. Inclui todos os custos para manter o item em estoque.

Entretanto, devem-se calcular todos os custos envolvidos para gerenciar um sistema de estoque, para que se possa descobrir qual modelo de compra minimiza os custos totais de estocagem dos itens.

Assim, podem-se calcular os custos para adotar diferentes planos de pedido, ou seja, existirão situações em que o custo de estoque será baixo, porém, os custos de pedidos são altos devido a sua frequência. Assim podemos estimar qual o melhor plano de compra segundo variadas quantidades de itens.

De acordo com Corrêa, Gianesi e Caon (2007), o parâmetro ponto de ressuprimento (PR), pode ser calculado multiplicando a taxa de demanda por unidade

de tempo D, pelo tempo de ressuprimento LT, na mesma unidade de tempo da demanda:

$$PR=D*LT+ E_{seg}$$

E_{seg} é o estoque de segurança.

Curva ABC

No final do século XIX, o economista italiano Vilfredo Pareto lançou o princípio 80/20, que dizia que cerca de 20% de agentes provoca cerca de 80% de ocorrências. Com base nesse princípio, pode-se gerenciar uma determinada situação identificando quais causas devem ser “atacadas” primeiramente ou que surtirão melhores resultados, e podem ser verificadas através da construção de um diagrama. Com base neste princípio, foi desenvolvido o diagrama de Pareto, que também pode ser chamado de curva ABC, e consiste em classificar os diferentes itens de acordo com a sua relevância.

As aplicações desta ferramenta são vastas, e sua maior utilidade é permitir uma fácil visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços sobre os mesmos, servindo para análises em Gestão de Estoques (20% dos itens consomem 80% do custo ou da importância), projetos de Controle de Qualidade (20% das atividades são responsáveis por 80 das falhas) ou para projetos de *Marketing* (20% dos clientes são responsáveis por mais de 80% dos lucros de uma determinada empresa).⁶

Também chamado de estoque isolador (Slack, 2009), seu principal propósito é compensar as incertezas inerentes à demanda e fornecimento. No caso de a demanda vir a ser maior em determinado período durante o tempo de ressuprimento, ele manterá um nível mínimo de estoque para suprir esse aumento da demanda.

Para determinação do estoque de segurança duas frentes podem ser seguidas, uma abordagem probabilística e outra numérica.

⁶ Para informações mais completas sobre a Curva ABC, consulte Slack (2009) ou Corrêa e Correa (2009).

Caracterização do item estudado

O item estudado (*Digger Derrick*) é utilizado em alguns caminhões da concessionária e, como o próprio nome diz, é uma máquina que age como um "guindaste de escavação" e tem como finalidade cavar buracos onde posteriormente serão instalados os postes da rede de distribuição elétrica. Em conjunto com a cesta aérea, ele permite a troca de postes e a substituição de cruzetas sem a interrupção da energia elétrica.

Este item é importado e não é uma peça única, mas sim formado por várias peças menores, cada uma com sua importância, tanto na parte operacional, quanto para a segurança de seus operadores. Tais peças levam certo tempo até chegarem às mãos da concessionária. Além de não existir um sistema de estoque administrado para as peças do equipamento *Digger Derrick*, existem muitos itens de menor utilização em grande quantidade, gerando uma estagnação de capital. Com isto, torna-se necessária uma classificação ABC (ou Diagrama de Pareto) dos componentes do equipamento para melhor identificar quais devem acarretar um sistema de controle de estoque viável e eficiente.

Com base nesses históricos, serão escolhidos itens que devido a sua grande quantidade de saídas e importância para o equipamento, serão considerados prioridades de estoque, seguidos de seu valor unitário.

Nenhuma peça de reposição do *Digger Derrick* possui controle adequado, o que acarreta em faltas de itens que são vitais 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 com isso, tem-se o *lead time* que aumenta o tempo do equipamento parado para manutenção. O *lead time* de entrega varia muito de acordo com o tipo de peça e toda parte burocrática para emissão de um pedido de compra, chegando a dois meses de espera.

Todos os itens que foram escolhidos para o 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. Para isso, será utilizado fator de segurança de 3,620. De acordo com Tubino (2009), esse fator de segurança está atrelado a um nível de serviço de 99,99%, ou seja, a probabilidade de se ter falta de itens no estoque é de 0,01%. As demandas reais também estão ligadas a esse fator.

Resultados e discussões

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 uma determinada amostra que exemplifica algumas peças de grande importância para o equipamento.

Com os itens definidos, se faz necessário calcular a quantidade de itens que devem ser mantidos em estoque para que seja atingido certo grau de atendimento da demanda. A tabela 1 contém uma amostra do total de itens e foi obtida através da Curva ABC, a qual mostra os itens classificados como "A".

Tabela 1 – Amostra de itens do Digger Derrick

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

Fonte: Dantas (2012).

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 prejuízo em termos financeiros devido à propagação de quebras que podem ocorrer. Outros dois fatores que também foram considerados foram a demanda do item em questão e seu valor unitário.

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

- Demanda constante;
- Nível de serviço de 99,99% (3,620);

- *Lead time* aproximado em dois (meses).

Tomados esses parâmetros como base, chegamos aos valores de estoque de segurança para cada item exemplificados na Tabela 2.

