

SOFTWARE PARA GESTÃO DE ESTOQUE EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR

SOFTWARE FOR MANAGEMENT STOCK ON A PUBLIC INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

Arthur Melo de Oliveira¹; Hugo Rodrigues de Oliveira Gadelha² Denílson Ricardo de Lucena Nunes³ André Cristiano Silva Melo⁴ Antonio do Nascimento Branco⁵

¹ Universidade do Estado do Pará, UEPA– Castanhal-PA – Brasil
arthurmelo0313@gmail.com

² Universidade do Estado do Pará, UEPA– Castanhal-PA – Brasil
hugorogadelha@gmail.com

³ Universidade do Estado do Pará, UEPA– Castanhal-PA – Brasil
denilson.lucena@ibest.com.br

⁴ Universidade do Estado do Pará, UEPA– Belém-PA – Brasil
acsmelo@yahoo.com.br

⁵ Universidade do Estado do Pará, UEPA– Castanhal-PA – Brasil
antonionascimentobranco@hotmail.com

Resumo

O presente estudo teve como objetivo desenvolver um Sistema de Controle de Estoques de itens de consumo, e teve como objeto de estudo o sistema de suprimento desses itens em uma Instituição Pública de Ensino Superior, localizada no estado do Pará. O sistema foi idealizado a partir de um trabalho de mapeamento dos processos envolvidos no suprimento, visando a identificação de problemas que orientassem as funcionalidades do sistema a ser desenvolvido. Para tanto, foi necessário realizar uma série de visitas técnicas e entrevistas não estruturadas com os gestores do estoque de duas unidades (uma da capital e uma do interior do estado) da instituição estudada. Como resultado foi possível mapear os processos de suprimento de itens de consumo na instituição, o que permitiu rastrear alguns problemas que balizaram o programa de requisitos do software a ser desenvolvido. Assim, utilizando dados contidos planilhas eletrônicas, o sistema desenvolvido permite controlar as atividades de entrada, saída, cadastro de novos itens e emitir relatórios de status. Ao mesmo tempo, ele permite controlar o tempo de validade dos itens, bem como indicar quais lotes de reposição devem ser pedidos. O software foi desenvolvido em linguagem VBA (visual basic), executado no programa Microsoft Excel, e implementado de forma que fosse de fácil operação, com apenas uma tela que condensasse o máximo de informações relevantes ao processo de gestão de estoque.

Palavras-chave: controle de estoques; sistemas; mapeamento de processos.

1. Introdução

O setor de educação continua sendo um dos maiores detentores de recursos da administração pública. Incluindo os segmentos de ensino fundamental, médio e superior; o estado como um todo, destina anualmente grande soma de recursos para a criação e manutenção de instituições ao longo de todo o território nacional. Tal fato é devido à finalidade intrínseca do estado, estabelecido pela Constituição de 98, Art. 205., onde se lê: "a educação, direito de todos e dever do Estado e da família". Assim, segundo Santos (2013), as organizações e instituições públicas têm como objetivo principal prestar serviços à população, assim como a seus servidores, de forma eficiente e com base nos princípios orientados nesta mesma carta.

Todavia, segundo Hoffmann (2011), para que esta prestação seja realizada com eficácia, o servidor público deve ser munido de ferramentas, materiais e os suprimentos necessários para garantir o correto desenvolvimento de seu trabalho. Para isso, de acordo com esse autor, tais meios devem ser adquiridos da forma como em qualquer organização, ou seja, através do processo e gestão de compras e suprimentos. No entanto, segundo o autor, tal situação ainda é incompleta, dado as inúmeras deficiências na gestão dos processos de compras nas organizações públicas, ocasionando, eventualmente, a falta de suprimentos e a diminuição da qualidade na prestação dos serviços à população.

Além dessas deficiências durante a gestão de compras e suprimentos, eventualidades de qualquer natureza podem ocorrer, comprometendo também a continuidade das atividades em instituições públicas. Nesse caso, assim como nas empresas privadas, os estoques são uma relevante opção para atenuar os problemas decorrentes da falta de itens, seja em função de atrasos, seja em função de restrições orçamentárias. Nesse contexto orçamentário, segundo Kunigami e Osório (2009), os estoques permitem certas economias na produção uma vez que esta não consegue, frequentemente, responder prontamente à aumentos bruscos na demanda, propiciando a necessidade de estocar tais produtos a fim de assegurar o suprimento em tais excepcionalidades. Por outro lado, segundo eles, a manutenção de estoques também é justificável em outras situações, como a entrega da matéria-prima não conforme com a necessidade produtiva.

Desse modo, em virtude de sua importância, os estoques têm um caráter estratégico nas empresas, pois, segundo Martins (2008), a decisão de quando comprar, quanto comprar, quais lotes econômicos adquirir, assim como a definição de estoques mínimos de segurança; são decisões que podem afetar os resultados de uma organização. Por esse motivo, torna-se necessário à implementação de um conjunto de atividades relacionadas à eficiente gestão desses recursos. Segundo Rosa et al (2010), a gestão de estoques permeia a tomada de decisão em inúmeras empresas, sendo um tema bastante explorado no meio acadêmico e empresarial. Ao mesmo tempo,

para Ortolani (2009), seu controle ou gerenciamento compreende todas as atividades, procedimentos e técnicas provedoras de qualidade garantida, em tempo hábil, de cada item dos estoques ao longo da cadeia produtiva: dentro e fora das organizações.

Ao mesmo tempo, Rocha (2013) corrobora com tal afirmação, pois para ele, a necessidade da administração de estoques faz-se necessária em toda e qualquer organização. Segundo esse autor, ela passa a fornecer dados precisos sobre a disponibilidade de estoques, como quais artigos serão necessários para o suprimento da organização e outros dados importantes. Por outro lado, no setor público, o objetivo da gestão de estoques de materiais de consumo é, também, a redução de custos e ampliação da capacidade dos serviços com os recursos existentes, diferenciando-se da iniciativa privada por não ter como objetivo a obtenção do lucro (SENNÁ, 2011).

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou propor um sistema planilhas eletrônicas para a gestão de estoques de itens de consumo no Campus de uma Instituição Pública de Ensino Superior (IPES), localizada no município de Castanhal. Para isso, foi necessário conhecer e mapear os processos envolvidos na gestão de estoques no campus, visando identificar os principais problemas existentes que servissem de guia para um conjunto de propostas de melhorias, dentre elas o conjunto de planilhas eletrônicas.

2. Referencial teórico

2.1. Estoques

Os estoques, segundo Slack (2009), estão presentes em grande parte das organizações, podendo ser vistos por dois lados: negativo e positivo. O negativo, diz respeito ao capital investido e sua capacidade de gerar custos, como de manuseio e armazenagem. Por outro lado, sua face positiva também deve ser levada em consideração, pois os estoques podem trazer grandes vantagens à organização, tais como: o pronto atendimento ao cliente, economias de escalas, além da segurança em um ambiente de incertezas. Paralelamente, para o mesmo autor, o estoque é definido como a acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação, assim como, segundo ele pode ser conceituado como “qualquer recurso armazenado”.

Por outro lado, Lustosa et al. (2008) definem os estoques como representantes de um importante ativo nas empresas de manufaturas devendo, assim, ser gerenciados de forma eficaz para não comprometer os resultados da empresa. Desse modo, as organizações que buscam melhorar suas eficiências produtivas através da redução de custos, procuram estratégias para minimizar seus estoques, reduzindo assim a importância dos ativos armazenados. Nesse sentido, essas estratégias são concretizadas e elaboradas pela Gestão de Estoques, uma das atividades típicas da gerência de materiais.

Os autores Chase et al. (2006) acrescentam que os tipos de estoques de manufatura se devem em três grandes grupos: estoques de insumos, estoques que estão sendo processados e estoques de itens finais. O primeiro deles, o estoque de insumos é composto basicamente por: matérias-primas, componentes comprados, materiais de consumo (material para escritório, dentre outros) e material auxiliar. Ao mesmo tempo, os estoques processados são subdivididos em duas categorias básicas, os produtos semi-acabados e os estoques em processo. Por fim, são considerados estoques de itens finais, os produtos acabados e as peças de reposição.

Ao mesmo tempo, quanto à função dentro da organização, Fernandes (2010) classifica os estoques em:

- **Estoques Cíclicos ou regulares:** têm a função de atender à demanda média durante o tempo decorrido entre dois reabastecimentos sucessivos;

- **Estoques de Segurança:** têm a função de atender à demanda que excede um valor de demanda média. No caso do Sistema de Revisão Contínua, os estoques de segurança têm a função de atender à demanda que exceda à demanda média durante o *leadtime* de suprimento. Já em Sistemas de Revisão Periódica, os estoques de segurança têm a função de atender à demanda durante o *leadtime* de suprimento mais o período de reposição que exceda à demanda média durante o *leadtime* de suprimento + período de reposição. Portanto, os estoques de segurança (para um mesmo nível de serviço) são maiores se estivermos usando sistemas de revisão periódica;

- **Estoques em Trânsito:** é o caso dos estoques que estão sendo transportados em qualquer um dos modais de transporte, ou seja, nos caminhões, em cima de trens (modal ferroviário), nos navios (modal fluvial, cabotagem (ao longo da costa), marítimo), nos aviões (modal aéreo) ou nos dutos (para transporte de fluídos ou de materiais que podem ser diluídos em fluídos);

- **Estoques Sazonais ou por antecipação:** para atender demandas sazonais;

- **Estoque Especulativo:** para aproveitar uma expectativa de aumento de preços fazem-se grandes estoques para evitar o aumento ou, para tentar competir num novo mercado, fazem-se estoques para diminuir em muito o tempo de resposta ao aumento de preços, em relação aos concorrentes.

