

APLICAÇÃO ESTATÍSTICA E DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO GERENCIAMENTO DE ESTOQUE DO ALMOXARIFADO DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA ESTADUAL

STATISTIC APPLICATION AND INFORMATION TECHNOLOGY USE IN WAREHOUSE STOCK MANAGEMENT OF A PUBLIC STATE UNIVERSITY

Daniel Augusto de Albuquerque Biasotti Correa¹

Gustavo Kimura Montanha²

RESUMO

A gestão de estoque torna-se cada vez mais imprescindível para garantir o bom andamento das atividades de uma empresa ou instituição, uma vez que, no atual cenário econômico, o equilíbrio entre interesses dos setores produtivos e financeiros devem ser levados em consideração. Este trabalho apresenta a utilização do software *Microsoft Office Excel* em conjunto com o a linguagem *Visual Basic for Application* e ferramentas e métodos de gestão de estoque para uma universidade pública do estado de São Paulo. Foram utilizadas informações dos relatórios de consumo do material do estoque da instituição dos últimos três anos, 2013, 2014 e 2015, emitidos através do sistema não informatizado utilizado para realização das entradas e saídas do almoxarifado, das estimativas de consumo, das previsões de compras, e para minimizar os desperdícios com aquisições desnecessárias de produtos. A aplicação de métodos estatísticos aliados a ferramentas de tecnologia de informação garantiram maior agilidade, segurança e precisão aos processos de emissão de pedidos de compras no gerenciamento de estoque da instituição supramencionada.

Palavras-chave: Administração pública. Gestão de estoque. Sistema de registro de preço.

ABSTRACT

Inventory management has been increasingly essential to ensure the progress of company or institution activities since, within the current economic scenario, the balance between interests of the productive and financial sectors should be considered. This paper aimed at demonstrating the use of Microsoft Office Excel with Visual Basic for Application software as important tools in stocking management in a public university in São Paulo state, Brazil. Statistical methods and information from consumer reports from the stock during the last three years were used. These data were issued by non-computerized system used to carry out warehouse inputs and outputs, consumption estimates, purchasing forecasts to minimize waste on unnecessary product purchases. The application of statistical methods associated with information technology tools ensured greater agility, safety and precision to issue purchase order and in stock management in the institution.

Keywords: Public administration, Inventory management, Price registration system.

¹ Tecnólogo em Informática para Negócios pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Tem experiência nas áreas de Gestão para Negócios, Administração e Informática. E-mail: danielbiasotti@hotmail.com

² Professor II da Faculdade de Tecnologia de Botucatu

1 INTRODUÇÃO

A administração de recursos materiais nas empresas tem se tornado, há tempos, uma alternativa para redução de custos e desperdícios.

No atual momento vivido pela economia nacional, não somente as empresas do setor privado, mas também os órgãos públicos, sejam eles da administração direta ou indireta, devem se preocupar com a gestão dos recursos disponíveis.

Segundo Bulgarim et al. (2011, p. 11), a administração pública envolve os serviços públicos, em que os representantes do Estado realizam atividades público-administrativas. Esses serviços podem ser realizados por meios próprios ou por intervenções no setor privado.

Para Mello (2010, p. 137), a administração indireta trata-se de pessoas jurídicas criadas pelo governo para auxiliá-lo em suas funções, sendo composta por: autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e fundações governamentais.

Di Pietro (2014, p. 498) afirma que as autarquias são criadas por lei e têm a capacidade de autoadministração exercida dentro dos limites da lei, a fim de descentralizar o serviço público com fins especializados, no caso deste estudo, uma universidade estadual.

Dentro desse escopo, as universidades surgem como agentes que necessitam gerenciar seus estoques, frente aos diversos materiais para manutenção do fluxo de suas atividades. Tendo em vista que alguns desses materiais são perecíveis e que o repasse de verba faz-se mensalmente, o estoque deve ser planejado com base em dados estatísticos e históricos para que não haja desperdícios com aquisições incorretas, e também para que os materiais estejam sempre disponíveis assim que haja necessidade de utilizá-los.

