

## **SISTEMA PARA GERAÇÃO AUTOMÁTICA DE REQUISIÇÃO DE COMPRAS E CONTROLE DE ATAS DE REGISTRO DE PREÇOS: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR ELÉTRICO**

### **AUTOMATIC GENERATION SYSTEM FOR PURCHASE REQUEST AND CONTROL OF PRICE REGISTRY MINUTES: A CASE STUDY IN ELECTRICAL INDUSTRY**

Marcos Caldas Gonçalves<sup>1</sup>; Thiago Borges Lobato Gonçalves<sup>2</sup>; Diego Moah Lobato Tavares<sup>3</sup>;  
André Cristiano Silva Melo<sup>4</sup>; Denilson Ricardo de Lucena Nunes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Pará – UEPA – Belém, Pa; Brasil, Engenheira de produção.  
*eng.marcoscaldas@gmail.com*

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Pará – UEPA – Belém, Pa; Brasil, Engenheira de produção.  
*tborgest@gmail.com*

<sup>3</sup>Universidade do Estado do Pará – UEPA – Belém, Pa; Brasil, Engenheira de produção.  
*moah6@hotmail.com*

<sup>4</sup>Universidade do Estado do Pará – UEPA – Belém, Pa; Brasil, Prof. D.Sc.  
*acsmelo@yahoo.com.br*

<sup>5</sup>Universidade do Estado do Pará – UEPA – Belém, Pa; Brasil, Prof. D.Sc.  
*denilson.lucena@ibest.com.br*

#### **Resumo**

*Neste artigo, foram utilizadas técnicas de gerência de materiais no planejamento de ressuprimento de materiais no almoxarifado de uma empresa do setor elétrico, cujo processo de aquisição se dá aos moldes de compras públicas. Este estudo objetivou analisar e propor melhorias ao processo de ressuprimento de materiais, de modo que a empresa tivesse suas solicitações atendidas com redução de capital imobilizado em estoques e aumento da eficiência em seus processos de aquisição de materiais. Para tanto, utilizou-se de uma análise do histórico de Requisições de Compras (RC), Atas de Registro de Preço (ARP) e Documentos Formais de Compras (DFC) que serviram de base para a coleta de dados. A partir desses dados, juntamente com o mapeamento do processo de compras, foram sugeridas alterações na forma de inclusão de novos dados no ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa, além de definições de famílias de materiais e a criação de ferramentas para geração de sugestões de RC e controle de ARP. Além disso, foi sugerido outro modelo de reposição de estoques para a empresa. A fim de verificar a eficácia do sistema proposto, foi apresentada uma avaliação comparativa entre a situação atual de alguns itens existentes nos estoques e um contexto potencial, obtido com a implementação das melhorias propostas nesta pesquisa. Como resultado, concluiu-se que o sistema proposto apresentaria vantagens significativas em relação ao sistema atual da empresa que considera outras possíveis formas de aquisição contempladas na administração pública.*

**Palavras-chave:** Gerência de materiais; Compras Públicas; Sistema de Registro de Preço; Setor Elétrico.

## 1. Introdução

As empresas cada vez mais, sejam elas privadas ou públicas, estão em busca do aumento da eficiência em seus processos internos. No setor público, cresce a necessidade de constante melhoria da eficiência operacional, pela necessidade de utilização racional dos recursos públicos e pela manutenção da sustentabilidade econômica da organização. De acordo com Bertaglia (2009), as estratégias das organizações, para se tornarem mais eficientes, concentram-se basicamente entre duas vertentes: aumento da produtividade ou redução de custos.

No contexto da redução de custos, o gerenciamento criterioso dos estoques é fundamental, tendo em vista que os custos de estoques (custos de excesso, custos de falta e custos de oportunidade) são responsáveis por um percentual considerável nos custos logísticos totais. Segundo Ballou (2001), em empresas de manufatura, os custos para manter os estoques são estimados em torno de 20% a 40% do valor dos itens estocados. Todavia, ele deve ser mantido a níveis ideais, para que, quando solicitado, esteja disponível, pois muitas empresas possuem quantidade de estoques disponíveis, porém não no momento oportuno e isso mostra a importância da gestão de materiais para prover, além da quantidade correta, também o tempo exigido por seus requerentes (DIAS, 1995).

Este artigo se baseia em um estudo de caso, em uma empresa de economia mista do setor de energia elétrica, no qual foi feita uma análise das atividades de gerência de materiais, a fim de gerar um diagnóstico do processo de reposição de itens em um dos almoxarifados da empresa, seguido de propostas de melhorias. Observou-se na empresa a frequente ocorrência de solicitação de materiais que não estão disponíveis no momento solicitado, assim como há a permanência de itens no almoxarifado por um longo período, devido à adoção de lotes de compra muito grandes. Apesar de a empresa utilizar um sistema de informação, foi identificada a necessidade de informatização de uma parte importante do processo, que tende a tornar o processo como um todo menos eficiente.

Análises dos resultados financeiros da empresa nos anos de 2009 a 2011 permitiram constatar que, nos últimos três anos, houve resultados positivos (R\$ 584.534.000, R\$ 154.234.000 e R\$ 58.336.000). No entanto, logo após, apresentou redução nos lucros nos dois anos seguintes. Desta forma, uma das formas identificadas para minimizar os prejuízos ou maximizar os lucros seria a diminuição de custos, por meio de melhorias dos processos e investimentos em tecnologia. O balanço patrimonial da empresa revelou que, entre seus ativos, os estoques apresentavam grandes valores de capital imobilizado entre os anos de 2008 a 2010, sendo 82,7, 80,7 e 81,6 milhões de reais, respectivamente. Além disso, os gastos com compras de materiais e manutenção, em 2010 e 2011, foram em torno de 84 e 54 milhões de reais, respectivamente.

Em virtude de a empresa ser de economia mista, o desafio de melhorar o processo de

compras passava pela necessidade de seguir os moldes da administração pública, no que diz respeito à aquisição de bens por meio de licitação e, no caso de não exigibilidade, meios legais que tornam o processo de suprimentos ainda mais complexo. Desta forma, este trabalho desenvolveu um modelo conceitual para a criação de uma ferramenta que, atrelada à tecnologia já utilizada pela empresa, aperfeiçoaria algumas etapas do processo de reposição de materiais, principalmente as relativas à elaboração de Requisições de Compras (RC). Além disso, foi proposto um modelo conceitual para controle da vigência de Atas de Registro de Preços (ARP), considerado o formato mais adequado e que apresenta maiores vantagens para o processo de compras públicas.

Este artigo foi estruturado em seis seções: a Seção 2 abordou, brevemente, os principais conceitos da teoria dos estoques; Na Seção 3, foram apresentados os conceitos relacionados à Função compras, abordando também as compras na empresa pública; na Seção 4 foram descritos os procedimentos metodológicos utilizados; Os detalhes do problema e da empresa objeto de estudo são encontrados na Seção 5; Os detalhes do sistema de controle de ARP são encontrados na Seção 6; Na Seção 7 são encontradas as análises referentes aos resultados, bem como, a comparação entre o modelo atual de ressuprimento e a proposta de ferramenta de controle de ARP; Por fim, as considerações finais, onde os resultados obtidos foram avaliados a luz dos objetivos propostos, encontram-se na Seção 8.