2.2. Gestão de estoques

Os estoques, devido sua posição estratégica em muitas organizações, necessitam de uma série de atividades específicas para coordená-los de forma a atender as necessidades da empresa; a esse conjunto de atividades pode-se chamar de gestão de estoques. Para Viana (2009) a gestão de estoques é um conjunto de atividades que visam, por meio de políticas de estoques apropriadas, o pleno atendimento das necessidades da empresa através da máxima eficiência. Ao mesmo tempo,

elas visam o menor custo possível, realizando um maior giro do capital investido. Por outro lado, Wanke (2006) complementa este conceito, pois para ele, esse gerenciamento atua como elemento fundamental para a redução e o controle dos custos totais, bem como na melhoria crescente no nível de serviço prestado pela instituição. Já para Bowersox e Closs (2001), a gestão de estoques é um processo integrado pelo qual são obedecidas às políticas da empresa e da cadeia de valor com relação aos estoques.

Nesse sentido, a administração dos estoques tem um papel fundamental a cumprir, pois ela é a responsável pela definição do planejamento e controle dos níveis de estoques em dados segmentos produtivos. Tubino (2000), por exemplo, ressalta a necessidade de administrar estoques a fim de diferenciá-los quanto a suas importâncias relativas, definindo tamanhos de lotes e dimensionar estoques de segurança. Segundo ele, é fundamental equacionar os tamanhos dos lotes à forma de reposição e os estoques de segurança do sistema, pois ele é de alto custo e aumenta de acordo com o custo financeiro. Por outro lado, segundo Viana (2002), esse trabalho administrativo deve prezar pela racionalidade e equilíbrio com o consumo, de modo a satisfazer as necessidades dos consumidores a um custo e risco mínimo. Ao mesmo tempo, segundo ele, tal ação deve garantir a continuidade dos fornecimentos aos consumidores, bem como o valor obtido por essa regularidade deve ser inferior a sua própria falta.

Desse modo, considerando as dificuldades inerentes à administração de estoques, dado a necessidade de espaço, de máquinas e mão de obra, bem como de outros fatores, inúmeros métodos e ferramentas estão disponíveis na literatura a fim de auxiliar aos gestores neste gerenciamento, conforme exposto na sequência:

2.2.1. Modelo de controle de estoques

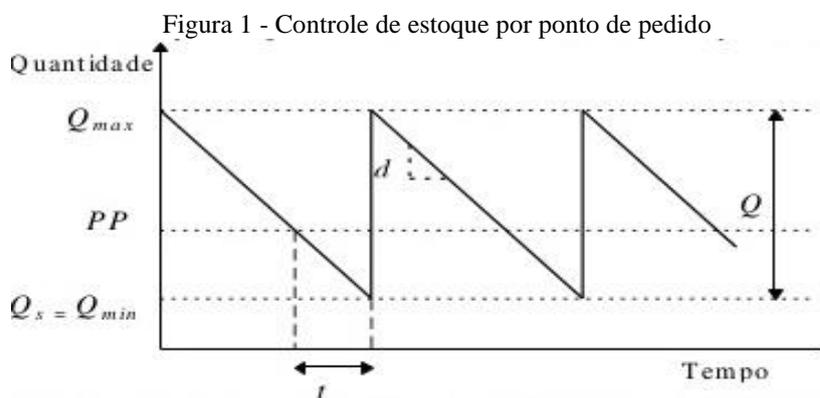
Segundo Dias (2005), os sistemas de controles de estoques têm a função de dimensionar e controlar os volumes de material armazenado. Para Bowersox et al. (2014), esse método define a frequência com que os níveis de estoques devem ser analisados, possibilitando determinar quanto e quando comprar, podendo realizar tal atividade de forma contínua ou periódica. Ao mesmo tempo, segundo Tubino (2000), existem dois grupos de modelos de controle de estoques: os modelos de controle por ponto de pedido e o de reposição periódica, assim como os baseados na lógica do MRP (Material Requirement Planning). Segundo ele, o primeiro método se encarrega de determinar o momento da emissão das ordens de reposição. Já o segundo, busca diretamente emitir as ordens de reposição, também chamadas de cálculo das necessidades de materiais. Nesse sentido, o modelo denominado MRP, emprega o conceito de dividir os materiais em itens de demanda dependente e itens de demanda independente. Por outro lado, segundo ele, nos modelos de controle por ponto de

pedido e por revisões periódicas, esta divisão é inexistente, sendo todos os itens considerados independentes dos demais.

Nesse sentido, Giansesi e Corrêa (2006) conceituam os itens de demanda independente como aqueles cuja demanda não depende da procura por nenhum outro item. Assim, para eles, sua necessidade de reposição é apenas em função da previsão da demanda do item no mercado. Ao mesmo tempo, segundo os mesmos autores, os itens de demanda dependente, são aqueles cuja demanda depende da procura de algum outro item, ou grupo de itens. Assim, a necessidade de reposição desses materiais é desconhecida, estando relacionada com a procura dos itens a quais eles dependem. Por esse motivo, segundo os próprios autores, como os modelos de controle de estoques por ponto de pedido e por revisões periódicas, não levam em conta esta dependência entre itens, eles estão sujeitos a exercer um controle mais fraco sobre os níveis de estoques do sistema produtivo, apesar de representarem sistemas de fácil operacionalização.

2.2.2. Controle de estoques por ponto de pedido

O modelo de controle de estoques por ponto de pedido, segundo Tubino (2009), consiste em estabelecer uma quantidade de itens em estoques, chamada de ponto de pedido ou reposição, que, quando atingida, dá partida ao processo de reposição do item em uma quantidade preestabelecida. Ao mesmo tempo, segundo Bowersox (2014), este método é processo contínuo de controle de estoques que analisa continuamente a situação dos estoques. Segundo ele, sua finalidade é determinar a necessidade de reabastecimento de determinada atividade, assim como otimizar essa reposição. Nesse sentido, a Figura 1 representa um modelo de controle de estoque por ponto de pedido. Nela está indicado o nível de estoque, apresentando uma separação nítida em duas partes: os materiais que devem ser utilizados totalmente até a data da encomenda de um lote de reposição, assim como os itens utilizados entre a data da encomenda e a data de recebimento do lote, representando assim o chamado "ponto de pedido" (PP).



Fonte: Tubino (2000)

Vale ressaltar a importância da mensuração correta da quantidade de estoque mantida no ponto de pedido, pois esta deve ser suficiente para atender à demanda pelo item durante seu tempo de ressuprimento. Paralelamente, é fundamental o estabelecimento de um nível de estoque de segurança ou reserva a fim de absorver variações na demanda durante o tempo de ressuprimento, bem como possíveis não conformidade no próprio tempo de entrega. Segundo Tubino (2000) a determinação do ponto de pedido se dá pela Equação 1:

$$PP = d \times t + Q_s \quad (01)$$

Onde: PP = Ponto de Pedido; d = demanda por unidade de tempo; t = tempo de ressuprimento; Q_s = estoque de segurança.

Ao mesmo tempo, o tempo de ressuprimento (t) deve ser considerado como o espaço de tempo decorrido desde o momento da constatação da necessidade de repor o item, até a efetiva entrada do mesmo em estoque. Desse modo, quanto mais demorado for este tempo, maior o nível de ponto de pedido, bem como maiores serão os estoques médios mantidos pelo sistema. Por esse motivo, com a finalidade de se manter um certo controle sobre o desempenho do modelo de controle de estoque por ponto de pedido, pode-se estabelecer duas faixas limites (limite superior (Q_{max}) e o limite inferior (Q_{min})), que quando ultrapassadas significam alterações no sistema, tanto na demanda quanto no tempo de ressuprimento. Assim, o limite superior é formado pela soma do estoque de segurança (Q_s) com o lote de reposição (Q), já o limite inferior é o próprio estoque de segurança, ou seja, (Q_s).

Outro método fundamental, segundo o mesmo autor, é o cálculo do estoque máximo, exposto na Equação 2, a seguir:

$$Emáx = \bar{M} + Z \times \bar{\sigma} \quad (02)$$

Onde: $Emáx$ = Estoque Máximo; \bar{M} = média de consumo anual; Z = fator constante. e $\bar{\sigma}$ = desvio padrão de consumo anual. O fator Z depende do nível de serviço desejado para o item em questão.

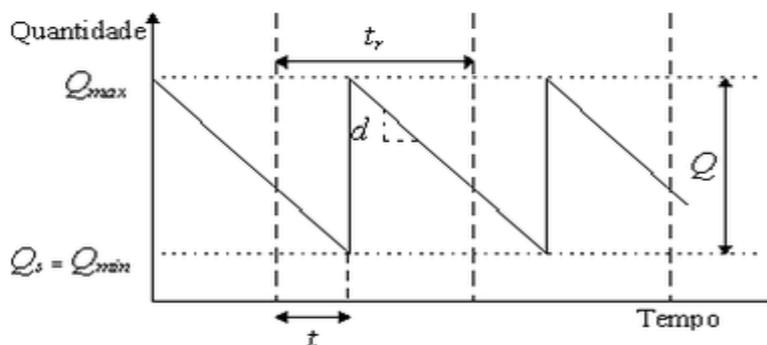
2.2.3. Controle de estoques por previsão periódica

Segundo Tubino (2000), o modelo de revisões periódicas trabalha no eixo dos tempos, estabelecendo datas nas quais serão analisadas a demanda e as demais condições dos estoques, para decidir qual momento realizar a reposição dos itens armazenados. Conforme exposto na Figura 2, diferente do método de ponto de pedido (PP), este método sugere a colocação de pedidos em

intervalos de tempo regulares e fixos, a fim de suprir as necessidade de demanda de um dado período superior (DIAS, 2010).

Nesse sentido, segundo Tubino (2000) e Slack, Chambers e Johnston (2002), o tempo entre cada revisão, pode ser determinado por meio do intervalo ideal de ressuprimento baseando-se: na data em que são realizados o inventário, bem como no intervalo mais econômico para o ressuprimento. Tal método, segundo os autores, objetiva a consolidação das cargas, baseando-se nas datas de entregas dos vários itens por um mesmo fornecedor garantindo, assim, descontos no preço ou no transporte dos itens.