Segundo Viana (2006, p. 42), a gestão é a utilização de técnicas que permitam manter o consumo equilibrado, acompanhando seu andamento e verificando a sua necessidade e os métodos de reposição.

De acordo com Chiavenato (2005, p. 77), o grande desafio do gerenciamento do estoque está em prever corretamente, para garantir que as compras sejam realizadas na quantidade correta, pois existe um conflito de interesses quanto a esses materiais, tendo em vista que, para o setor financeiro, é melhor manter a menor quantidade possível de materiais no estoque, pois isto representa um menor capital investido, menos custo para estocagem, menor risco de perdas.

O autor afirma ainda que, para os setores de compras, seções produtivas e depósitos de produtos acabados, seria mais vantajoso manter um volume maior de materiais em estoque, pois isto representaria: melhores condições de compras e descontos, nenhum risco de falta, maior segurança, mais flexibilidade e entregas rápidas.

Existem diversas maneiras de realizar o planejamento do estoque de uma empresa. Segundo Correa (2003, p. 8), estatística é uma parte da Matemática que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados, viabilizando a utilização dos mesmos na tomada de decisões.

Chiavenato (2005, p. 83) define que o sistema dos máximos-mínimos, também denominado sistema de quantidades fixas, é utilizado quando a variabilidade do consumo e do tempo de reposição é muito difícil de ser definido, portanto são estabelecidas quantidades máxima e mínima para o estoque de cada item, em função de uma expectativa com relação ao consumo previsto para um período pré-determinado. A partir daí, o estoque deverá oscilar entre os limites estabelecidos e, então, é possível calcular o ponto de pedido, de acordo com o tempo de reposição do item.

Além de métodos estatísticos, a automatização de alguns recursos disponíveis, por meio de ferramentas de tecnologia da informação torna-se importante aliado para potencializar o gerenciamento das seções de materiais dentro das organizações.

Dentre essas ferramentas, Pinto (2011, p. 5) destaca que o Microsoft Excel pode servir como uma excelente folha de cálculo que dispõe de inúmeras ferramentas para tratamento, simulação, análise, partilha e proteção de dados.

Segundo Moraz (2009, p. 116), aliado ao Microsoft Excel, o *Visual Basic for Applications* (VBA) é um complemento criado para ser inserido nos aplicativos da Microsoft, pelo qual é possível criar soluções personalizadas através de um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE – *Integrated Development Environment*).

Através da utilização de planilhas eletrônicas, faz-se possível automatizar cálculos estatísticos, gerar estimativas de consumo, estimativas de gastos futuros e calcular com precisão as aquisições de materiais para o estoque.

O objetivo do trabalho foi melhorar o gerenciamento de estoque do almoxarifado de uma universidade pública estadual da cidade de Botucatu por meio da aplicação de métodos estatísticos e do uso de ferramentas de tecnologia da informação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste estudo, primeiramente foram levantados e analisados os relatórios de inventário e os relatórios de consumo de materiais durante o período de 2012, 2013, 2014 e 1º semestre de 2015.

A partir da base de dados coletados durante esse período, propôs-se o desenvolvimento de uma planilha eletrônica utilizando as ferramentas Microsoft Office Excel 2007 e Microsoft *Visual Basic for Applications* 6.3, com o objetivo de auxiliar na automatização dos processos de controle de estoque e emissão de pedidos de compras após a identificação das necessidades da seção responsável pelo gerenciamento do estoque.

A planilha eletrônica passou a ser alimentada com os dados oriundos das informações contidas nos relatórios de inventário e os relatórios de consumo de materiais, e, para o seu processamento, foram utilizados métodos e equações estatísticas para cálculo de valores para o consumo médio mensal, fator de segurança, tempo de ressuprimento, tempo de atendimento do fornecedor, tempo de preparação da compra, tempo de recebimento e regularização, estoque de segurança, nível de ressuprimento, estoque máximo e quantidade a comprar de cada material.

