A Gestão da Demanda de Materiais de Consumo em uma Instituição Federal de Ensino Superior: uma Metodologia Analítica da Distribuição e/ou Utilização de Verbas Públicas



Samuel Chagas da Costa[1]; Augusto da Cunha Reis[2]
[1] Universidade Federal Fluminense (UFF); [2] Centro Federal de Educação Tecnológica Celson Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

RESUMO
A gestão de demanda de materiais de consumo é parte integrante das estratégias organizacionais, uma vez que estoques significam capital ocioso investido em materiais, insumos ou suprimentos. Este artigo tem o objetivo de propor uma metodologia de análise das variações na distribuição e/ou na utilização dos valores gastos com materiais de consumo no decorrer da gestão da demanda de tais materiais em uma instituição federal de ensino superior. Trata-se de uma pesquisa experimental e quantitativa, com dados extraídos dos empenhos disponíveis no portal compras governamentais. Como resultado, identificou-se uma tendência de aumento nos gastos públicos com materiais de consumo no decorrer dos anos de 2017; 2018; e 2019, em 3 das 8 unidades da instituição - cerca de 37,5% dos campi. Observaram-se, ainda, aumentos consideráveis de valores, nos gastos desses materiais, em 62,5% das unidades educativas. Entretanto, uma redução de despesa também foi percebida em 12,5% das filiais de ensino. Concluiu-se que a sede Maracanã concentra a metade dos recursos públicos destinados a este elemento da despesa pública, bem como as menores distribuições e/ou as menores utilizações de recursos públicos, em compras de materiais de consumo, aconteceram nos campi de Angra dos Reis, Maria da Graça e Petrópolis.

Palavras chave: Gestão da Demanda, Materiais de Consumo, Tendência da Demanda

ABSTRACT
Demand management for consumable materials is an integral part of organizational strategies, since inventories mean idle capital invested in materials, inputs or supplies. This article aims to propose a methodology for analyzing variations in the distribution and / or use of the amounts spent on consumables during the management of demand for such materials in a federal institution of higher education. This is an experimental and quantitative research, with data extracted from the commitments available on the government procurement portal. As a result, an upward trend in public spending on consumables was identified during the years 2017; 2018; and 2019, in 3 of the institution's 8 units - about 37.5% of campuses. There were also considerable increases in values in the expenditure of these materials in 62.5% of educational units. However, a reduction in expenditure was also seen in 12.5% of teaching affiliates. It was concluded that the Maracanã headquarters concentrates half of the public resources destined to this element of public expenditure, as well as the smallest distributions and / or the smallest use of public resources, in purchases of consumable materials, occurred on the campuses of Angra dos Reis , Maria da Graça and Petrópolis.

Key Words: Demand Management, Consumables, Demand Trend

1. INTRODUÇÃO

O processo de compras de insumos diferencia, em muito, o setor público do privado. Uma vez que a escolha dos fornecedores precisa estar atrelada às leis e às normas de licitações públicas. Desse modo, há uma série de implicações que faz com que esse processo no setor público seja diferente de como ocorre na iniciativa privada (BORGES, WALTER e SANTOS, 2016).

A atenção da administração de compras no setor público necessita de muita atenção e cautela, de modo que o interesse da sociedade seja alcançado, sem a evasão de recursos públicos. Entretanto, isso resulta em um processo de compras mais complexo e um período mais extenso para a sua conclusão.

No entanto, a atividade de compras, como subprocesso da administração de materiais, é um ato cíclico e repetitivo. Visto que a cada nova requisição, o mesmo conjunto de atividades se repete, (ARNOLD, 1999). O mesmo autor descreve o ciclo de compras em sete etapas, a saber: selecionar fornecedores e realizar cotações; determinar o preço aceitável para cada produto; emitir os pedidos de compras; acompanhar os prazos de entrega; receber e aceitar a mercadoria de acordo com a especificação; conferir e aprovar a fatura para pagamento.

Entretanto, segundo Fenili (2016), não se trata de um ciclo propriamente dito. Trata-se, apenas, de um recorrente processo de trabalho, o qual a literatura o denominou de ciclo de compras.

Encontram-se na bibliografia muitos estudos acerca da previsão de demanda, sendo alguns deles direcionados à demanda de materiais de almoxarifado. Contudo, nas bases Web Of Science e Scopus (Elsevier), a busca não encontrou qualquer estudo similar, quando o assunto mencionava os materiais de consumo como gestão de demanda em Instituições Federais de Ensino Superior.

1.2. O problema da pesquisa

O Centro Federal de Educação Tecnológica Celson Suckow da Fonseca tem como seu processo crítico de sucesso, ou macroprocesso, ou processo de negócio, a promoção da educação, bem como o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico da sociedade.

Porém, para que o processo principal – ou macroprocesso - da organização obtenha êxito, são necessários que vários processos de suporte e subprocessos operem sem gargalos.

Dessa forma, materiais como: resma de papel A4, pincel quadro branco, cartucho toner para impressora, entre outros, precisam estar disponíveis no momento oportuno, no

local certo, na qualidade adequada e na quantidade correta, de modo que professores, técnicos administrativos e alunos, clientes internos do setor de gestão de materiais, situados na ponta do processo de fluxo de materiais, tenham suas necessidades atendidas.