## **2. Os estoques na gerência de materiais**

Como introdução ao tema da gerência de materiais, ressalta-se o conceito de Logística, que apresenta a seguinte definição:

É a parte da Gestão da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla de maneira eficiente e efetiva o fluxo direto e reverso, e a armazenagem de bens, serviços e informações relacionadas do ponto de origem ao ponto de consumo com o objetivo de atender às necessidades do cliente (LUSTOSA *et al.*, 2008, p. 253).

A literatura refere-se à gerência de materiais como umas das competências da Logística, responsável pelo planejamento e controle dos materiais. De acordo com Wanke (2003), a relevância da gerência de materiais é ressaltada pela variedade crescente de itens, que dificulta a determinação dos tamanhos dos lotes de compras, dos pontos de pedido e de estoques de segurança, além do elevado capital imobilizado, que aumenta os custos de oportunidade.

O planejamento é essencial na gestão de estoques, pois as empresas convivem em um ambiente de muitas incertezas. Estoques, segundo Slack *et al.* (2002), constituem a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Para Davis *et al.* (2001), constituem a quantificação de quaisquer itens ou recursos que possam ser usados em uma organização. Para Martins e Alt (2005), os estoques têm o papel de funcionar como reguladores do fluxo de negócios. De acordo com Wanke (2003), as empresas buscam disponibilizar bens aos

menores níveis de estoques possíveis. Por representarem grande capital imobilizado pelas empresas, ressalta-se a importância por um gerenciamento eficaz dos estoques, de sorte que seus níveis não estejam nem acima nem abaixo dos valores ótimos.

A administração pública não está fora dessa problemática, uma vez que precisa conter gastos, em virtude de constantes medidas de cortes orçamentários. Evitar o desperdício deve ser um ideal a ser buscado, principalmente quando se refere ao controle dos estoques de produtos e materiais que imobilizam grande capital do seu recurso disponível e, muitas vezes, são gerenciados de forma inadequada, levando a erros que, por sua vez, se traduzem em excessos ou faltas de itens.

## 2.1. Ponto de ressuprimento dos estoques

Os modelos de reposição estabelecem as regras que permitem decidir quando e quanto repor os estoques de um item. Como a demanda é o fator que mais influencia a dinâmica dos estoques, cada padrão de demanda está geralmente associado a um tipo de modelo de reposição, mais adequado para as operações da empresa (LUSTOSA *et al.*, 2008).

As políticas de estoques norteiam a reposição de materiais, determinando quais itens devem ser dispostos, quantos devem ser mantidos em estoques, de onde e quando deve-se acionar a reposição e quanto devem ser solicitados. (GASNIER, 2002). O modelo de Reposição contínua, também conhecido como Reposição por Ponto do Pedido (PP), é um modelo reativo tradicional, no qual as decisões de reposição são baseadas no monitoramento das quantidades em estoques de cada item, ou seja, nos níveis de estoques. A cada retirada de itens, o nível é comparado com o parâmetro do ponto do pedido e, caso este seja atingido, a reposição é ordenada (LUSTOSA *et al.*, 2008).

Grasnier (2002) explica que o modelo clássico para determinação do ponto de reposição parte dos estoques de segurança, que é o estoque mínimo que previne o sistema de oscilações de demanda inesperadas. Aos Estoques de Segurança, acrescenta-se a quantidade correspondente à cobertura necessária para prover o atendimento da demanda média, durante o período de tempo requerido para executar o processo de reposição (*Lead Time*), chegando-se a Equação 1, para determinação do Ponto do Pedido:

$$PR = Dm.LT + Es \quad (1)$$

Onde:

$PR$  = Ponto de Reposição;

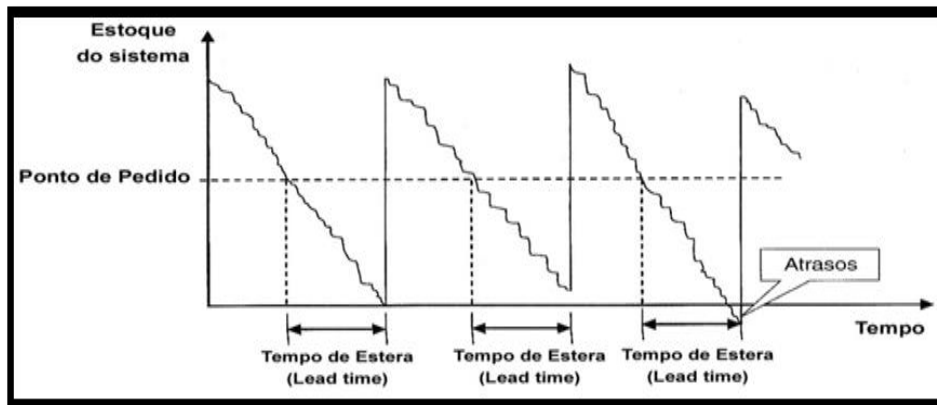
$Es$  = Estoque de Segurança;

$Dm$  = Demanda média diária;

$LT$  = *lead time* ou tempo de reposição.

A Figura 1 apresenta a relação entre o ponto de pedido, a demanda e o tempo de reposição ou espera de um determinado item de um estoque.

Figura 1 - variação do estoque em um modelo de ponto de pedido



Fonte: Lustosa *et al.*(2008, p. 89)

Para que a fórmula básica do Ponto de Ressuprimento seja eficaz, mantendo os estoques em níveis adequados, é fundamental que o Estoque de Segurança ( $Es$ ) e o *Lead Time* ( $LT$ ) sejam corretamente determinados e reavaliados constantemente ou periodicamente.

## 2.2 Classificação ABC

A gestão dos estoques, em geral, representa um conjunto de decisões de resuprimento de uma grade variedade de itens, o que torna complexa a rotina dessas decisões. Para uma gestão eficiente, faz-se opção pela classificação dos itens em segmentos, para que cada segmento seja tratado de forma específica, de acordo com suas características. Uma das técnicas mais conhecidas de segmentação de estoques é baseada na curva ABC, que consiste basicamente em ordenar e classificar os itens em estoques, segundo um determinado critério (ex.: utilização anual em valores monetários, o custo da unidade e a escassez de material), a fim de dedicar o foco da empresa para os itens mais relevantes (ARNOLD, 1999).

De acordo com Lustosa *et al.* (2008), é importante também que o gestor fique atento ao utilizar a curva ABC, para que não subestime demasiadamente a importância que os itens Classe C podem exercer em algumas situações. Por exemplo, a falta de um item C de baixo valor, mas necessário para a montagem de um produto final, pode induzir a gestão a um relaxamento do controle para o lado dos grandes estoques. Por isso, torne-se importante às organizações, além da classificação ABC, sempre adotarem, pelo menos, mais uma alternativa de classificação de materiais, por exemplo, a classificação XYZ (Importância operacional).

### **3. Função compras**

A função compras é uma atividade típica do Departamento de Materiais, muito importante entre as que compõem o processo de suprimento, pois tem a finalidade de suprir as necessidades de materiais ou serviços, planejá-las quanto à sua quantidade e momentos corretos (DIAS, 2010).