Além disso, foram utilizadas informações sobre registros de preço vigentes, onde o tempo de ressuprimento pode variar de acordo com o contrato estabelecido, porém não há variações dos preços dos materiais, sendo que estes materiais inclusos nos registros possuem o preço fixado até o término do contrato.

Os cálculos estatísticos foram realizados segundo Viana (2006). Para determinação do consumo médio mensal (CMM) utilizou-se a Equação 1:

$$CMM = \frac{C1+C2+C3+\dots+Cn}{n},$$

(01)

onde:

CMM = consumo médio mensal;

C = consumo mensal;

n = número de meses analisados;

Para determinação do tempo de ressuprimento (TR), utilizou-se a Equação 2, segundo Viana (2006):

$$TR = \frac{(TAF+TPC+TRR)}{30}, \quad (02)$$

onde:

TR = tempo de ressuprimento;

TAF = tempo de atendimento do fornecedor;

TPC = tempo de preparação da compra;

TRR = tempo de recebimento e regularização;

Para determinação do estoque de segurança (ES), utilizou-se a Equação 3, segundo Viana (2006):

$$ES = CMM \times K \times TR, \quad (03)$$

onde:

ES = estoque de segurança;

CMM = consumo médio mensal;

K = fator de segurança;

TR = tempo de ressuprimento;

Para determinação do nível de ressuprimento (NR), utilizou-se a Equação 4, segundo Viana (2006):

$$NR = ES + TR \times CMM, \quad (04)$$

onde:

NR = nível de ressuprimento;

ES = estoque de segurança;

TR = tempo de ressuprimento;

CMM = consumo médio mensal;

Para determinação do estoque máximo (EM), utilizou-se a Equação 5, segundo Viana (2006):

$$EM = NR + TU \times IC, \quad (05)$$

Onde:

EM = estoque máximo;

NR = nível de ressurgimento;

TU = taxa de uso;

IC = intervalo de cobertura;

Para determinação do estoque virtual (EV), utilizou-se a Equação 6, segundo Viana (2006):

$$EV = ER + Encomendas; \quad (06)$$

Onde:

EV = estoque virtual;

ER = estoque real;

Para determinação da quantidade a comprar (QC), utilizou-se a Equação 7, segundo Viana (2006):

$$QC = EM - EV, \quad (07)$$

Onde:

QC = quantidade a comprar;

EM = estoque máximo;

EV = estoque virtual;

Para determinação do estoque de cobertura (EC), utilizou-se a Equação 8, segundo Viana (2006):

$$EC = \frac{VE}{VC}, \quad (08)$$

Onde:

EC = estoque de cobertura

VE = valor do estoque no mês;

VC = valor do consumo no mês;

Foram utilizados comandos no *Visual Basic for Applications*, visando aumentar a agilidade dos processos de gestão do estoque. Estes comandos automatizam funções realizadas pelos botões inseridos, como: listar, inserir, consultar e atualizar dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A universidade em estudo não possuía nenhum tipo de planejamento do estoque, portanto, através da aplicação da ferramenta *Microsoft Excel®* em conjunto com o *Visual Basic for Applications*, foi inserido um novo método de realizar a gestão do estoque, colaborando para que os processos de gestão de estoque fossem automatizados.

Os dados eram gerenciados de modo manual o que ocasionava, por diversas vezes, a inserção de valores e unidades de medidas incorretas nos pedidos de compra. Além disso, verificava-se uma carência na agilidade dos processos de elaboração e ordem de compras.

A Figura 1 ilustra a tela de cadastro dos movimentos do estoque da planilha eletrônica desenvolvida. Foi inserida uma lista suspensa a partir dos dados dos itens do almoxarifado para listar os códigos dos materiais, e outra lista suspensa para preencher o tipo de movimento para validar somente entrada e saída. Estas listas garantem que não sejam digitados dados inexistentes para cadastrar no estoque, além de auxiliar no momento de inserir as informações de entrada ou saída de materiais. Esta tela tem por objetivo substituir fichas de cadastro de movimentos individuais, que são preenchidas manualmente, item por item.