Com isso, a falta de planejamento na condução da estimativa da demanda de material de consumo é um problema que atrapalha a obtenção do sucesso das organizações de ensino. Para que não faltem nem sobrem itens de consumo, é necessário um bom planejamento na condução desta etapa de gestão.

Nesse sentido, é preciso submeter os materiais de estoque, a padrões de ressuprimento automático, com base na demanda prevista e na sua importância para a organização.

Quanto aos materiais de não estoque, por terem o costume de não serem frequentemente solicitados, devido a sua demanda extremamente irregular, o objetivo é a sua não armazenagem.

Uma boa gestão de estoques permite à organização um bom atendimento das demandas geradas pelos clientes externos, tais como produtos acabados, e pelos clientes internos no caso dos insumos.

1.3. A contribuição do estudo para um planejamento de demanda em toda a instituição pública de ensino

O presente estudo pode interessar a todo aquele que utilize e gerencie materiais de consumo em instituições públicas de ensino, uma vez que o trabalho visa à economia e à otimização de valores e de recursos financeiros públicos direcionados a este elemento da despesa pública (material de consumo).

Assim, espera-se que as melhorias obtidas por meio desta pesquisa possam ser replicadas em todas as instituições.

2. DESENVOLVIMENTO

Ao buscar fundamentos na teoria para o bom entendimento do importante papel desempenhado pela gestão de materiais nas organizações, foram analisadas as publicações em periódicos Capes (de 2015 a 2020), tais como o Web Of Science, Scopus e Scielo.

2.1. A previsão da demanda de estoque de materiais de consumo

Segundo Pozo (2017), por meio da evolução de consumos constantes, tendenciosos e sazonais, a previsão de demanda tenta identificar o desejo do mercado

futuro, de curto a médio prazo. Conforme afirmam Prajaksuwithee e Chutima (2019), as variações temporais com ocorrências de regularidades indicam uma tendência. Entretanto, de acordo com os mesmos autores, é possível calcular a demanda futura, ainda que as variações sejam aleatórias, imprevisíveis ou não tendenciosas. Para Fu e Chien (2019), mesmo quando determinado produto apresenta padrões diferentes, é importante estimar a tendência de sua demanda e planejar o seu consumo.

Segundo Shi, Guo e Yu (2018), um planejamento desproporcional à capacidade de estocagem impacta negativamente a eficiência organizacional. Os mesmos autores também afirmam que a previsão de demanda de produtos gera previsão de demanda de armazenamento, ajudando a reduzir as incertezas para a armazenagem.

Kim, Dekker e Heij (2018) asseguram que o planejamento da capacidade de armazenamento pode ser melhorado pela previsão de demanda. De acordo com os autores, o estoque mal gerenciado leva a tamanhos de pedidos demasiadamente estimados.

Para Feng et al. (2018), o controle do custo de aquisição é imprescindível para uma precisa previsão de demanda de material.

As técnicas de previsão de demanda baseada na necessidade probabilística do cliente determinam a melhor estratégia de estoque a ser utilizada para determinado pedido (FRADINATA et al., 2019).

A previsão de demanda para a compra de vários produtos observando os pedidos iniciais e estoques disponíveis é proposto por Zhang, Duan e Ma (2018). Os autores usam um algoritmo para o processo decisório, encontrando, assim, a solução ótima. O cálculo matemático utiliza uma função objetiva e duas restrições de recursos. O modelo disponibiliza o valor do pedido e a previsão da demanda atualizada.

Segundo os autores, a previsão da demanda atualizada é possível a partir do conhecimento das tendências do mercado. Desse modo, ao se fazer o próximo pedido, é possível aproveitar o atual nível de estoque, uma vez que ele já é de conhecimento do gestor de compras.

2.1.1. Método de previsão de demanda por último período

Trata-se de um método de muita simplicidade, uma vez que não utiliza cálculos para a previsão de demanda. Basta a utilização da quantidade ocorrida no período anterior (DIAS, 2010). Desse modo, seriam compradas mil unidades de determinado item para o próximo período, caso mil unidades desse mesmo item fossem consumidas no último período (RENNÓ, 2013). Esse é um modelo de muita utilização por gestores sem muito conhecimento técnico e por empresas de pequeno porte. Ele consiste em utilizar a

demanda do último mês, ano ou período específico e projetar para o mês, ano ou período seguinte (POZO, 2017).

De acordo com Gonçalves (2016), o Método de previsão de demanda por último período é o método mais elementar, que considera as estimativas para o próximo período, exatamente igual ao consumo do período passado.

Ha, C.; Seok, H. e Ok, C. (2018) afirmam que demanda ocorrida no último período impacta consideravelmente a previsão. Entretanto, segundo os autores, por ser um método simples e não considerar padrões de consumo, ele pode acarretar excesso ou escassez de estoque.