“A função compras é vista como parte do processo de logística das empresas, ou seja, como parte integrante da cadeia de suprimentos” (MARTINS e ALT, 2005, p.64). O mesmo autor afirma ainda que, antigamente, o setor de compras tinha um papel burocrático na aquisição de materiais, mas atualmente ele ganha visibilidade por ter um papel estratégico, uma vez que gastos nas compras de insumos podem variar entre 50% a 80% do total das receitas brutas. Outro fator que provocou o reconhecimento da função de suprimentos, segundo Dias (2010), foi o fato de algumas empresas começaram a parar seu funcionamento por falta de estoques de determinados insumos básicos.

A necessidade de materiais, de acordo com Martins e Alt (2005), vem do sinal da demanda através da informação, detectada pelo MRP, que chega à área de compras e desencadeia o processo de aquisição. A autorização para se executar uma compra é feita, segundo Dias (2010), por meio da Requisição de Compras, que é o documento capaz de informar o que se deve comprar, a quantidade, o prazo de entrega, local de entrega e, em alguns casos especiais, os prováveis fornecedores. Após a requisição de compras, deve ocorrer a cotação de preços, de forma que “A cotação é o registro de preço, obtido da oferta de diversos fornecedores em relação ao material cuja compra foi solicitada” (DIAS, 2010, p. 286).

Por fim, para formalizar uma compra, segundo Dias (2010), é necessário estabelecer um contrato formal, Pedido de compra, entre a empresa e o fornecedor. Nesse contrato, devem estar estabelecidas todas as informações pertinentes à compra, cláusulas e pré-requisitos do material a ser adquirido, tais como: quantidade, qualidade, frequência de entregas, prazos, preços e local de entrega.

#### **3.1. Compras públicas**

A Constituição Federal, em seu art. 37 XXI, estabelece a exigência do processo licitatório para a compra ou alienação de bens e a contratação de obras e serviços de qualquer natureza, visando à assegurar a igualdade de condições a todos os interessados em vender ou comprar do Estado. De acordo com a Lei 8.666, de 21 de Junho de 1993, a licitação busca selecionar a proposta mais vantajosa, além de proporcionar oportunidades iguais a todos que tiverem interesse em contratar com a administração pública.

A contratação mais vantajosa pode ser traduzida em uma compra na quantidade certa, na qualidade certa, da fonte certa, no exato momento e ao preço certo. Tanto as entidades públicas

como empresas privadas procuram obter o maior benefício possível no processo de compras (COSTA, 2000). Como e o que fazer, para que a administração pública realize a aquisição de bens e serviços, são regidos pela Lei 8.666 de 21 de maio de 1993 e alteradas por leis complementares: Lei 8.883/94, Lei 9.032/95, Lei 9.648/98 e a Lei 10.520/02.

Em regra geral, deve-se licitar para a aquisição, todavia há situações em que a licitação é dispensada ou inexigível, tais como consta nos artigos 24 e 25 da Lei 8.666/93. Compras de pequenos valores são incluídas como dispensa de licitação. O pregão é a mais nova modalidade de licitação, instituída em 17 de Julho de 2002, pela Lei 10.520. Segundo o Decreto nº 5.450/2005, esta modalidade deve ser adotada como preferencial na aquisição de bens e serviços comuns.

Há dois tipos de pregão, presencial e eletrônico. Niebuhr (2004) afirma que o pregão presencial tem os licitantes presentes fisicamente, numa sessão em que são realizados os procedimentos. Já no pregão eletrônico utiliza-se a internet, ou seja, sem a presença física. De acordo com Jacoby (2008), entre os dois tipos, tem-se como o preferencial a forma eletrônica. Em 31 de maio de 2005, regulamentou-se o pregão eletrônico como modalidade de licitação a partir do Decreto Federal 5.450 que instituiu esta como uma forma alternativa de compra pelo setor público, sendo mais rápida que outras modalidades previstas em lei.

O Sistema de Registro de Preços (SRP) é um procedimento especial que busca a eficiência no gerenciamento de contratos de bens e serviços, onde o licitante e a Administração Pública assinam um documento, em que aquele se compromete a oferecer por preço unitário, o objeto licitado consoante às necessidades da Administração Pública, dentro da quantidade firmada e no tempo máximo de 12 meses (NIEBUHR, 2004).

De acordo com o artigo 3º do Decreto 4.342/2002, o SRP pode ser conjugado ao pregão. A aplicação do pregão (presencial ou eletrônico) em conjunto com SRP torna o processo de licitação para aquisição e contratação de materiais menos custoso e com menores *lead times*. Quando considerados de forma integrada SRP e Pregão (presencial ou eletrônico) apresentam-se como fortes seguidores do princípio da eficiência e economicidade prevista na Constituição Federal.

Segundo o decreto nº 7.892, de 23 de janeiro de 2013, a modalidade Ata de Registro de Preços (ARP) é um documento vinculativo, obrigacional, com característica de compromisso para futura contratação, onde se registram os preços, fornecedores, órgãos participantes e condições a serem praticadas, conforme as disposições contidas no instrumento convocatório e propostas apresentadas.

### **3.2. Custos, lotes e tempo de reposição no setor público**

Os custos totais envolvidos no processo de compras no setor público são bem superiores aos praticados no setor privado. Pelo princípio da Publicidade (Lei 8.666/93), os vários processos para

contratação requerem que editais sejam publicados nos mais variados meios de comunicação e esses editais precisam de recursos humanos qualificados para sua elaboração, de acordo com o formalismo jurídico. Tudo isso incorre em custos, que são, na sua maioria, dispensados pelas organizações privadas.

Para Martins e Alt (2005), o sistema *Justin in Time* pode trabalhar com entregas parceladas de produtos, que podem reduzir as quantidades estocadas, os custos e *lead times* de entrega de lotes de compra, mas só é possível atingir esses níveis com parcerias. Todavia, no setor público, as parcerias não são admitidas, uma vez, que a própria lei de licitações dita os moldes.

De acordo com Grasnier (2002), o *lead time*, tempo de resposta ou tempo de reabastecimento ou ressurgimento, é o período decorrido para a reposição de um item, contando desde a identificação da respectiva necessidade, passando pelo processo de reposição (planejamento e aquisição), fabricação e despacho pelo fornecedor, até o seu recebimento e liberação pelo controle de qualidade do cliente.

Grasnier (2002) destaca ainda duas das ferramentas que podem auxiliar a atividade de apurar o *lead time*: o mapeamento de processos e o cronograma do *lead time*. Consoante aos parâmetros analisados, é importante não só dimensionar o que, quando e o quanto pedir, mas também quanto tempo cada processo consome, a fim de não incorrer em falta de materiais durante o período em que o processo de licitação ocorre.

Na Administração Pública, o *lead time* é acrescido do tempo necessário para a realização da licitação, deve-se também levar em conta o tempo para a liberação do empenho (liberação do capital a ser pago ao ganhador da licitação), pois é apenas após essa liberação que o fornecedor estará pronto para dar prosseguimento ao processo de ressurgimento. Em geral, as etapas de licitação e empenho são demoradas.