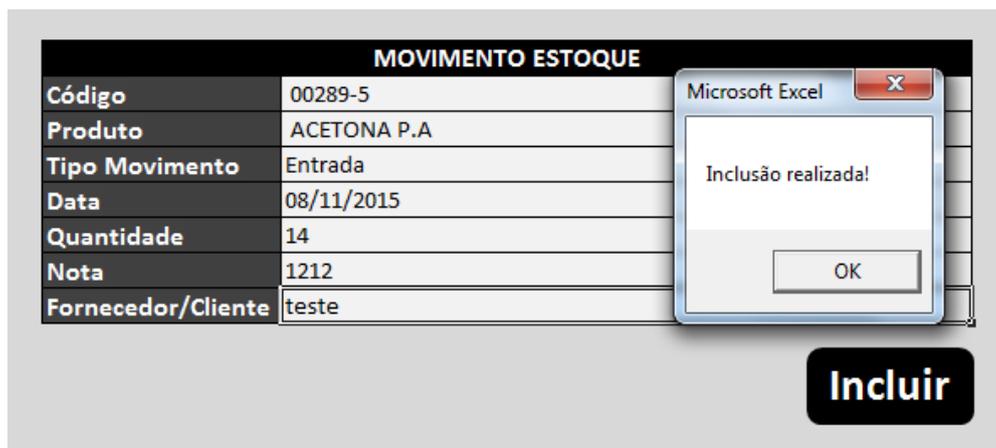
Figura 1 – Tela de cadastro de movimento do estoque

MOVIMENTO ESTOQUE	
Código	<input type="text"/>
Produto	<input type="text"/>
Tipo Movimento	<input type="text"/>
Data	<input type="text"/>
Quantidade	<input type="text"/>
Nota	<input type="text"/>
Fornecedor/Cliente	<input type="text"/>

Incluir

O botão Incluir foi automatizado utilizando recursos do *Visual Basic for Applications* para que os dados fossem registrados na tela de movimentação do estoque, conforme Figura 2. Além disso, foi inserida uma caixa de textos com a mensagem: “Inclusão realizada!”, confirmando, assim, a inclusão do movimento na tabela de destino.

Figura 2 - Mensagem do botão Incluir



Na Figura 3, são inseridos os dados referentes à movimentação do estoque, onde ficam registrados o tipo e a data da movimentação, a quantidade movimentada, a nota de saída ou de entrada e o fornecedor ou cliente referente. Através dela, podem-se acompanhar as movimentações realizadas no estoque, o que garante um posicionamento real dos valores disponíveis para cada item, e, assim, essas informações auxiliam na verificação das necessidades de compras automaticamente.

A tela ilustrada na Figura 3 auxilia na verificação e consultas futuras referentes a notas fiscais, fornecedores e data de cada movimentação dos materiais do estoque. Antes, esse processo era feito de maneira manual e, caso fosse necessário realizar a consulta de um número de nota, o fornecedor que entregou o material, no caso de entrada, ou o cliente que consumiu o material, no caso de saída, teria que ser feita uma consulta no atual sistema ou consultar-se o documento físico emitido na movimentação, fazendo o relacionamento das informações para chegar aos resultados esperados.

Figura 3 – Tela de movimentação do estoque

MOVIMENTAÇÃO DO ESTOQUE					
Código	Tipo Movimentação	Data	Qtde	Nota	Fornecedor/Cliente
00289-5	E	16/09/2015	76	Inicial	Inicial
00290-9	E	16/09/2015	30	Inicial	Inicial
02070-2	E	16/09/2015	26	Inicial	Inicial
00291-7	E	16/09/2015	45	Inicial	Inicial
00292-5	E	16/09/2015	65	Inicial	Inicial
00025-6	E	16/09/2015	29	Inicial	Inicial
00140-6	E	16/09/2015	283	Inicial	Inicial
00239-9	E	16/09/2015	2510	Inicial	Inicial
00240-2	E	16/09/2015	378	Inicial	Inicial
00041-8	E	16/09/2015	1048	Inicial	Inicial
02809-6	E	16/09/2015	2045	Inicial	Inicial
00320-4	E	16/09/2015	2772	Inicial	Inicial