Figura 2 - Método de previsão periódica



Fonte: Tubino (2000)

Ao mesmo tempo, de acordo com Arnold (1999), o sistema de revisão periódica é útil nas seguintes situações:

- Quando há muitas liberações pequenas de estoque e atualização nas transações do registro de estoque torna-se muito cara;
- Quando os custos com pedidos são pequenos. Isso ocorre quando muitos itens diferentes são pedidos de uma única fonte;
- Quando muitos itens são pedidos em conjunto para perfazer uma operação de produção ou encher a carga de um caminhão.

Todavia, segundo Dias (2005), a dificuldade desse método é a determinação do melhor período entre revisões, dada suas próprias particularidades. Nesse sistema são programadas as datas em que deverão ser realizadas as reposições de material, sendo os intervalos de reposições iguais. A análise deverá ser feita considerando o estoque físico existente, o consumo no período, o tempo de reposição e o saldo de pedido no fornecedor do item. Desse modo, erros durante esse planejamento podem prejudicar a eficiência do ressuprimento.

2.4. Ferramentas de suporte à gestão de estoques

Há vários conceitos norteadores, descritos na literatura, para a realização de uma gestão de estoques eficiente. Tais métodos, servem de suporte para a definição do sistema de gestão dos itens armazenados, sendo em geral aplicados anteriormente a implantação ou ajuste em dado sistema produtivo. Dentre eles, a segmentação do inventário ou classificação de itens apresentam relevante destaque neste contexto. Nesse sentido, existem muitas propostas na literatura abordando a segmentação dos estoques, em especial a fim de tornar mais fácil a aplicação e o controle das atividades de gestão. Desse modo, para a realização do escopo deste trabalho, foram escolhidas a classificação ABC e a classificação XYZ, abordadas na sequência.

2.4.1. Análise ABC

A classificação ABC, segundo Tubino (2000), é um método de diferenciação dos estoques, segundo sua maior ou menor abrangência em relação a determinado fator. Ela consiste em separar os itens por classes de acordo com sua importância relativa. Ao mesmo tempo, no âmbito da administração dos estoques, a classificação ABC mais utilizada é a obtida pela demanda valorizada (Quantidade de demanda x Custo unitário do item). Esta análise consiste em verificar e caracterizar, em graus de importância, quais devem ser os itens a receber maior atenção a partir de sua importância para a empresa, assim como determinar os de maior prioridade.

Paralelamente, segundo Dias (1995) a curva ABC é um importante instrumento para o administrador, pois ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração. Assim, se obtém a curva ABC através da ordenação dos itens conforme a sua importância relativa. Martins e Laugeni (2006) definem que a classificação ABC obedece a uma ordenação de itens que são consumidos através da função de um valor financeiro, e os classifica como:

- a) Classe A: constituída por poucos itens (até 10% ou 20% dos itens), o valor de consumo acumulado é alto (acima de 50% até 80% em geral);
- b) Classe B: formada por um número médio de itens (20% a 30% em geral), apresenta um valor de consumo acumulado ao redor de 20% a 30%, e;
- c) Classe C: constituída por um grande número de itens (acima de 50%), o valor de consumo acumulado é baixo entre 5% e 10%.

Por outro lado, Slack (2009), complementa a proposição supracitada, pois classifica os itens que compõem a curva ABC da seguinte forma:

- Itens classe A são os 20% de itens de alto valor que representam cerca de 80% do valor total do estoque;

- Itens classe B são aqueles de valor médio, usualmente os seguintes 30% dos itens que representam cerca de 10% do valor total, e;

- Itens classe C são os itens de baixo valor que, apesar de compreender cerca de 50% do total de tipos de itens estocados, provavelmente representam somente cerca de 10% do valor total de itens estocados.

2.4.2. Classificação XYZ

A Classificação XYZ provém da gestão da qualidade e implica numa avaliação adicional do impacto que determinado item causará nas operações de uma empresa. Tal classificação, segundo Lourenço (2006), avalia o grau de criticidade ou imprescindibilidade do material no desenvolvimento das atividades realizadas. Ao mesmo tempo, segundo Viana (2000), de acordo com esta classificação, a ausência de materiais de alta criticidade, denominada classe Z, paralisa operações essenciais e colocam em risco as pessoas, o ambiente e o patrimônio. Por outro lado, os itens de média criticidade, classe Y, podem ser substituídos por similares ou equivalentes com relativa facilidade, embora sejam vitais para a organização. Já a falta dos itens de baixa criticidade, conceituados como classe X, não acarreta prejuízo para a organização. Nesse sentido, para Maehler *et al.*, (2004) a essa análise da criticidade é uma ferramenta importante para o desenvolvimento do trabalho, pois possibilita aos tomadores de decisão, informações relevantes, úteis e indispensáveis para um eficiente gerenciamento de estoques, conforme pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 - Características da classificação XYZ

Itens	Características
Classe X	Materiais de baixa criticidade; Sua falta não interrompe as atividades da organização; Elevada possibilidade de substituição.
Classe Y	Materiais de criticidade média; São vitais para a realização das atividades; Podem ser substituídos por outros com relativa facilidade.
Classe Z	Materiais de máxima criticidade; Sua falta provoca a paralisação de uma ou mais fases operacionais da organização; Não podem ser substituídos por outros equivalentes.

Fonte: Adaptado de Pontes (2013)

Paralelamente, a construção da Classificação XYZ dos materiais de consumo visa também, identificar os materiais que independente do fraco consumo, caso estejam em falta, podem prejudicar seriamente a continuidade da assistência prestada ao paciente (LOURENÇO, 2006).

2.5 Previsão de demanda

A pesar de ser importante estimar o futuro para melhor dimensionar os recursos no presente, Segundo Slack *et.al.* (2009), não se sabe com precisão a quantidade de pedidos que determinada empresa irá receber, muito menos a quantidade de seus futuros consumidores. Entretanto, realizar previsões (estimar) é necessário para ajudar aos gerentes na tomada de decisões sobre como reunir recursos para a organização no futuro. Sem tais previsões, as empresas não possuem as informações essenciais capazes de auxiliá-las na realização de um planejamento adequado, com a finalidade de precavê-las para eventos futuros inesperados. Desse modo, as previsões de demanda possuem um papel fundamental no planejamento da produção das organizações, sendo parte indispensável do processo de tomada de decisões (FOGLIATTO *et al.*, 2005; MAKRIDAKIS *et al.*, 1998).

Portanto, a previsão de demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. Partindo desse ponto, segundo Tubino (2000), as empresas podem desenvolver os planos de capacidade, de fluxo de caixa, de vendas, de produção e estoques, de mão-de-obra, de compras etc. Segundo Makridakis et al. (1998), de forma a lidar com tantas variações, muitas técnicas para a previsão de demanda foram desenvolvidas, bem como estão disponíveis para que as organizações identifiquem o modelo mais viável para cada situação, podendo ser divididos três métodos: o qualitativo, o quantitativo e uma combinação destes dois (PELLEGRINI & FOGLIATTO, 2000).

O uso de métodos qualitativos, geralmente baseados em opiniões, experiências passadas, assim como adivinhações, detém aplicação recorrente no meio empresarial. Todavia, apesar dessa aplicação ser válida para alguns situações há na literatura inúmeras técnicas quantitativas para melhor auxiliar aos tomadores de decisão em seus trabalhos. Nesse sentido, as técnicas de previsão quantitativa podem ser utilizadas para modelar dados, avaliar tendências e relacionamentos causais, bem como fazer previsões de demanda. Desse modo, embora nenhuma abordagem ou técnica resulte em previsão exata, uma combinação de abordagens qualitativas e quantitativas pode ser usada com grande efeito para integrar julgamentos especialistas e modelos preditivos.

Ao mesmo tempo, apesar de existir uma diversidade de métodos e técnicas para previsão, deve-se ressaltar que um dos elementos determinantes é o próprio comportamento da demanda. Segundo Silver, Pyke e Paterson (1998), quando a demanda se apresenta muito estável, ou seja, com desvio padrão pequeno, é razoável utilizar como previsão a média de consumo do período anterior, sobretudo quando essa estimativa for utilizada nos modelos de controle de estoques. Segundos esses autores, esse procedimento simplifica a tarefa de realizar previsões sem grande impacto nos resultados dos modelos de estoque. No caso do controle de estoque com revisão periódica, é necessário conhecer a média e o desvio padrão da demanda no período, tarefa

relativamente simples quando a demanda é considerada constante e conhecemos os dados históricos.

2.6. Mapeamento de processos e Melhoria contínua

Segundo Harrington (1993), um processo é qualquer atividade que transforma um *input* (uma entrada), processa-o adicionando valor e proporciona uma saída, denominada de *output*. Em outras palavras, segundo Gonçalves (2000), ele é um conjunto de atividades interligadas realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço com valor agregado específico de clientes. Nesse sentido, para o autor, ele é fundamental pois toda atividade relevante dentro de qualquer instituição está incluída dentro de algum processo, pois, segundo ele, não existe um produto ou um serviço oferecido por uma empresa sem um processo de negócios.

Ao mesmo tempo, identificar as etapas de cada processo é fundamental para melhor entender determinado sistema como um todo. Para isso, o Mapeamento de Processos figura como importante instrumento para atingir tal objetivo. Segundo Anjard (1996), esta é uma técnica de auxílio visual com o objetivo de retratar as relações entre os processos de trabalho, ilustrando quais são as entradas e saídas, bem como de suas atividades integrantes. Ao mesmo tempo, para ele, este método possibilita a identificação, a documentação e a análise das tarefas, embasando, assim, a proposição de melhorias.

Tal fato, é decorrente da extrema necessidade atual de melhorar continuamente qualquer atividade produtiva, visando redução de custos e aumento de competitividade. Segundo Neco (2011), esta metodologia já é extremamente difundida no meio empresarial, sendo abordada principalmente para a melhorar a execução dos trabalhos; reduzir os custos com energia, materiais e recursos diversos; melhorar o ambiente de trabalho; melhorar processos; assim como melhorar a qualidade dos produtos.