Tabela 2 – 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 Outrigger	0,14	0,36	1,31	2,00
Filtro Hidráulico	1,57	2,38	8,61	9,00
Sensor de Patola	0,14	0,36	1,31	2,00
Transdutor	0,10	0,27	0,97	1,00
Chicote do Módulo Outrigger	0,14	0,36	1,31	2,00
Corda de Recolhimento da Broca	3,86	4,63	16,77	17,00
Vídeia para Terrenos Acidentados	0,71	0,80	2,88	3,00

Adaptado de Dantas (2012).

Por razões óbvias, não se pode manter em estoque “meio item”, portanto os valores obtidos foram arredondados para cima, uma vez que, se considerarmos um valor abaixo pode haver falta desse item caso a demanda naquele mês seja maior.

Os valores encontrados são apenas valores que indicam a quantidade mínima de itens que devem ser mantidos em estoque para evitar falta de peças para os equipamentos, de acordo com a demanda média.

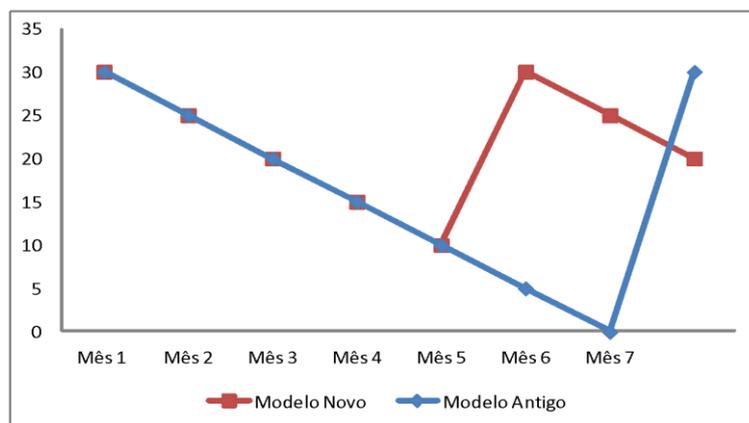
No entanto, os valores de estoque de segurança não são suficientes, e para isso, foram obtidos valores para ponto de pedido (PP) para cada item. Os valores de ponto de pedido levam em consideração as quantias de cada item em particular disponíveis em estoque, os quais, quando abaixo do valor pré-definido, indicarão qual o momento que deve ser feito um novo pedido evitando ao máximo que o estoque de segurança chegue ao nível zero. A tabela 3 mostra o momento de realizar um novo pedido, de acordo com os níveis de estoque para cada item.

Tabela 3 – Ponto de pedido

Descritivo do Item	Ponto de Pedido
Módulo Superior	3,00
Módulo Inferior	3,00
Módulo Outrigger	3,00
Filtro Hidráulico	12,00
Sensor de Patola	3,00
Transdutor	2,00
Chicote do Módulo Outrigger	3,00
Corda de Recolhimento da Broca	25,00
Vídea para Terrenos Acidentados	5,00

Fonte: Dantas (2012).

Figura 1 – Comparativo entre estoques.



A figura 1 representa um comparativo entre os modelos de estoque. O eixo vertical nos mostra a quantidade do item em estoque, e o eixo horizontal os 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 que o nível em estoque do item chega à zero, pois, a partir desse ponto o equipamento está sujeito a parar por falta de peças de reposição.

Considerações finais

Apesar de considerado um nível de serviço de 99,99%, ou seja, apenas 0,01% da demanda têm chance de ficarem em falta, as quantidades obtidas para os itens

são baixas, com exceção de um item que obteve uma quantia relativamente alta em estoque. Entretanto, isso não significa que não seja necessário manter os itens em estoque já que todos são importados e de importância vital para o equipamento.

Em função da sofisticação das operações citadas acima, as falhas de sistemas e de equipamentos se tornaram críticas e podem afetar de modo exponencial a funcionalidade da rede.

Sabe-se que o *lead time* do fornecedor é um grande problema, pois se trata de uma transação internacional, na qual outros 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 de realizar novos pedidos, e nesse ponto de vista, não seria viável realizar pedidos todas as semanas, pois os custos com importação e taxas serão muito maiores do que o sistema atual. Nesse caso é aconselhável realizar os pedidos quinzenalmente ou mensalmente de acordo com a demanda.

Uma vez que foram considerados históricos anteriores de utilização dos itens, é possível inferir sobre o controle e eficiência do estoque criado para peças do *Digger Derrick*, considerando o gráfico comparativo entre estoques. Isso nos mostra que em nenhum momento o nível de estoque chegará à zero, fato que não ocorre no modelo atual.

Os cálculos de ponto de ressuprimento e estoque de segurança são fundamentais no estudo, pois, irão proporcionar maior confiabilidade e agilidade no processo de expansão e preservação de rede, pois garantirão não faltar peças e interromper processos.

Referências

CHIAVENATO, I. **Planejamento e controle da produção**. 2. Ed. Barueri: Manole, 2008. 138p.

CORREA, H. L. **Administração de Cadeias de Suprimentos e logística**. São Paulo: Ed. Atlas, 2019. 386p.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2009. 690p.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle**

Applications e outros softwares integrados de gestão. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2007. 434p.

DANTAS, R. B. **Sistema de planejamento e controle de estoque de um equipamento em uma concessionária de distribuição elétrica.** Trabalho de Conclusão de Curso. Fundação Hermínio Ometto – Uniararas, 2012.

MENDONÇA, F. C. *et alli.* **Análise do estoque de um equipamento em uma concessionária de distribuição de energia elétrica.** IIIº Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, PR, Brasil, 2013.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 3. Ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2009. 703p.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 2. Ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2009. xii, 190p.

Recebido em dez. de 2021.

Publicado em jan. de 2022.