A Figura 4 ilustra a tela de consulta de materiais do estoque, onde é necessário selecionar o código do material e clicar no botão com a imagem de uma lupa. A partir daí, os dados referentes ao item selecionado serão consultados, e todas as movimentações referentes a ele serão exibidas. Na lista suspensa, tem-se a opção de selecionar todos os materiais do estoque para exibição, impedindo a digitação incorreta de um código. Esta tela auxilia no acompanhamento individual dos itens do estoque, pois, através dela, pode-se verificar a quantidade atual e todas as movimentações realizadas, e a partir de então pode-se realizar os filtros necessários para auxiliar na consulta.

Foi inserido o botão para imprimir a lista exibida, que exibe a tela de opções de impressão, onde foi pré-definida a área a ser impressa.

Figura 4 – Tela de consulta de materiais do estoque por item

Consulta de Materiais de Estoque						
Código		00289-5				
Produto	ACETONA P.A					
Ultima Movimentação	08/11/2015	Qtde atual	84			
Código	Tipo Movimentação	Data	Qtde	Nota	Fornecedor/Client	
00289-5	E	16/09/2015	76	Inicial	Inicial	
00289-5	E	02/11/2015	10	123	teste	
00289-5	S	02/11/2015	-5	321	testeteste	
00289-5	S	02/11/2015	-11	12	daniel	
00289-5	E	08/11/2015	14	1212	teste	

No caso da opção “Todos” ser selecionada, serão exibidas, conforme Figura 5, todas as movimentações dos materiais do estoque, incluindo a última movimentação realizada no almoxarifado e a somatória de todos os itens do almoxarifado no momento da consulta.

Figura 5 - Tela de consulta para todos os materiais do estoque

Consulta de Materiais de Estoque						
Código		Todos				
Produto	Todos					
Ultima Movimentação	08/11/2015	Qtde atual	99221			
Código	Tipo Movimentação	Data	Qtde	Nota	Fornecedor/Client	
00289-5	E	16/09/2015	76	Inicial	Inicial	
00290-9	E	16/09/2015	30	Inicial	Inicial	
02070-2	E	16/09/2015	26	Inicial	Inicial	
00291-7	E	16/09/2015	45	Inicial	Inicial	
00292-5	E	16/09/2015	65	Inicial	Inicial	
00025-6	E	16/09/2015	29	Inicial	Inicial	

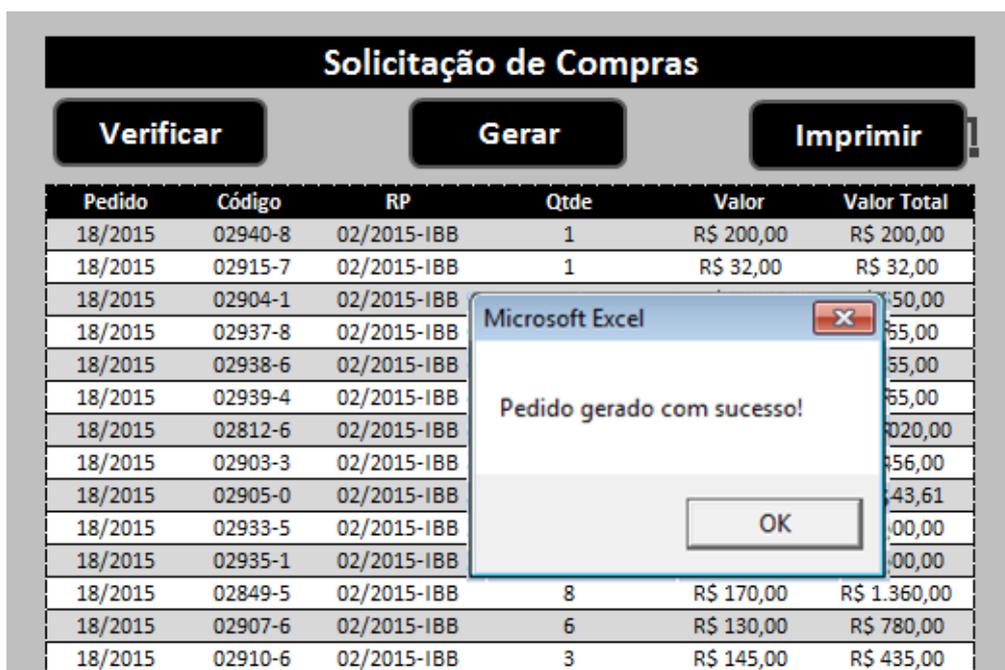
A Figura 6 apresenta a tela para listar os itens com os níveis de reposição atingidos e que necessitam da emissão de um novo pedido de compra, e, a partir desta lista, é possível gerar os pedidos de compra. Ao clicar no botão verificar, será exibida uma listagem com os itens para emissão do pedido.