#### **4. Procedimentos metodológicos**

Este estudo foi realizado no almoxarifado de uma das regionais da empresa com sede situada na cidade de Belém (PA). Esta instalação é composta por espaços denominados de salas com temperaturas fria, normal e quente, catalogadas como BL02, BL04 e BL03, respectivamente, que, de acordo com as características dos materiais, são armazenados nas salas cabíveis. O espaço de armazenagem tem capacidade total de 700,144 m<sup>3</sup>, que deve ser otimizado para que cada item caiba em seu devido espaço e, desta forma, não ocupe espaços inadequados. A mão de obra do almoxarifado é composta por seis pessoas, sendo três funcionários, um terceirizado e dois estagiários. O controle e planejamento das necessidades de materiais são realizados, basicamente, por dois funcionários.

As análises deste estudo restringiram-se aos os materiais classificados pela empresa como



“VM”, os quais possuem frequência regular de consumo, sendo de responsabilidade do planejador do almoxarifado fazer seu gerenciamento. Nesses materiais, o ponto de reabastecimento e os estoques de segurança são calculados automaticamente pelo sistema de informação utilizado pela empresa, que se baseia no histórico de consumo dos últimos 12 meses.

Para a consecução dos objetivos estipulados neste artigo, foram executados os seguintes procedimentos metodológicos:

Análise preliminar do ambiente no qual a empresa atua, com o objetivo entender como o processo de ressurgimento dos estoques está inserido no funcionamento global da empresa e analisar o seu posicionamento estratégico no contexto do sistema elétrico brasileiro;

Coleta de dados dos sistemas de informação e mapeamento de todo o processo de ressurgimento da empresa, no qual foram colhidos dados históricos de RC, ARP, Documentos Formais de Compra e relatório de solicitações de materiais, que foram sintetizados em um diagnóstico do atual sistema de ressurgimento da empresa. Devido à grande quantidade de itens mantidos em estoques, foi desenvolvida uma classificação ABC, a fim de focar a análise dos dados nos itens de maior importância relativa.

Análise dos dados e informações obtidos, e desenvolvimento de uma ferramenta de auxílio a compras públicas baseada em Sistema de Registro de Preços, na qual foi elaborada a classificação dos itens por famílias e, posteriormente, desenvolvida a ferramenta que funcionaria de forma complementar ao atual *software* de gestão de materiais da empresa. A função desta ferramenta seria gerar, automaticamente, sugestões de RC mais eficientes, que considerassem as restrições específicas do sistema de reposição de materiais, além de facilitar o controle das ARP. Desta forma, o gestor de materiais teria mais um instrumento norteador para dar suporte às decisões quanto ao momento certo e as quantidades certas, além de considerar as compras agrupadas por famílias de materiais.

Por fim, os ajustes e ferramentas propostos foram validados, a fim de evidenciar sua relevância e adequação ao sistema de gestão de estoques da empresa. Nesta etapa, também foram comparados os resultados obtidos no sistema atual de reposição e os potenciais resultados obtidos, caso as alterações propostas fossem implementadas. Avaliou-se o quanto as alterações propostas afetariam no nível de serviço, o capital imobilizado e os custos de reposição e de manutenção dos estoques.

## **5. Estudo de caso**

A empresa objeto deste estudo foi as Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A (Eletrobras Eletronorte), sociedade anônima de economia mista e subsidiária da Eletrobrás, fornecedora de energia elétrica aos nove estados da Amazônia Legal e para outros compradores das demais regiões

do país, por meio do Sistema Interligado Nacional – SIN. No Pará, a empresa é representada pelas Unidades Regionais de Transmissão, de Planejamento e Engenharia, além de um Centro de Tecnologia. A empresa possui uma Política de Logística de Suprimento (PLS) que tem como objetivo o aumento da eficiência e da competitividade, por meio da integração logística de suprimentos de bens e serviços, visando ao fortalecimento de seu poder de compra e à redução de custos de aquisição e administração de bens e serviços. A busca por essa eficiência mostra-se concreta com a incorporação de medidas que podem proporcionar bons resultados e vantagem competitiva para a organização.

A PLS estabelece algumas orientações básicas, das quais se destaca o desenvolvimento de práticas adequadas ao planejamento global de suprimentos. Também são estabelecidas diretrizes, como: a melhoria contínua dos processos de trabalho da cadeia de suprimento, por meio da racionalização dos métodos e do sistema de gestão da qualidade, além da simplificação dos procedimentos de aquisição de bens e serviços, visando à redução dos custos de aquisição e dos tempos associados, realizando as melhorias necessárias aos processos correspondentes.

A organização busca que os processos atendam às suas necessidades com baixos custos e prazos dentro do estabelecido, além da desburocratização dos processos. Para consecução desses objetivos, a empresa desenvolve constantemente documentos normativos que orientam aos colaboradores. Um desses documentos é o Procedimento Documentado Corporativo – PDC, criado para orientar a aquisição ou contratações. Neste são estabelecidas as regras para esses procedimentos, a fim de se obter bons resultados em qualidade, custos e prazos, em várias atividades, como o planejamento e a definição de estratégias de aquisição.

Para a consecução do processo de ressuprimento de materiais ao almoxarifado, o planejador de estoques realiza várias atividades constituídas por rotinas que vão desde as análises de relatórios, que orientam à tomada de decisão de quais materiais, suas quantidades e momentos oportunos de liberação das RC, até a formalização destas requisições. Todo o processo de ressuprimento foi descrito por meio do fluxograma exposto na Figura 2.