Nesse sentido, segundo Slack et al (2008), a melhoria contínua é um sistema promotor de pequenas e discretas mudanças, porém que afetam outras partes de um processo geral. Para eles, cada pequeno aprimoramento detém relevante vantagem sobre grandes melhorias, pois podem ser conseguidos de forma relativamente não traumática através de outras pequenas melhorias. Paralelamente, segundo Alves (2010) o contínuo melhoramento envolve todos em qualquer ambiente, pois engloba um conjunto de idéias interligadas com a finalidade de manter ou melhorar determinado padrão. Por outro lado, Ferreira (2009) ressalta que apesar dessa necessidade do envolvimento e esforço das pessoas na busca deste aprimoramento cíclico, a melhoria contínua é essencialmente orientada para processos, pois, segundo ele, é através deles que se pode afetar o resultado final. Por esse motivo, a realização do mapeamento de processo figura como o primeiro

passo para a descoberta de problemas ou falhas, bem como propicia a busca por soluções e aprimoramentos através da implementação de melhoria contínua nessas atividades.

3. Metodologia

A realização deste artigo dependeu de uma série de etapas, que culminaram com a obtenção do resultado final e proposição de melhorias. Inicialmente, uma revisão bibliográfica foi desenvolvida a partir de pesquisas em livros, artigos acadêmicos, revistas científicas, monografias e trabalhos de conclusão de curso. Tal estágio, assim, objetivou enquadrar o ambiente no qual se desenvolveu este trabalho nos métodos e conceitos amplamente difundidos e aceitos na literatura a respeito do tema.

Posteriormente, uma série de visitas técnicas e entrevistas não estruturadas foram realizadas em duas unidades (uma no interior e outra na capital) objeto deste estudo, a fim de observar as atividades envolvidas na gestão dos estoques na instituição, bem como entender e mapear seu processo no que tange o suprimento de itens de consumo. A coleta de dados foi feita a partir da exploração e análise dessas entrevistas somado a pesquisa documental nos registros dos estoques de itens de consumo. A partir das entrevistas também foi possível identificar os principais problemas relacionados com o suprimento desses itens na IES estudada.

Em sequência a este trabalho, uma nova revisão literária foi realizada agregando também conhecimentos de linguagem de programação em VBA, culminando com o desenvolvimento de um sistema informacional de controle de estoques para esta instituição de ensino superior. Nesse sentido, a criação deste programa foi realizada englobando os conhecimentos a respeito dos métodos de gestão de estoques, previsão de demanda e programação utilizando a linguagem VBA. Tal fato se justifica, pois se trata de uma linguagem simples e que pode ser programada no *software Microsoft Office Excel*, que é um programa comum em todos os computadores desta localidade, não apresentando muita dificuldade em seu manuseio.

Por fim, houve a implementação deste programa dentro do gerenciamento de suprimentos da instituição, culminando com os resultados expostos neste trabalho, bem como na proposição das conclusões a respeito deste estudo. Todavia, conforme constatado, este estudo não abordou a problemática do ressuprimento da entidade de forma ampla, resultando na proposição de novos estudos a respeito do tema, em especial na própria instituição.

4. Análise e tratamento dos dados

4.1. O processo de suprimentos na instituição

O objeto desse estudo foi uma unidade de uma Instituição Pública de Ensino Superior - IPES no Estado do Pará. Atuando há 22 anos desenvolvendo ações de ensino, pesquisa e extensão nas áreas da Saúde, da Educação e da Tecnologia, ela é composta por 20 *campi* que atuam em 50 municípios do Estado. Nesse sentido, o *campus* objeto deste estudo é o mais recente do interior atuando tanto na graduação regular de alunos, como oferecendo formação aos professores de educação básica, denominada PARFOR (Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica). No ano de realização desta pesquisa, a unidade apresentava 472 alunos matriculados, oriundos de 36 municípios paraenses, assim como apresentava um quadro com 32 funcionários ativos, distribuídos em 12 departamentos e mais 5 funcionários, de serviços gerais, pertencentes a uma empresa terceirizada.

O processo de ressuprimento dos estoques da unidade é realizado pelo Almojarifado Central (AC) desta instituição, localizado na capital paraense. A cada início de ano, a coordenadora administrativa do *campus*, com base no consumo do ano anterior, encaminha o pedido de itens de consumo para o AC que, por sua vez, processa esse pedido e o encaminha para o campus. Contudo, o almojarifado da entidade não conta com a frota de caminhões necessária para atender a todos os *campi* no momento certo, fato este que prejudica o atendimento da localidade.

Ao mesmo tempo, até a realização deste trabalho, o controle dos estoques dos itens de consumo do *campus* era feito por meio de uma planilha eletrônica no *Microsoft Office Excel*, utilizando o princípio de macros. Nesse método, o responsável pelos estoques informava a data da retirada, a quantidade consumida, o responsável pela retirada (funcionário solicitante do item) e o destino final do item (departamento). Todavia, conforme evidenciado, tal ação não englobava todas as informações relevantes, pois negligenciava dados sobre: a validade dos produtos, a data que eles deram entrada nos estoques, etc., propiciando um quadro de desperdícios constantes na instituição, tanto por prazo de validade expirado, quanto por depreciação por falta de uso.

4.1.1. Mapeamento do uso do sistema dentro do processo de suprimentos

O início do processo de suprimento ocorre quando são identificadas as necessidades de materiais nas unidades. Essas necessidades são requisitadas para os setores responsáveis da própria unidade por meio de memorandos, e logo que a requisição é recebida, checa-se através do sistema se os materiais solicitados estão disponíveis nos estoques da própria unidade. Caso haja estoque disponível na própria unidade, ocorre a entrega ao setor solicitante, esse procedimento vale para as unidades na capital e no interior, conforme pode ser visto na Figura 4.

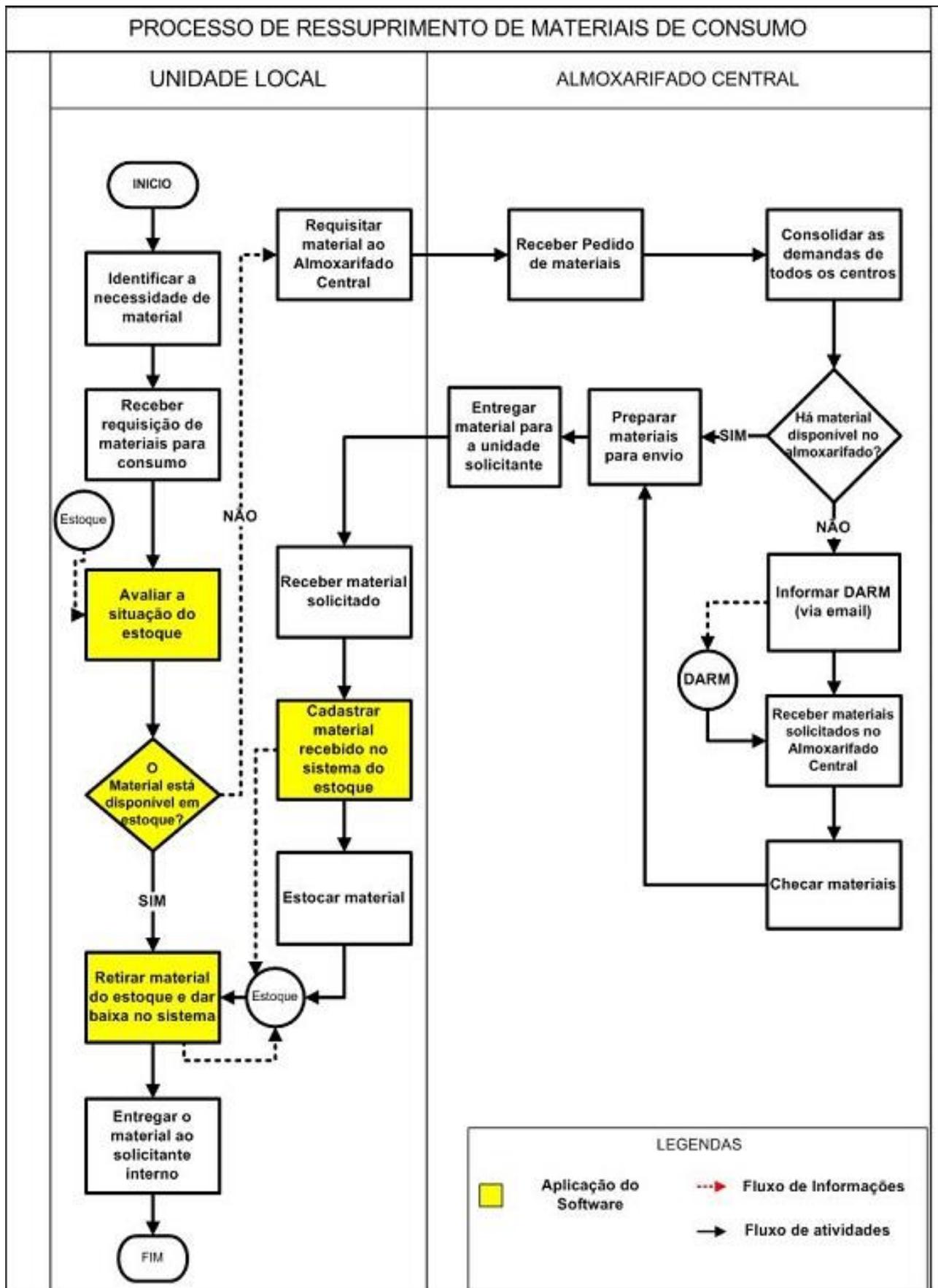
Outra situação ocorre quando não há estoque disponível, nesse caso, é necessário fazer requisições desses itens para o Almojarifado. Essas requisições são feitas a partir de um sistema usado em toda a esfera estadual (no Pará), chamado SIMAS. Quando os pedidos chegam ao

Almoxarifado, é feita a consolidação das demandas de todos os centros, e então verificada a disponibilidade em estoques. Os materiais disponíveis são separados e preparados para o envio. É importante citar que nem sempre todas as demandas solicitadas são atendidas, ou, por vezes, estas demandas são atendidas de forma parcial. Nesse caso, o responsável pelo Almoxarifado é quem faz os cortes necessários dentro de tudo que é solicitado. Em geral, estes cortes são feitos de forma empírica, baseados na experiência, de maneira a atender ao máximo de pedidos possível, mesmo que de forma fracionada.