Figura 6 – Tela para gerar pedido de compra

Solicitação de Compras					
Verificar		Gerar		Imprimir	
Pedido	Código	RP	Qtde	Valor	Valor Total
18/2015	02940-8	02/2015-IBB	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00
18/2015	02915-7	02/2015-IBB	1	R\$ 32,00	R\$ 32,00
18/2015	02904-1	02/2015-IBB	5	R\$ 70,00	R\$ 350,00
18/2015	02937-8	02/2015-IBB	1	R\$ 65,00	R\$ 65,00
18/2015	02938-6	02/2015-IBB	1	R\$ 65,00	R\$ 65,00
18/2015	02939-4	02/2015-IBB	1	R\$ 65,00	R\$ 65,00
18/2015	02812-6	02/2015-IBB	17	R\$ 60,00	R\$ 1.020,00
18/2015	02903-3	02/2015-IBB	6	R\$ 76,00	R\$ 456,00
18/2015	02905-0	02/2015-IBB	9	R\$ 49,29	R\$ 443,61
18/2015	02933-5	02/2015-IBB	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
18/2015	02935-1	02/2015-IBB	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
18/2015	02849-5	02/2015-IBB	8	R\$ 170,00	R\$ 1.360,00

Após analisar os itens e clicar no botão “Gerar”, as informações referentes aos pedidos serão inseridas na tela de dados e informações de referência, e será exibida uma caixa de texto com a mensagem informando que o pedido foi gerado com sucesso, conforme ilustrado na Figura 7. Além disso, faz-se possível a impressão da lista do pedido clicando no botão imprimir na qual a área de impressão já foi pré-determinada.

Figura 7 - Mensagem do botão Gerar

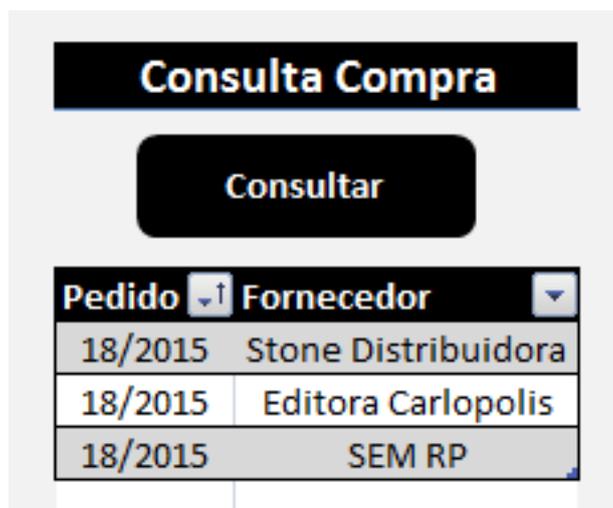


The screenshot shows a web application interface for 'Solicitação de Compras'. At the top, there are three buttons: 'Verificar', 'Gerar', and 'Imprimir'. Below the buttons is a table with the following columns: 'Pedido', 'Código', 'RP', 'Qtde', 'Valor', and 'Valor Total'. The table contains 15 rows of data. A 'Microsoft Excel' dialog box is overlaid on the table, displaying the message 'Pedido gerado com sucesso!' and an 'OK' button.