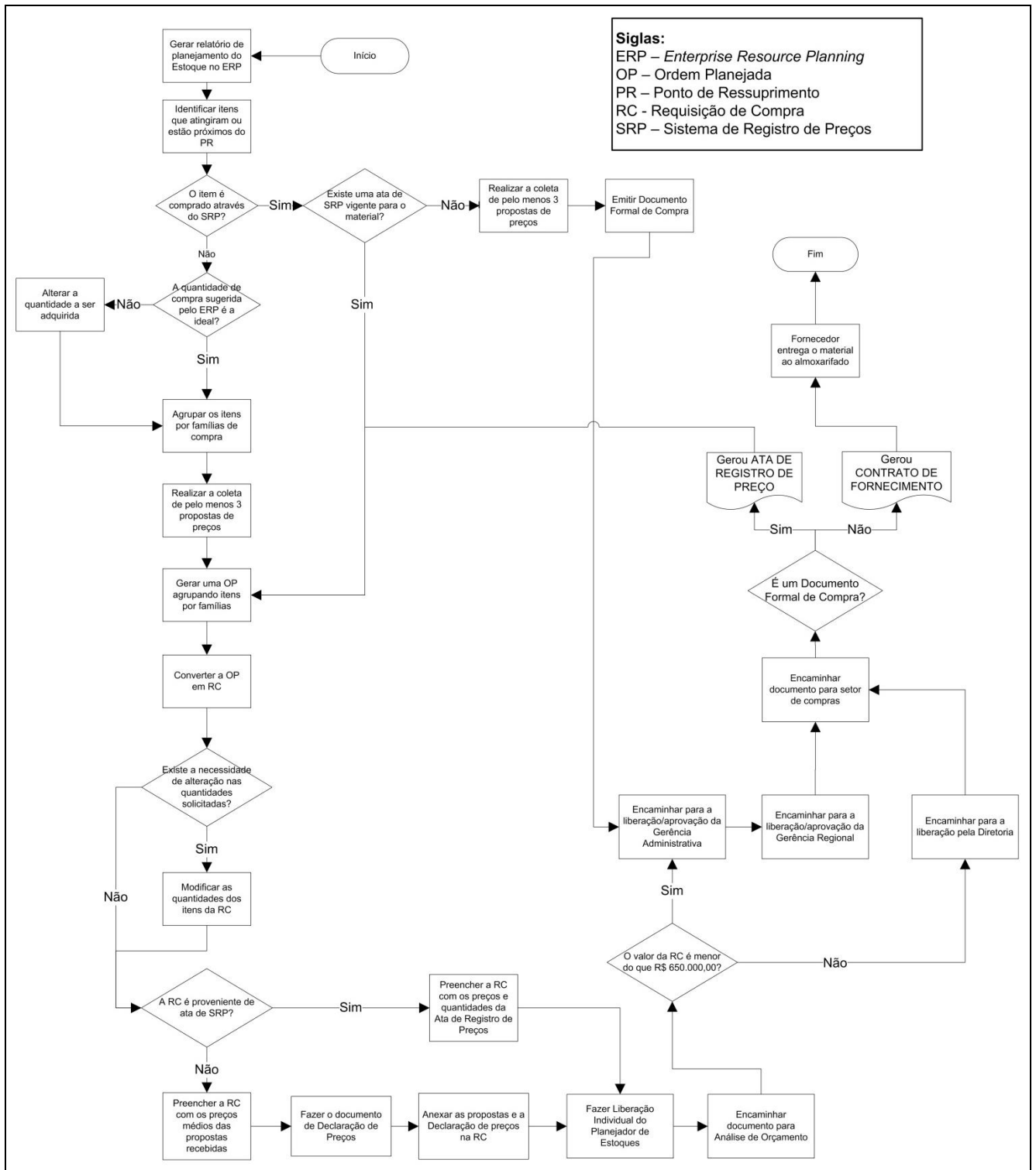
A coleta de dados, a partir do sistema de informação da empresa, prosseguiu por meio da análise de outro relatório, que apresentou todo o histórico de consumo de materiais do almoxarifado. Entende-se como “consumo de materiais” o atendimento a solicitações de materiais, feitas pelos diversos solicitantes, distribuídos pela unidade regional da empresa. Tais solicitações foram feitas, exclusivamente, por meio de pontos de acesso informatizado (computadores) conectados à rede do ERP da empresa, conforme apresentado no fluxograma da Figura 3.

O relatório de consumo de materiais, extraído do ERP e exportado para uma planilha eletrônica, tem a configuração de uma tabela, na qual cada linha representa uma solicitação de

material, feita em determinada data, com informações acerca do material solicitado (quantidade solicitada, quantidade efetivamente atendida etc.).

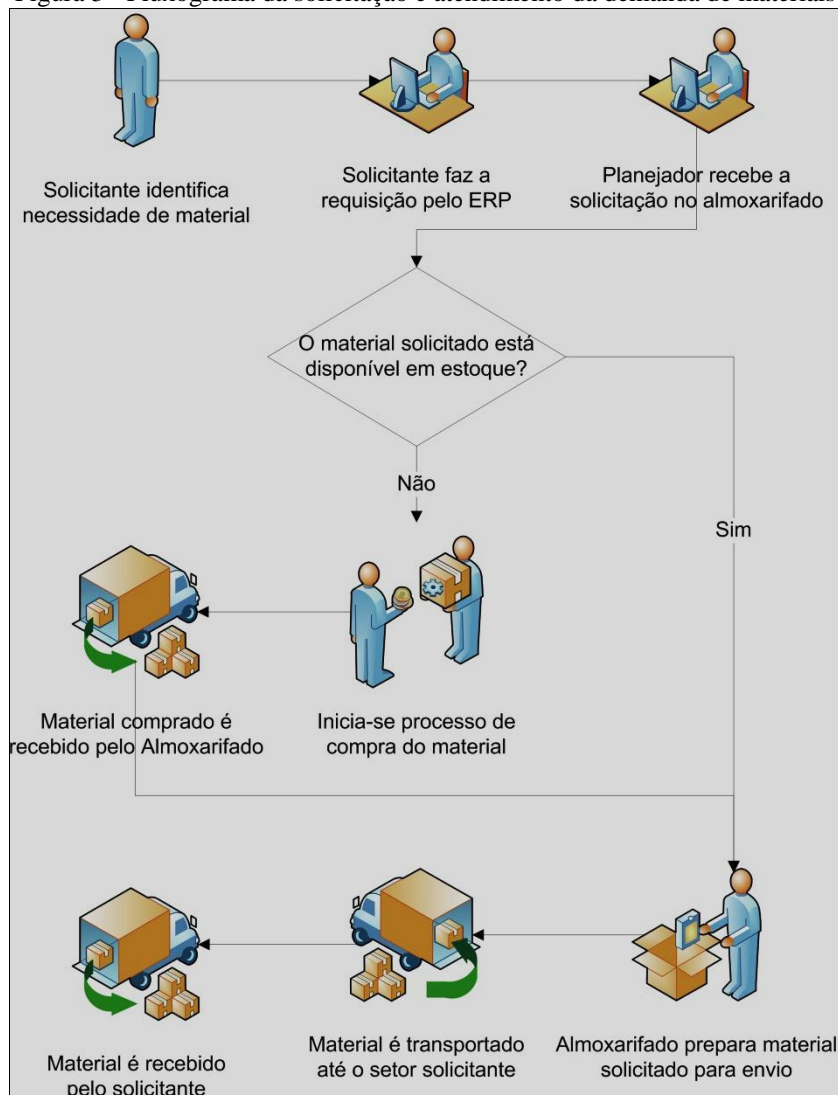
A fim de analisar a dinâmica dos estoques do almoxarifado, foi gerado um relatório do histórico de consumo de todos os materiais no período de cinco anos e meio. A partir deste relatório, foi possível observar que, durante este período, em algum momento passaram pelos estoques uma quantidade de 820 itens diferentes. Tendo em vista a complexidade de se analisar este montante, optou-se pela elaboração de uma classificação ABC, objetivando focar as análises deste estudo apenas nos itens de maior importância relativa. Para tal, o relatório de consumo de materiais foi exportado para uma planilha eletrônica. Os dados foram consolidados e agregados a todas as solicitações de materiais, de acordo com o material solicitado, resultando em uma tabela com um *ranking* dos itens com maior demanda atendida em termos monetários.