Caso não existam itens disponíveis em estoque (estoque zero), a partir do Almoxarifado, é enviado um e-mail à DARM (Diretoria de Administração de Recursos Materiais), com a finalidade de informar sobre as faltas. Uma vez a DARM ciente das solicitações de materiais, caso haja algum fornecedor apto (com contrato de licitação vigente), esse será acionado via ligação telefônica ou e-mail, e, em média, em até 15 dias os materiais são entregues no Almoxarifado.

Ao mesmo tempo, caso não haja fornecedores aptos, é necessário que a DARM solicite o início de um processo de licitação conforme práticas regidas pela Lei 8.666/93, para que então, após todo o processo licitatório, os itens sejam adquiridos. Por fim, após a aquisição dos materiais e posterior entrega às unidades solicitantes, faz-se necessário atualizar os níveis de produtos no controle de estoques local, indicando a entrada no estoque da unidade.

Figura 4 - Mapeamento do processo de suprimentos



Fonte: Autoria própria (2016)

4.2. Análise dos Problemas encontrados

A realização das entrevistas não estruturadas em duas das unidades (uma na capital e outra no interior) revelou alguns problemas encontrados no que tange a gestão interna na unidade. Alguns deles estão diretamente relacionados com o suprimento pelo Almoxarifado como entrega de itens com desconformidades de quantidades, ou seja, hora os itens são entregues em quantidades inferiores as solicitadas, o que dificulta o atendimento da demanda na unidade, hora os itens são entregues em quantidades maiores que as solicitadas, causando certa dificuldade de armazenagem em virtude da restrição de espaço no estoque da unidade.

Outro problema relatado foi a presença de itens em estoque com validade vencida, o que pode ser consequência de entregas em quantidades excessivas, podendo ainda ser reflexo de uma previsão superestimada de demanda na unidade. Muitas das vezes, por falta de um registro adequado esses itens fora da validade ficavam ocupando espaço no estoque por um longo período até que fossem identificados e retirados.

Além disso, o tempo de entrega muitas vezes sofre um atraso em relação ao era estimado pelo Almoxarifado, sobretudo nas unidades do interior. Os atrasos podem ser causados por diversos fatores, dentre eles: falta de veículos disponíveis (as unidades do interior dependem que o Almoxarifado faça as entregas, as unidades na capital são responsáveis em buscar os itens quando estão disponíveis), falta de itens no estoque do Almoxarifado, atraso do fornecedor na entrega no Almoxarifado, manutenção nos veículos de entrega, etc.

Por fim, segundo os relatos colhidos nas entrevistas, algumas vezes são entregues itens nas unidades com as especificações diferentes daquelas solicitadas, o que por vezes acarreta a inviabilidade de seu uso, em outros casos é possível fazer adaptações para seu uso. É possível que a causa para esse problema esteja na comunicação, tanto internamente na unidade, como entre a unidade e o Almoxarifado. Pois na unidade não é seguido um padrão único para descrever os itens que comumente são utilizados na instituição.

4.3. Sistema proposto

A partir do mapeamento do processo de suprimento na instituição, e observando os problemas relatados nas unidades, foi possível elaborar um conjunto de planilhas que auxiliasse a gestão de estoques nas unidades da IES estudada, visando a idéia da melhoria contínua nos processos. A partir dessa visão, optou-se por padronizar algumas das atividades de gestão de estoques nas unidades de forma que minimizasse ou eliminasse alguns dos problemas encontrados.

No que tange a gestão local dos estoques, o sistema proposto englobará as atividades de cadastramento de novos produtos, atualização do nível de estoque, relatório de situação do estoque

(inventário), controle da validade dos itens, cálculo de demanda para geração de pedidos. Para tanto, foi necessário conhecer o comportamento dos itens utilizados em uma unidade da IES estudada, que foi tomada como padrão. A partir dos registros foi feita uma pesquisa para identificar (especificar) esses itens, registrar o consumo e fazer a segmentação estratégica desse inventário (neste artigo foram utilizadas as classificações ABC e XYZ). Todas essas informações foram consolidadas no sistema proposto como será apresentado nas seções seguintes.

4.4. Segmentação estratégica do inventário

Durante a realização das entrevistas e visitas nas unidades da IES estudada, os estoques apresentavam um *mix* de 187 produtos, que foram mapeados e divididos em sete categorias, de acordo com o seu tipo, ou seja, suas semelhanças a Figura 5 apresenta um exemplo para cada categoria criada.

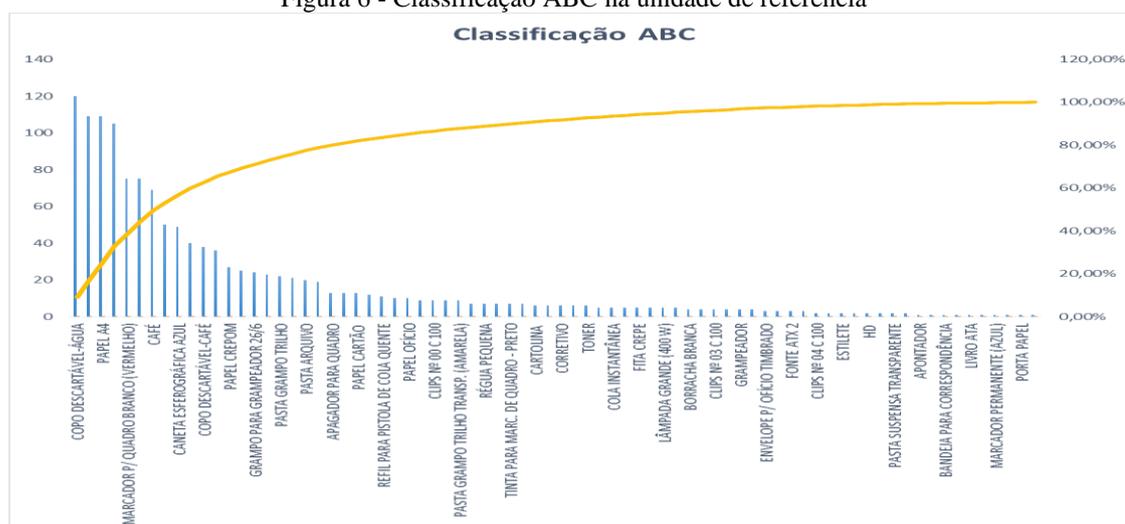
Figura 5 – Exemplos de Produtos e suas categorias

PRODUTO	TIPO
Paple A4 Branco	Material de Expediente
Açúcar	Copa e Cozinha
Fita Adesiva (12mm x 30m)	Material de Embalagem
Extensão	Material Elétrico
HD	Materia de Processamento de Dados
Vassoura Piaçava	Material de Limpeza e Higiene
Filtro p/ Bebedouro	Material de Manutenção

Fonte: Autoria própria (2016)

Ao mesmo tempo, a partir da análise das entrevistas, foi possível definir os tipos de estoques onde a unidade se enquadra, bem como averiguar qual a política de gestão mais adequada para essa armazenagem. Nesse sentido, através dessas informações constatou-se que a unidade tomada como referência utilizava o sistema de revisão periódica, pois os pedidos são realizados a cada 6 meses. Além disso, a retirada dos itens do estoque seguem a política "Primeiro que Entra, Primeiro que Sai" (PEPS) pela instituição. Além da segmentação do estoque em sete categorias, optou-se por segmentá-lo utilizando uma classificação cruzada, ou seja, a junção de duas ou mais classificações para englobar diferentes aspectos estratégicos do inventário. Nesse caso, foram utilizadas as classificações ABC, demanda valorizada, e XYZ, importância operacional. Geralmente se considera na classificação ABC os valores dos itens, porém por uma questão de falta de informação, nessa classificação foi considerada apenas o volume demandado de cada item. O resultado está apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Classificação ABC na unidade de referência



Fonte: Autoria própria (2016)

Além da classificação ABC utilizou-se a XYZ para formar a classificação cruzada. Para entender e avaliar a importância de cada item na operação da unidade de IES foi necessário avaliá-los, individualmente, em conjunto com os gestores e com base na teoria sobre o assunto. Como resultado, obteve-se o cruzamento das duas categorias com o objetivo de definir qual o nível de serviço que deve ser utilizado no cálculo do estoque de segurança de cada item, o resultado está apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação cruzada ABC/XYZ

ABC/XYZ	Z
ZA	99%
YA	95%
XA	85%
ZB	97%
YB	90%
XB	82%
ZC	95%
YC	87%
XC	80%

Fonte: Autoria própria (2016)

4.5. Análise dos resultados obtidos

Após a análise dos dados de consumo dos produtos no ano de 2014 e utilizando a Equação 2, foi possível fazer as previsões de estoque e quantificar o quanto se deve pedir no ano seguinte, adotando o consumo como sendo uma normal, pois as demandas dos produtos são idênticas distribuídas ao longo do período, as projeções foram expostas no Anexo. Assim, os valores de estoque máximo serão os mesmos para os pedidos do ano subsequente, adotando os consumos como uma reta normal. Os valores com frações serão arredondados para mais, adotando o princípio que não existe valor fracionado dos produtos.

Por limitações do sistema, os estoques máximos para novos produtos cadastrados não podem ser calculados automaticamente pelo próprio sistema, porém existe uma planilha adicional que executa essa operação, desde que se tenha o histórico de consumo desse produto no *lead time*, no caso do campus, é de um ano.

As atividades diretamente envolvidas na gestão onde o software desenvolvido atua estão representadas na Figura 4, já citada.

4.6. O sistema e suas funcionalidades

Segundo informações da desenvolvedora, Microsoft, o *Visual Basic Applications* (VBA) é projetado para compilar produtivamente aplicativos seguros e orientados a objeto. O VBA permite aos desenvolvedores terem como objetivo o desenvolvimento de programas para *Windows*, *Web* e dispositivos móveis. Nesse sentido, utilizando essa linguagem de programação, o *software* em questão foi elaborado com o intuito de apresentar uma rápida e fácil utilização, sem a necessidade de conhecimento de sua linguagem de programação, ou mesmo um treinamento prévio para operá-lo.