Pedido	Código	RP	Qtde	Valor	Valor Total
18/2015	02940-8	02/2015-IBB	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00
18/2015	02915-7	02/2015-IBB	1	R\$ 32,00	R\$ 32,00
18/2015	02904-1	02/2015-IBB			50,00
18/2015	02937-8	02/2015-IBB			55,00
18/2015	02938-6	02/2015-IBB			55,00
18/2015	02939-4	02/2015-IBB			55,00
18/2015	02812-6	02/2015-IBB			2020,00
18/2015	02903-3	02/2015-IBB			56,00
18/2015	02905-0	02/2015-IBB			43,61
18/2015	02933-5	02/2015-IBB			00,00
18/2015	02935-1	02/2015-IBB			00,00
18/2015	02849-5	02/2015-IBB	8	R\$ 170,00	R\$ 1.360,00
18/2015	02907-6	02/2015-IBB	6	R\$ 130,00	R\$ 780,00
18/2015	02910-6	02/2015-IBB	3	R\$ 145,00	R\$ 435,00

A Figura 8 apresenta a possibilidade de consultar todos os pedidos em aberto, permitindo verificar os pedidos que estão pendentes, e então entrar em contato com os fornecedores responsáveis.

Figura 8 – Consulta de compras com entrega pendente



The screenshot shows a web application interface for purchase consultation. At the top, there is a black header with the text "Consulta Compra" in white. Below this is a large black button with the text "Consultar" in white. Underneath the button is a table with two columns: "Pedido" and "Fornecedor". The table has three rows of data:

Pedido	Fornecedor
18/2015	Stone Distribuidora
18/2015	Editora Carlopolis
18/2015	SEM RP

As planilhas eletrônicas desenvolvidas trabalham de forma inter-relacionada para automatizar os processos de gestão do estoque da universidade estudada, nas quais todos os dados são referenciados, cruzados e processados para gerar as informações necessárias na tomada de decisão na instituição.

4 CONCLUSÃO

Verificou-se a melhoria dos processos referentes à gestão do estoque da universidade em estudo através da utilização das ferramentas *Microsoft Office Excel*® e *Visual Basic for Applications*, uma vez que não havia nenhum tipo de gestão para controlar os materiais do estoque e as atividades eram realizadas manualmente sem embasamento matemático ou administrativo para fazer a mensuração dos valores.

A automatização de processos otimizou a administração de materiais, permitindo um melhor desempenho principalmente no gerenciamento de desperdícios de tempo e materiais.

Com a utilização das planilhas desenvolvidas, pôde-se verificar maior precisão nos cálculos para realização de compras, garantindo agilidade nas tomadas de decisão para que as atividades da universidade possam prosseguir de maneira ininterrupta e segura.

REFERÊNCIAS

BULGARIM, M. et al. **Gestão pública responsável - Uma abordagem do sistema cfc/crcs**. Brasília. 2011.

CHIAVENATO, I. **Administração de materiais**: uma abordagem introdutória. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CORREA, S. M. B. B. **Probabilidade e estatística**. 2. ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.

DI PIETRO, M. S. Z. **Direito Administrativo**. 27. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

MELLO, C. A. B. **Curso de Direito Administrativo**. 27. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

MORAZ, E. Excel na prática. São Paulo: Digerati Books, 2009.

PINTO, M. P. **Microsoft Excel 2010**. 1. ed. V. N. Famalicão, Portugal: Centro Atlântico, 2011.

VIANA, J. J. **Administração de materiais**: um enfoque pratico. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.