Figura 2 - Fluxograma do processo de ressuprimento



Fonte: Os autores (2015)

Figura 3 - Fluxograma da solicitação e atendimento da demanda de materiais



Fonte: Os autores (2015)

A partir da ordenação decrescente dos materiais, de acordo com a demanda atendida, chegou-se na distribuição de itens nas classes A, B, e C, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos itens do almoxarifado entre as classes A, B e C

Classe	Quantidade de itens	Demanda valorizada relativa	Demanda valorizada relativa acumulada
A	118	80,49%	80,49%
B	74	9,58%	90,07%
C	559	9,93%	100%

Fonte: Os autores (2015)

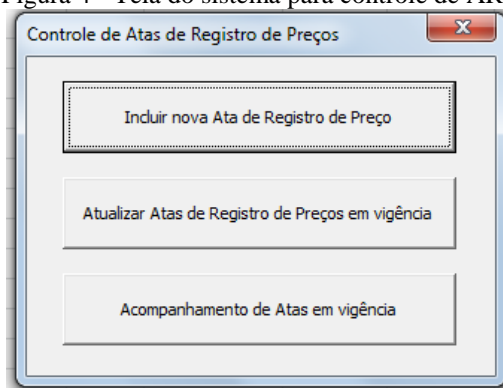
## 6. Sistema de controle de atas de registro de preço

Na empresa objeto de estudo, não havia nenhum sistema informatizado que atuasse no gerenciamento das atas de registro de preços - ARP. Tal ausência induzia tanto o setor de compras como o almoxarifado a desenvolver métodos independentes de controle, um procedimento prejudicial na medida em que possibilitava a solicitação de itens que não constavam nas ARP em vigência, ou seus limites quantitativos já tenham sido ultrapassados. Além disso, o controle da

vigência de ARP no almoxarifado era realizado manualmente, de forma que, quando fosse necessário saber se um item estava com ARP em vigência ou outras informações nela contidas (quantidade cotada, valor unitário dos itens etc.) era preciso recorrer ao documento em si (ata impressa), localizado em um arquivo de pastas, o que reduzia a eficiência do processo.

Para resolução desse problema, sugeriu-se criar, no sistema proposto, um menu destinado ao controle de ARP, de maneira que fosse possível: emitir relatórios e inserir dados para controle das ARP (ver Figura 4). No entanto, para funcionamento adequado desse sistema, algumas informações a respeito das ARP deveriam ser inseridas no banco de dados, assim como os dados de cada Requisição de Compra (RC) de itens que tivessem ligações com a ARP. Esses dados deveriam ser incluídos imediatamente após a assinatura da ARP ou do contrato da RC.

Figura 4 - Tela do sistema para controle de ARP



Fonte: Os autores (2015)

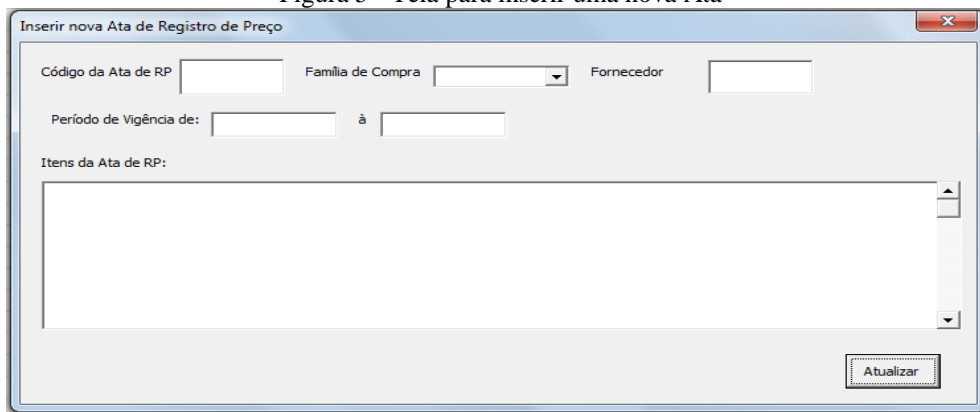
Desta forma, o primeiro dado a ser alimentado no sistema referiu-se à inclusão de uma nova ARP. Para isso, foi usado, como código de identificação da ata, o número do pregão eletrônico e o lote, pois toda ata tem como referência um pregão eletrônico (que recebe uma numeração). Todavia um pregão pode ter vários lotes e cada lote com diferentes fornecedores (representado por lote em algarismo romano). Desta forma, propôs-se definir como código de identificação da ata a combinação do nº do pregão mais com o nº do lote, por exemplo, 10259IV. As informações indispensáveis ao controle das ARP são: o código de identificação da ata, itens a ela pertencentes (código do material), a família dos itens, quantidade total cotada, valor unitário dos itens e data de vigência da ata, conforme apresentado na Figura 5.

Dessa forma, é necessário que, todas as vezes que for formalizada uma RC (referente a uma ARP), esta deverá conter algumas informações incorporadas ao banco de dados, tais como: a ARP que a RC faz referência, o material e sua quantidade solicitada, além das datas de criação e liberação da requisição.

Esses dados são muito importantes para garantir o controle informatizado, ou seja, confiabilidade e atualização da situação real. Quando for proposta a criação de uma RC, esta levará em conta os dados da ARP. Como, a partir do sistema proposto, serão geradas somente sugestões de

compra que poderão ser convertidas em RC no ERP da Empresa, o sistema de entradas e saídas de valores de dados sobre o controle das ARP será efetuado somente quando for confirmada a compra, isto é, no momento da criação do pedido.

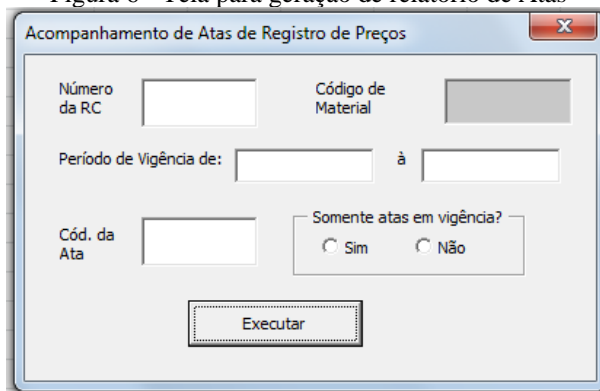
Figura 5 - Tela para inserir uma nova Ata



Fonte: Os autores (2015)

A partir de um menu, a ferramenta poderá gerar vários relatórios, com informações relativas às ARP, como: Quantidade de compra disponível (na situação de já ter ocorrido uma compra anterior); e Histórico da compra que, por ventura, já tenha ocorrido. Para gerar o relatório, o planejador poderá pesquisar por: ARP vigentes e não vigentes; Código do material; Número da RC; ou Código da ata (ver Figura 6).

Figura 6 - Tela para geração de relatório de Atas



Fonte: Os autores (2015)

## 7. Análise dos resultados

As incertezas no processo de reposição e o *lead time* podem reduzir mediante o uso do Sistema de Registro de Preços (SRP) proposto, permitindo que as compras sejam feitas de forma mais distribuída no tempo, ao invés de serem concentradas. Em compras de materiais, por meio do SRP, seria possível programar as quantidades de itens em cada compra, para que os estoques durem apenas 4 meses, até que seja necessária nova reposição. Isto reduziria o capital imobilizado em estoques, transferindo parte dos estoques para os fornecedores. Este modelo de reposição inspira-se

na filosofia *Just in time*, no qual se busca o máximo possível de redução das necessidades de estoques, a partir do aumento da frequência de pedidos e menores lotes de compras por pedidos.