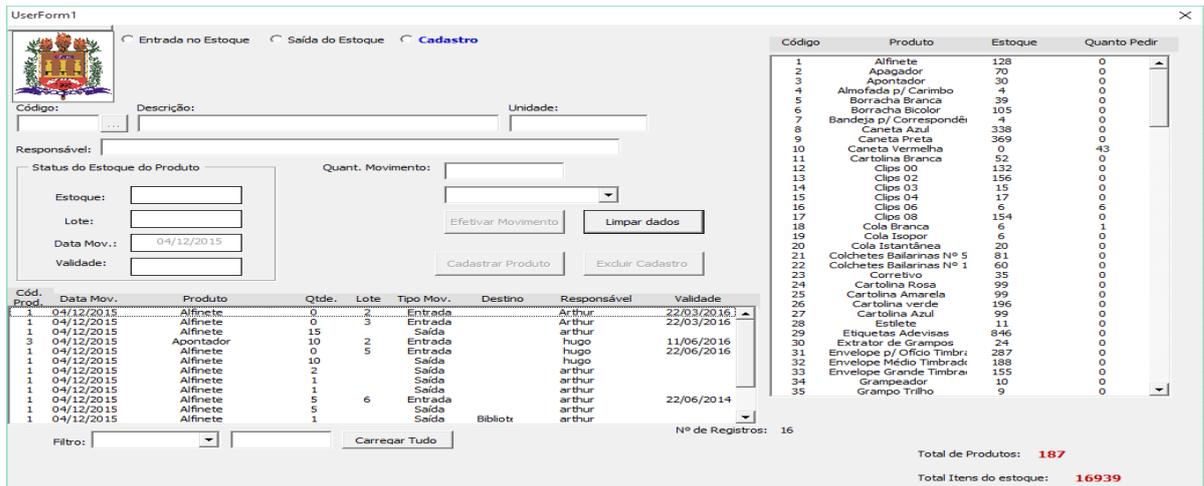
Nesse sentido, a partir das informações obtidas na etapa de coleta de dados foi possível planejar e executar a programação do sistema, bem como fazer a alimentação do mesmo. O programa é composto por uma única interface (Figura 7) com três opções de funcionalidade, referentes aos campos: Entrada no estoque, Saída de Estoque e Cadastro de um novo produto.

Ao iniciar a execução do sistema, o usuário visualiza todas as opções de operações possíveis de se executar. Ele tem a opção de consultar as principais informações a respeito de cada item (um relatório de *status*), como código do produto, o próprio produto, a quantidade que existe em estoque naquele momento, e o quanto se deve pedir daquele produto naquele momento, conforme evidenciado na coluna posicionada a direita da interface (Figura 8).

Quando selecionada a opção de “Entrada no estoque” (Figura 9) o sistema automaticamente habilita os campos: Código, Descrição, Responsável, Unidade, Estoque, Validade e Quant. Movimento e o botão “Efetuar Movimento”. Os campos Lote e Data Mov. são carregados automaticamente com o próximo lote do item selecionado e com a data atual, respectivamente.

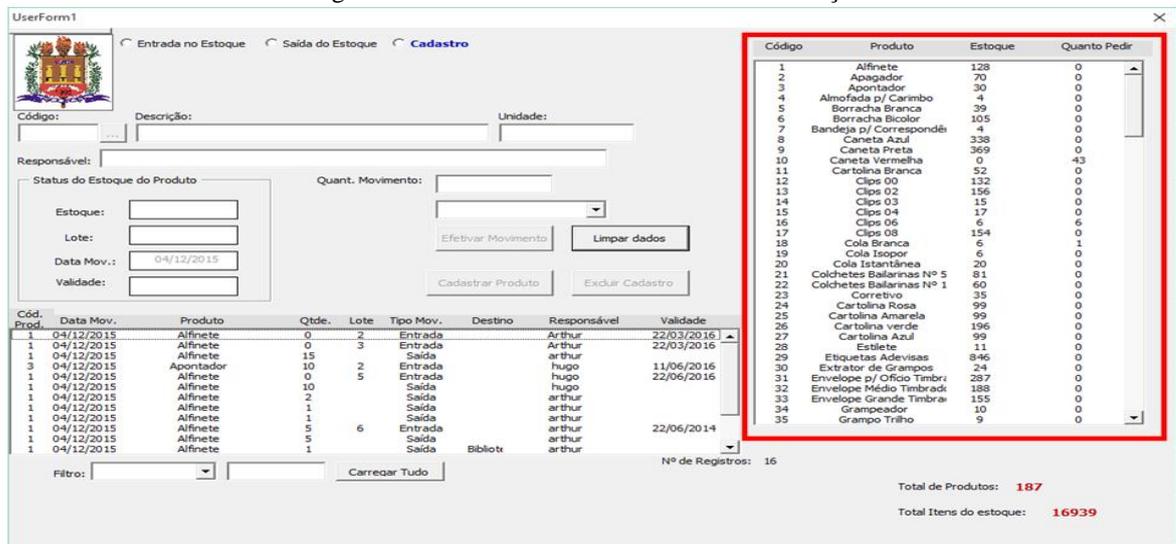
Para efetuar uma entrada no estoque o usuário deve informar o código do produto ou efetuar uma busca clicando no botão busca (), após isso os dados do produtos são carregados automaticamente, necessitando apenas que o operador do sistema informe o responsável pelo movimento, a quantidade que deseja dar entrada e a validade do lote, em seus respectivos campos e finaliza a operação clicando no botão “Efetivar movimentação”.

Figura 7 - Interface do sistema



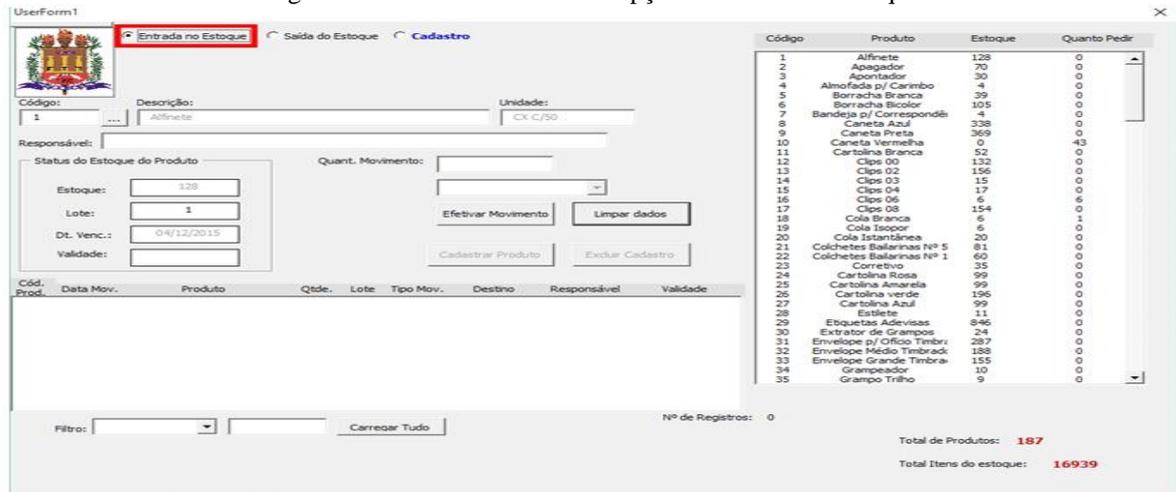
Fonte: Autores (2016)

Figura 8 - Interface do sistema - lista de informações



Fonte: Autores (2016)

Figura 9 - Interface do sistema - opção de entrada no estoque



Fonte: Autores (2016)

Quando selecionada a opção de “Saída de estoque” (Figura 10), o sistema habilita automaticamente os campos: Código, Descrição, Responsável, Unidade, Estoque, Lote, Quant. Movimento e o botão “Efetivar Movimentação”. Ao mesmo tempo, para se efetivar a movimentação de saída de estoque é necessário que o operador do sistema, assim como para a movimentação de entrada no estoque, informe o código do produto para qual deseja realizar a operação. Feito isso, os campos onde são informados os dados desse produto são carregados automaticamente, fazendo-se necessário que o usuário preencha apenas o campo correspondente a quantidade que deseja retirar do estoque (Quant. Movimento), assim como selecionando o destino de saída desse produto. O campo “Estoque” representa a quantidade total que há daquele produto no estoque.

Quando o usuário seleciona operação de cadastro (Figura 11), o sistema habilita os campos de Código, Descrição, Unidade, Tipo de Produto, Quant. de Cadastro, Validade e os botões de “Cadastrar Produto” e “Excluir Produto”, para caso o operador deseje excluir o cadastro de algum item. Paralelamente, para realizar um cadastro de um novo produto, o usuário deve preencher os campos de código (com o código para o novo produto), a descrição (ou seja, o próprio nome do item), a unidade, o tipo de produto, a quantidade que está sendo cadastrada do novo produto e a validade do mesmo. Os demais campos, o são lote e data de cadastro, são preenchidos automaticamente. Por fim, para confirmar o cadastro se deve clicar o botão “Cadastrar Produto”.

Na Figura 12 é representado o painel de informação das movimentações ou lista de movimentações (entrada no estoque e saída de estoque), onde o usuário pode filtrar essas informações por data da movimentação, por lote do produto e por descrição. Essa lista só é carregada automaticamente quando se inicializa o sistema ou quando as opções de Entrada no estoque e Saída de estoque são selecionadas.