Para se comparar situação atual ao contexto de alterações propostas, a fim de comprovar a eficácia de forma eficiente com a incorporação do SRP, foram selecionados os seis primeiros itens classes “A” dos itens VM e que foram comprados com orçamento oriundo do centro de custos do almoxarifado. Os valores unitários foram obtidos por meio da cotação dos valores mais recentes de compras ou pela média das propostas atuais de compras. Os estoques de segurança (ES) e Pontos de Ressuprimento (PR) adotados foram os sugeridos pelo sistema ERP.

Foram coletadas também as informações acerca das últimas compras registradas para esses produtos. Na Tabela 2 é apresentada a comparação entre os lotes das últimas compras registradas para os 6 materiais (situação atual) e os lotes de compras caso fosse adotado o modelo de aquisição baseado no SRP, proposto neste estudo. As quantidades propostas para serem compradas foram programadas para que fosse necessária nova reposição em quatro meses, para SRP, e dez meses, para as demais modalidades, salvo situações específicas de materiais. Os dados que foram calculados pelo ERP levaram em consideração um nível de serviço de 97%, esperando-se que, com essa adoção, fosse mantida a confiabilidade no atendimento à solicitação de material.

Tabela 2 - Comparação entre o lote de compra na situação atual e no modelo proposto

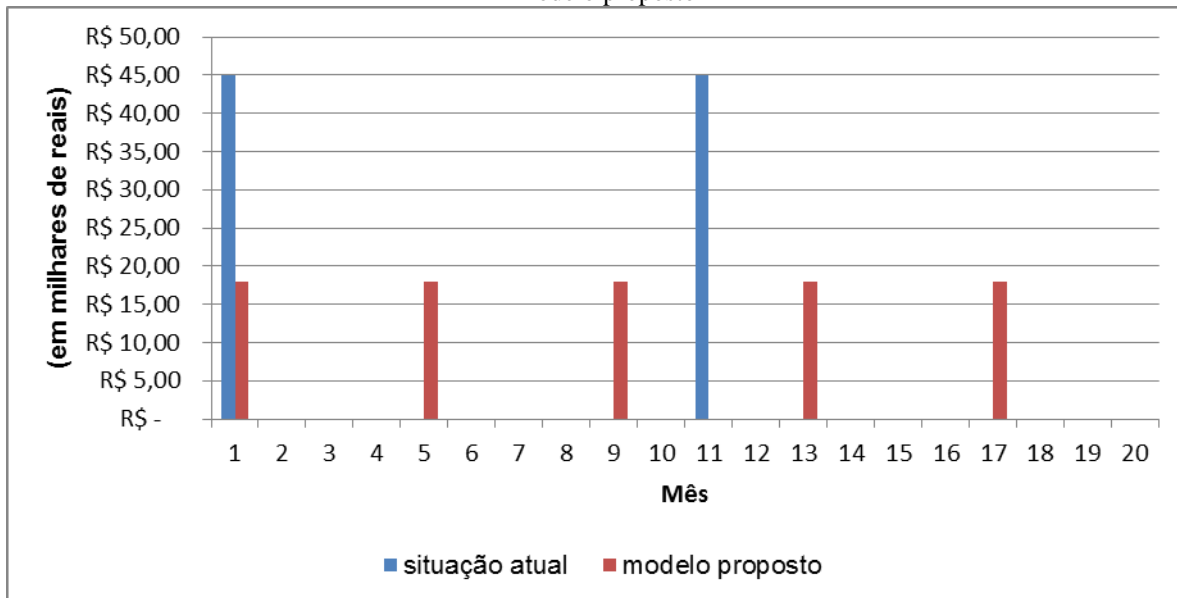
Material		Situação Atual		Situação Proposta	
Código do Material	Descrição	Qtd. último lote de compra	Valor do último lote de compra	Qtd. Lote de compra proposto	Valor do lote de compra proposto
83	COPO PLÁSTICO 180ml	700	R\$ 21.000,00	520	R\$ 15.600,00
78802	PAPEL TOALHA	10800	R\$ 69.012,00	576	R\$ 3.680,64
107462	CARTUCHO PRETO	35	R\$ 31.500,00	20	R\$ 18.000,00
107463	CARTUCHO CIANO	50	R\$ 45.000,00	20	R\$ 18.000,00
107464	CARTUCHO MAGENTA	50	R\$ 45.000,00	20	R\$ 18.000,00
107466	CARTUCHO AMARELA	28	R\$ 25.200,00	20	R\$ 18.000,00

Fonte: Os autores (2015)

Para exemplificar como seria feita a reposição na situação proposta, na Figura 7, demonstra-se, por meio de uma linha do tempo, considerando um período de 20 meses, como o capital da empresa seria dispendido para a aquisição do item “CARTUCHO CIANO”, que está entre os 6 itens com maior demanda valorizada. São apresentados os níveis de estoques para o mesmo item, na Figura 8, para o mesmo período. Na situação atual, a quantidade a ser adquirida do item em cada compra foi programada para durar 10 meses nos estoques e, por consequência disso, serão necessárias 2 compras num período de 20 meses. Já no modelo proposto, a quantidade a ser adquirida foi programada para durar apenas 4 meses, sendo necessário fazer 5 aquisições no mesmo período de 20 meses.

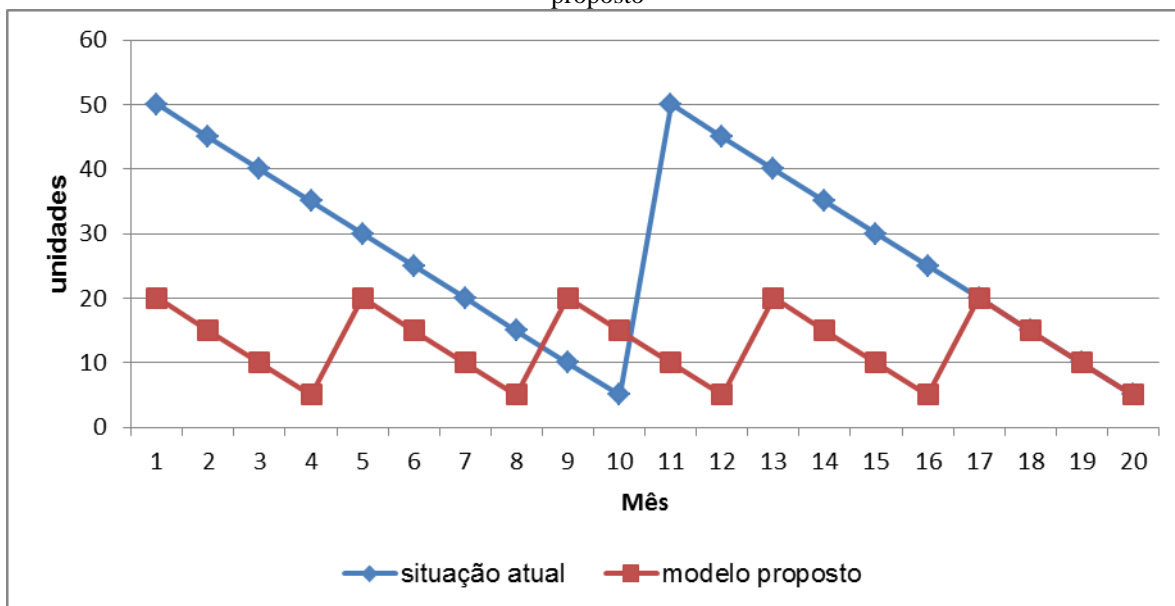


Figura 7 - Comparação entre capital dispendido em estoques do item "CARTUCHO CIANO" na situação atual e no modelo proposto