Figura 10 - Interface do sistema - opção de saída de estoque

The screenshot shows a software interface titled 'UserForm1' with three tabs: 'Entrada no Estoque', 'Saída do Estoque' (highlighted with a red box), and 'Cadastro'. The 'Saída do Estoque' tab is active, displaying a form with the following fields:

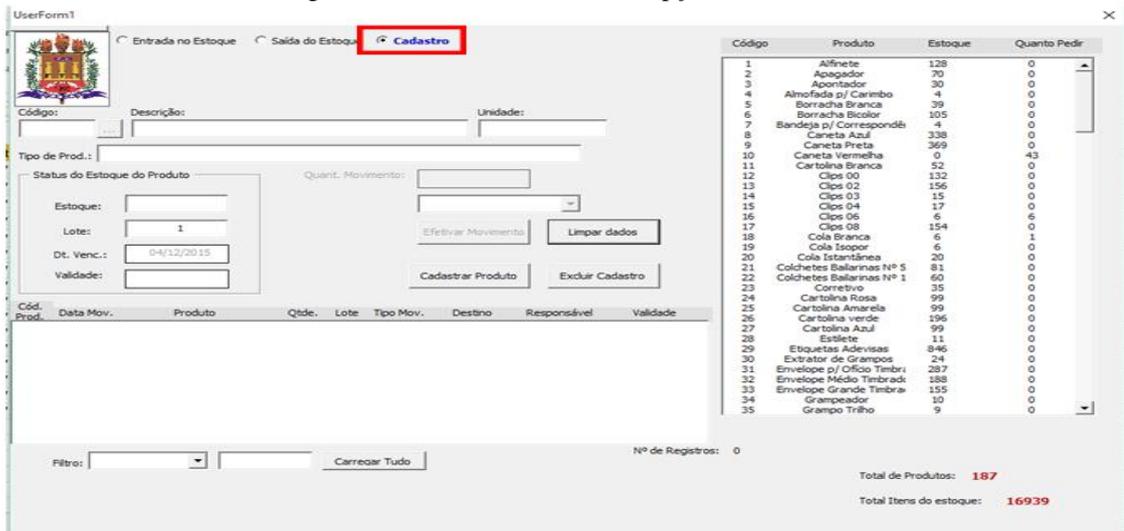
- Código:** 1
- Descrição:** Alfinete
- Unidade:** Cx. C/30
- Responsável:** (empty)
- Status do Estoque do Produto:** (dropdown menu)
- Quant. Movimento:** (input field)
- Estoque:** 128
- Lote:** 5
- Data Mov.:** 04/12/2015
- Validade:** (input field)

Buttons include 'Efetivar Movimento', 'Limpar dados', 'Cadastrar Produto', and 'Excluir Cadastro'. Below the form is a table with columns: Cód. Prod., Data Mov., Produto, Qtde., Lote, Tipo Mov., Destino, Responsável, Validade. A 'Filtro' dropdown and 'Carregar Tudo' button are at the bottom left. At the bottom right, it shows 'Nº de Registros: 0', 'Total de Produtos: 187', and 'Total Itens do estoque: 16939'.

Código	Produto	Estoque	Quanto Pedir
1	Alfinete	128	0
2	Apagador	70	0
3	Apontador	30	0
4	Almofada p/ Canimbo	4	0
5	Borracha Branca	39	0
6	Borracha Bicolor	105	0
7	Bandeja p/ Correspondê	4	0
8	Caneta Azul	338	0
9	Caneta Preta	369	0
10	Caneta Vermelha	0	43
11	Cartolina Branca	52	0
12	Clips 00	132	0
13	Clips 02	156	0
14	Clips 03	15	0
15	Clips 04	17	0
16	Clips 06	6	0
17	Clips 08	154	0
18	Cola Branca	6	0
19	Cola Isopor	6	0
20	Cola Instantânea	20	0
21	Colchetees Ballarinas 5	81	0
22	Colchetees Ballarinas Nº 1	60	0
23	Corretivo	99	0
24	Cartolina Rosa	99	0
25	Cartolina Amarela	99	0
26	Cartolina verde	196	0
27	Cartolina Azul	99	0
28	Esflete	11	0
29	Etiquetas Adesivas	846	0
30	Extrator de Grampos	24	0
31	Envelope p/ Ofício Timbr.	297	0
32	Envelope Médio Timbradi	188	0
33	Envelope Grande Timbra	155	0
34	Grampeador	10	0
35	Grampo Triño	9	0

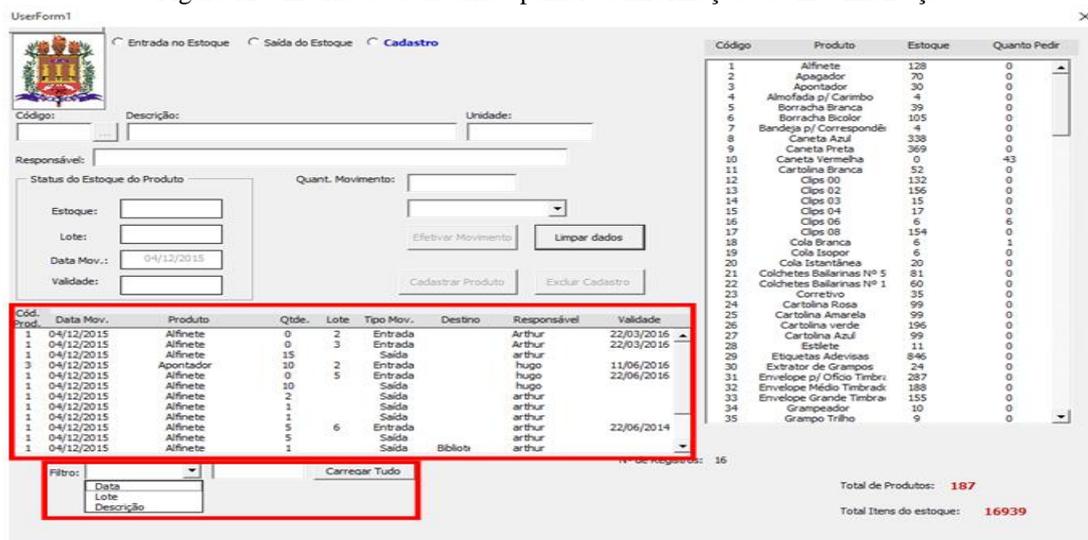
Fonte: Autores (2016)

Figura 11 - Interface do sistema - opções de cadastro



Fonte: Autores (2016)

Figura 12 - Interface do sistema - painel de informações de movimentação



Fonte: Autores (2016)

5. Considerações Finais

A necessidade de uma gestão de estoques eficaz em uma instituição pública de ensino é eminente, principalmente, pois o Estado orienta que a máquina administrativa busque cada vez mais a eficácia com eficiência no atendimento de seus objetivos. Portanto, faz-se necessário um controle desses estoques objetivando minimizar os efeitos da falta de materiais e, até mesmo, a perda de itens. Nesse sentido, este estudo se dedicou a desenvolver um sistema de controle de estoque, contando com uma interface simples (minimalista), de forma que contribuísse para reduzir os problemas encontrados em uma IES pública no estado do Pará. Nesse sentido, o sistema

desenvolvido engloba três atividades específicas da gestão de estoque na unidade estudada: cadastrar novos itens, atualizar o inventário e realizar e acompanhar pedidos.

Cada uma das funcionalidades do sistema desenvolvido procura eliminar ou reduzir o impacto de alguns problemas identificados através do mapeamento dos processos visando melhorias. Cadastrar adequadamente os itens contribui para uma comunicação mais precisa evitando confusões quanto a especificação dos itens. Atualizar os níveis de estoque facilita identificar quando os estoques estão em níveis muito baixos, sem contar que o registro da validade dos itens permite evitar desperdícios. Por outro lado, o sistema ainda propõe quantidades para os próximos pedidos baseadas no modelo de reposição periódica adotado na instituição. Além disso, a qualquer momento o usuário do programa pode consultar o status de qualquer item no estoque, incluindo sobre se o pedido já foi realizado.

Assim, o sistema aqui proposto representa uma ferramenta muito útil para auxiliar a gestão de estoques de itens de consumo em uma instituição pública. Esse resultado vem em resposta a necessidade do Estado se tornar cada vez mais eficiente, lavando-se em conta também a restrição orçamentária cada vez maior a qual os órgãos públicos estão submetidos, com o agravante da crescente demanda por seus serviços.

Abstract

This paper aimed to develop an Inventory Control System of consumer items, and had as its object of study the supply system of a public institution of higher education located in the state of Pará. The system was designed from a mapping processes involved in the supply in order to identify problems that will to base the functionality of the system to be developed. To this intent, it was necessary to perform a series of technical visits and unstructured interviews with stock managers of two units (one in the capital and another in the state) of the studied institution. As a result it was possible to map the procurement processes of consumer items at the institution, which allowed tracking some problems that guided the program requirements program to be developed. Thus, using data in spreadsheets, the developed system allows you to control the entry of activities, output, registration of new items and issue status reports. At the same time, it lets you control the time of validity of items and indicate which lots of replacement must be ordered. The software was developed in VBA language (visual basic), runs on Microsoft Excel program, and implemented in a way that was easy to operate, with just a screen that condenses as much relevant information to the inventory management process.

Key-words: magazine; articles; formatting.

Referências

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccv1_03/constituicao>. Acesso em: Janeiro de 2016.

ALVES, T.P.C. **Melhoria contínua:** a importância e aplicação no processo produtivo de uma indústria metalúrgica. [Bacharelado]; Prof. Sérgio Augusto P. Monteiro. São Paulo, 2010.

ANJARD, R, P. Process Mapping: one of three, new, special quality tools for management, quality and all other professionals. **Microelectron Reliab.** v: 36, n:2, p. 223 – 225. 1996.