Fonte: Os autores (2015)

Figura 8 - Comparação entre os níveis de estoques do item "CARTUCHO CIANO" na situação atual e no modelo proposto



Fonte: Os autores (2015)

A comparação entre as duas situações (Atual x Proposta), por meio de indicadores de investimento como o Valor Presente Líquido (VPL), evidencia a vantagem financeira que a situação proposta representa. Considerando-se o período de 20 meses e adotando-se uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) igual a 0,4134%, a taxa de rendimento mensal da poupança (BANCO CENTRAL, 2012), a situação atual apresentou um VPL de -R\$ 88.181,31 enquanto que a situação proposta proporcionou um VPL de -R\$ 87.101,85, representando uma economia de R\$ 1.079,46 somente para o item analisado (CARTUCHO CIANO). Além disso, para o modelo proposto, com

reposições mais frequentes, ocorre uma redução nos níveis de estoques médios (ver Figura 8), o que diminui o capital imobilizado em estoques.

## 8. Considerações finais

As análises dos dados das RC evidenciaram as vantagens proporcionadas pelas compras realizadas por Sistema de Registro de Preços (SRP), em comparação com a aquisição efetuada pelo método tradicional. No que diz respeito ao *lead time*, o SRP apresenta cerca de 45 dias a menos de duração em todo o processo de ressuprimento. Isto ressalta a importância da incorporação de uma maior variedade de itens nesse modelo de compras públicas, a fim de se alcançar a redução de custos e de *lead time*. Outras vantagens das compras utilizando-se o SRP foram a eliminação de algumas etapas do processo (simplificação do processo), e também a diminuição das quantidades dos itens estocados (menor capital imobilizado), uma vez que as quantidades de estoques excedentes, relacionados às incertezas e falhas do processo, foram reduzidas, pelo fato do SRP reduzir a parcela de incertezas relacionada ao fornecimento, além de facilitar o processo de inventário, com a redução de quantidade de itens.

Com o novo modelo de sugestão de RC automáticas, o processo de ressuprimento se tornaria mais eficiente, haja vista que reduziria a necessidade de análises visuais do relatório de planejamento, na medida em que a proposta de RC mostraria os itens agrupados por famílias, reduzindo a quantidade de processos de RC, facilitando a gestão do ressuprimento pelo almoxarifado.

### **Abstract**

In this paper, material management techniques were used for planning the replenishment of materials in the warehouse of an electrical industry company whose acquisition process follows the assumptions of the public sector purchases. This study aimed to analyze and propose improvements to the materials replenishment process, so that the company would become capable to both meet its requests, and also to reduce the capital invested in inventory as well as promote optimization of materials purchase processes. For this purpose, the historical analysis of Purchase Requests (PR), Price Registry Minutes (PRM) and Formal Purchase Documents (FPD) were used as a basis for data collection and proposition of improvements. In this context, data analysis and process mapping activities suggested changes such as generating and including new data into the company's ERP (Enterprise Resource Planning) system as well the definition of materials family and creating tools for generating PR suggestions and control PRM. In addition, another inventory replenishment model was suggested to the company. Moreover, in order to evidence the advantages of this propose, it was presented a comparative evaluation considering the current scenario and a potential one which considered the implementation of the improvements proposed in this study. It was concluded that the automatic price registration system would present advantages when compared to other ways of public sector purchases performed by the company.

**Keywords:** Materials management; Public sector purchases; Price registry system; Electrical Industry

## Referências

- ARNOLD, T. J. R. **Administração de materiais : uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999. 521p.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimento: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BANCO CENTRAL. Remuneração dos Depósitos de Poupança. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/poupanca/poupanca.asp>>. Acesso em: 19 out. 2012
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 2 ed. rev. atual. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BRASIL. Decreto 7.892/2001: **Regulamentação do Sistema de Registro de Preço**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7892.htm#art29](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7892.htm#art29)> Acesso em: 12 mar. 2015.
- BRASIL. Lei no 8.666/1993: **Lei de Licitações e Contratos Administrativos**, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm)> Acesso em: Maio 2012.
- COSTA, L. C. **Sistemas de compras privadas e públicas no Brasil**. *Revista de Administração*, v.35, n.4, p.119-128, São Paulo, out/dez 2000.
- DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. xii, 528 p.
- GASNIER, D. G.: **A Dinâmica dos Estoques: Guia Prático para Planejamento e Gestão de Materiais e Logística**. São Paulo: IMAM, 2002.
- LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2000.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. rev.aum.atual. São Paulo: Saraiva, 2005. 562 p.
- NIEBUHR, J. M. **Pregão presencial e eletrônico**. Curitiba: Zênite, 2004.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A. & JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos: decisões e modelos quantitativos**. São Paulo: Atlas, 2003. 176p.

## Dados dos autores:

Nome Completo: **Marcos Caldas Gonçalves**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Departamento: Engenharia de Produção,

Endereço: Travessa Enéas Pinheiro, 2626. Belém – Pa. Brasil.

Telefones para contato: (55) 91 3276-4011/3131-1907

E-mail: [eng.marcoscaldas@gmail.com](mailto:eng.marcoscaldas@gmail.com)

Nome Completo: **Thiago Borges Lobato Gonçalves**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Departamento: Engenharia de Produção,

Endereço: Travessa Enéas Pinheiro, 2626. Belém – Pa. Brasil.

Telefones para contato: (55) 91 3276-4011/3131-1907

*E-mail: tborgest@gmail.com*

Nome Completo: **Diego Moah Lobato Tavares**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Departamento: Engenharia de Produção,

Endereço: Travessa Enéas Pinheiro, 2626. Belém – Pa. Brasil.

Telefones para contato: (55) 91 3276-4011/3131-1907

*E-mail: moah6@hotmail.com*

Nome Completo: **André Cristiano Silva Melo**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Professor D.Sc. em Engenharia de Produção, e Coordenador dos laboratórios CONCEPT e NILO

Endereço: Travessa Enéas Pinheiro, 2626. Belém – Pa. Brasil.

Telefones para contato: (55) 91 3276-4011/3131-1907

*E-mail: acsmelo@yahoo.com.br*

Nome Completo: **Denilson Ricardo de Lucena Nunes**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Professor D.Sc. em Engenharia de Produção.

Endereço: Travessa Enéas Pinheiro, 2626. Belém – Pa. Brasil.

Telefones para contato: (55) 91 3276-4011/3131-1907

*E-mail: denilson.lucena@ibest.com.br*

*Submetido em: 13-04-2015*

*Aceito em: 14-09-2015*