- ARNOLD, J.R. Tony. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.
- BALLOU, R. H. Logística Empresarial. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, D.J. & CLOSS, D.J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2010.
- CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. F. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- FILHO, M. G.; FERNANDES, F. C. F. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2010.
- FERREIRA, R. R. **O Kaizen como sistema de melhoria contínua dos processos: um estudo de caso na Mercedes-Benz do Brasil LTDA Planta Juiz de Fora**. [Bacharelado]; Prof. Sérgio Augusto P. Monteiro. Viçosa, 2009.
- FRANCISCHINI, P. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Pioneira, 2002.
- GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. . **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo., v. 40, p. 6-19, jan./mar. 2000.
- HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- HOFFMANN, D. L. **Planejamento de compras em uma universidade pública da Região Norte**. Dissertação (Mestrado em Logística). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, 2011.
- KUNIGAMI, F.; OSÓRIO, W. Gestão no controle de estoque: estudo de caso em montadora automobilística. **Revista Gestão Industrial**, 2009.
- LOURENÇO, K. G. **Nível de atendimento dos materiais classificados como críticos no Hospital Universitário da USP**. São Paulo, 2006. **crossref**
- Microsoft –VBA**. Disponível em <<https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/2x7h1hfk.aspx>>. Acessado em: 22/07/2015
- MAEHLER, A. E; CERETTA, P. S; JÚNIOR, P. C. Aplicação do Método de Criticidade de Materiais em Estoques Hospitalares. XXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2004.
- MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S. C; HYNDMAN, R. J. **Forecasting Methods and Applications**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- MARTINS, P. G.; ALT, P. R. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- NECO, M. R. A. **Melhoria contínua: um estudo de caso sobre a implantação na área administrativa de uma empresa e os seus resultados**. UFPR [Especialização]; Prof. Dr. Vicente Pacheco. Curitiba, 2011.
- ORTOLANI, L. F. B. **Logística, gestão, de estoques e sistemas de informação: instrumentos imprescindíveis para eficiência nas organizações públicas e privadas**. Companhia de Informática do Paraná, Disponível em: <<http://VAvw.pr.gov.br/AjLcbyteyedicoes/2002/bbl21/joeistica.hlrn> >. Acesso em 05 abr. 2015.
- PADOVEZE, C. L.; **Manual de contabilidade básica: uma introdução a prática contábil**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

PELLEGRINI, F. R; FOGLIATTO, F. S. Estudo comparativo entre os modelos de Winters e de Box-Jenkins para previsão de demanda sazonal. **Produto & Produção**. v. 4, n. especial, p. 72-85, 2000.

ROSA, R. A. **Gestão de operações e logística I**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2011.

SANTOS, E. et al. Análise da utilização de ferramentas de gestão de estoque em uma empresa produtora de bebidas, como auxílio à gestão da logística de materiais em um cenário de demanda variável. XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: 2012.

SENNA, M. I. S. **Análise do processo de gestão de estoques de material de consumo na Gerência Executiva do INSS em Porto Alegre**. UFRS [Bacharelado]; Prof. Orientadora: Denise Lindstrom Bandeira. Porto Alegre, 2011.

SILVER, E. A.; PYKE, D. F.; Peterson, R. **Decision Systems for Inventory Management and Production Planning and Scheduling**. 3. ed. New Jersey: John Wiley, 1998.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais: um enfoque prático**. 1ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1. ed. 8. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2009.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2003.

Anexo – Estoque Máximo calculado para cada item

Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.
Alfinete	0	Pincel p/ quadro Branco (Preto)	34	Copo Descartável (água)	138	Hipoclorito	0	Clips 00	14	Papel Transparência	0	Fita Isolante	0
Apagador	17	Pincel p/ quadro Branco (Verm.)	104	Copo Descartável (café)	42	Inseticida Aerossol	9	Clips 02	7	Papel Vergê A4	4	Extensão	0
Apontador	1	Pincel permanente (AZUL)	1	Garrafa Térmica	0	Lã de Aço	11	Clips 03	4	Papel A4 Sulfite Color	0	Lâmpada 400W	5
Almofada p/ carimbo	0	Pincel permanente (Verm.)	0	Leite	48	Limpa Alumínio	0	Clips 04	2	Pasta Arquivo	31	Alicate Crimpador	0
Borracha Branca	4	Pincel permanente (Verde)	0	Barbante de Palha	0	Limpa Vidro	6						
Borracha Bicolor	0	Papel A4	146	Barbante de Algodão	0	Lustra Móveis	0	Clips 06	12	Pasta c/ Elástico	124	CD-RW	9
Bandeja p/ Corresp.	1	Papel Ofício	15	Fita Adesiva (12mm x 30mm)	3	Luva Latéx	27	Clips 08	2	Pasta c/ elástico transparente	0	CD-R	6
Caneta Azul	91	Papel Carbono	0	Fita Adesiva (12mm x 40mm)	0	Luva de Pano	0	Cartolina Azul	0	Pasta grampo trilho	44	DVD-RW	7
Caneta Preta	14	Papel Cartão	19	Fita Adesiva (48mm x 50mm)	23	Luva Descartável	0	Cartolina Amarela	0	Pasta grampo trilho transparente	9	Fita p/ impressora	2
Caneta Vermelha	43	Papel Crepom	45	Fita Crepe	5	Mascará descartável	0	Cartolina Verde	0	Pasta Grande A-Z	0	Fonte ATX 2	1
Cartolina Branca	8	Papel p/ Fax	0	Adaptador	0	MOP	0	Cartolina Rosa	0	Pasta Pequena A-Z	2	HD	2
Cola Branca	7	Pasta Ofício Transparente	0	Memória RAM	1	Papel Higiénico 300M	0	Papel toalha interfoliado	0	Removedor de Cera	0	Pasta Ofício Transparente	0
Cola Isopor	4	Pasta Suspensa	50	Mouse	22	Papel Toalha	1121	Pastilha Sanitária	454	Cola Branca	7	Memória RAM	1
Clips 02	7	Papel Vergê A4	4	Extensão	0	Óleo de Peróba	0	Cartolina Azul	0	Pasta grampo trilho	44	DVD-RW	7
Clips 03	4	Papel A4 Sulfite Color	0	Lâmpada 400W	5	Pá de Lixo c/ cabo	0	Cartolina Amarela	0	Pasta grampo trilho transparente	9	Fita p/ impressora	2

Fonte: Autores (2016)

Anexo – Estoque Máximo calculado para cada item (continuação)

Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.	Produtos	Estoque Máx.
Clips 04	2	Pasta Arquivo	31	Alicate Crimpador	0	Papel Higiénico 30M	4064	Cartolina Verde	0	Pasta Grande A-Z	0	Fonte ATX 2	1
Clips 06	12	Pasta c/ Elástico	124	CD-RW	9	Pano de Chão	49	Cartolina Rosa	0	Pasta Pequena A-Z	2	HD	2
Cola Isopor	4	Pasta Suspensa	50	Mouse	22	Sabão em pó	15	Envelope G Timbrado	0	Régua Grande	2	Bom Ar	30
Cola Instantânea	6	Pasta Suspensa Transparente	2	Placa de Rede	0	Sabonete	79	Grampeador	4	Tesoura	3	Cera Líquida	167
Colchetes Bailarinas	0	Perfurador	0	Álcool	0	Saco 30L	1055	Grampo Trilho	5	Tinta Guache	1	Creolina	0
Corretivo	7	Percevejo	0	Água Sanitária	36	Sabão Líquido 5L	0	Grampo p/ Grampeador 26/6	32	Tinta p/ marcador de quadro (Azul)	16	Detergente	83
Estilete	2	Pistola de cola quente	0	Cesto Vazado	0	Saco 50L	629	Grampo p/ Grampeador 23/13	32	Tinta p/ marcador de quadro (Preto)	16	Desinfetante	57
Etiquetas Adesivas	1	Pilhas	6	Marca Texto	33	Saco 100L	989	Lápis Preto	70	Tinta p/ marcador de quadro (Verm.)	16	Escova	0
Extrator de Grampos	0	Porta Caneta	0	Álcool Gel	79	Saco 200L	477	Livro Ata	1	Tinta p/ marcador permanente	0	Esponja de lavar louça	0
Envelope p/ Ofício Timbrado	3	Refil de cola quente	11	Ácido Muriático	8	Saco Hospitalar 100L	0	Livro Protocolo	1	Tinta p/ marcador permanente	0	Escovinha de Nylon	0
Envelope M timbrado	0	Régua Pequena	7	Balde 15L	0	Saponáceo	2	Liga Elástica	2	Tinta p/ marcador permanente	0	Espanador de mesa	1
Limpador p/ Pincel p/ Quadro Branco	11	Açúcar	112	Esponja dupla face	44	Assento Sanitário	1	Lâmpada p/ projetor multimídia	0	Porta papel	1	Silicone	0
Vassoura Piaçava	164	Café	112	Flanela	58	Filtro p/ bebedouro	0	Soda Cáustica	0	Vasculhador de teto	0	Vassoura pelo 60 cm	0
	56	Vassourinha piaçava	0	Vassourão piaçava	0	Veneno p/ formiga LT	0	Vaselina LT	0	-		-	-

Fonte: Autores (2016)

Dados dos autores:

Nome completo: **Arthur Melo de Oliveira**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Departamento: Engenharia de Produção,

Endereço: Rua Pedro Porpino, 1181 - 68745-000 - Castanhal-PA. Brasil.

Telefones para contato: (55) (91) 3721-1231

E-mail: arthurmelo0313@gmail.com

Nome completo: **Hugo Rodrigues de Oliveira Gadelha**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Departamento: Engenharia de Produção,

Endereço: Rua Pedro Porpino, 1181 - 68745-000 - Castanhal-PA. Brasil.

Telefones para contato: (55) (91) 3721-1231

E-mail: hugorogadelha@gmail.com

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

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Função ou cargo ocupado: Professor D.Sc. em Engenharia de Produção.

Endereço: Rua Pedro Porpino, 1181 - 68745-000 - Castanhal-PA. Brasil.

Telefones para contato: (55) (91) 3721-1231

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

Nome completo: **André Cristiano Silva Melo**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Função ou cargo ocupado: 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: **Antonio do Nascimento Branco**

Filiação institucional: Universidade do Estado do Pará, UEPA

Função ou cargo ocupado: Formando do curso de Engenharia de Produção,

Endereço: Rua Pedro Porpino, 1181 - 68745-000 - Castanhal-PA. Brasil.

Telefones para contato: (55) (91) 3721-1231

E-mail: antonionascimento Branco@hotmail.com

Submetido em: 15-06-2016

Aceito em: 21-09-2016