2.1.2. Método de previsão de demanda por média móvel simples (MMS)

Método de previsão de demanda que leva em consideração a média aritmética de consumo dos últimos n períodos. Caso o padrão de consumo seja crescente, a previsão será decrescente, e vice-versa (DIAS, 2010). Assim, a MMS aplica o mesmo grau de relevância aos números do histórico de demanda (DE BIAZZI, 2019).

Conforme afirmam Zanella, Vieira e Barichello (2016), o método por MMS faz a regressão dos valores ou quantidades, utilizando os erros passados. Os autores também afirmam que esse modelo é utilizado como método quantitativo para a elaboração de cenários a serem estudados para a previsão de demandas de consumo.

A previsão de demanda por MMS é adequada para itens com baixa variação de consumo (SANTOS et al., 2018). Entretanto, a desvantagem encontrada nesse método é o fato de se dar a mesma importância aos períodos mais antigos e mais recentes (RENNÓ, 2013). Esse também é um modelo muito utilizado por gestores sem muito conhecimento técnico e por empresas de pequeno porte (POZO, 2017). A tabela 2 abaixo ilustra a previsão de demanda por MMS, a figura 5 abaixo apresenta um gráfico de tendências de demanda reais.

Barrow (2016) aborda uma previsão de demanda baseada no método da média móvel sazonal - Seasonal Moving Average (SMA). Segundo o autor, o método SMA pode ser mais eficaz do que previsões mais sofisticadas de longo prazo para o planejamento de consumo. Entretanto, o mesmo autor afirma que esse método ainda não foi avaliado sistematicamente, ainda que demonstre tal eficácia.

2.1.3. Método de previsão de demanda por média móvel ponderada

A média móvel ponderada (MMP) aplica um elevado grau de relevância aos números mais recentes do histórico de demanda (DE BIAZZI, 2019). Trata-se de um método de previsão de demanda originária da MMS, entretanto os períodos mais recentes

recebem pesos maiores do que os mais antigos. Em seguida deve-se dividir o resultado pelo somatório dos pesos (RENNÓ, 2013). Dessa forma, o método da MMP evita a desvantagem do método da MMS (DIAS, 2010), que confere o mesmo peso a todos os dados históricos (GONÇALVES, 2016). Assim, tal modelo procura descartar alguns problemas apresentados em modelos anteriores (POZO, 2017). A Tabela 3 ilustra o assunto.

Conforme afirmam kalaoglu et al. (2015), a experiência do previsor pode servir de base para determinar os pesos a serem utilizados por meio da MMP. Segundo os autores, as mudanças nos padrões de demanda são refletidas por informações recentes, enfatizadas nesse método de previsão de demanda.

De acordo com Gonçalves (2016), os critérios de ponderação da MMP são bem diversificados, com destaque para a ponderação triangular, agregando peso maior aos dados mais recentes; e a ponderação de Simpson, com alocação de maior peso ao dado central. A Figura 6 abaixo ilustra bem o entendimento.

2.1.4. Média Móvel Exponencialmente Ponderada

O método de previsão de demanda futura pela média móvel exponencialmente ponderada (MMEP) é uma poderosa ferramenta de minimização de séries temporais e de redução de custos de estoque (TRATAR; MOJŠKERC; TOMAN, 2016). Trata-se de uma técnica muito conhecida pela sua capacidade de detectar rapidamente as mudanças persistentes, ainda que pequenas e moderadas, em um processo de previsão de demanda (MARAVELAKIS; CASTAGLIOLA, 2009).

De acordo com Ballou (2016), a MMEP, modelo derivado da média móvel, é bastante amigável a mudanças nos dados de previsão, de modo que as observações ocorridas recebem pesos diferentes. Nesse sentido, as observações recentes são mais valorizadas do que as antigas.

Pozo (2017) afirma que por meio da ponderação dada ao último período, no método da MMEP, obtém-se a previsão para o período seguinte. Desse modo, variações exageradas ocorridas em períodos anteriores são eliminadas por meio desse modelo de previsão. A previsão é dada conforme a equação (1).

(1) $$\textit{Nova previsão} = \alpha.(\textit{demanda atual}) + (1 - \alpha).\textit{demanda anterior}$$

Nessa equação, α é um fator de ponderação com valores ente 0 e 1. Onde o autor aplica o fator 0,2 para a demanda atual e 0,8 para a demanda anterior.

Conforme o autor, a MMEP é eficiente quando aplicada em um padrão de série de tempo ou quando as mudanças sazonais e de tendências são pertinentes, uma vez que o modelo utiliza os erros das previsões anteriores.

2.1.5. Método da média dos Mínimos Quadrados

O método de previsão de demanda da média dos Mínimos Quadrados – *Least Squares* (LS) recebe as restrições de desigualdades e entrega, após o processamento, as de igualdade, utilizando os termos ao quadrado como padrão de aperfeiçoamento da previsão (YAN; YANG, 2018). Assim, o método da média dos LS aproxima os valores existentes, minimizando a distância entre os consumos ocorridos (POZO, 2017). O autor assegura que o uso da equação de reta ($Y = a + bx$) é a vantagem do modelo, uma vez que permite identificar a tendência mais realista para a previsão.

2.2. O planejamento da licitação

Após os estudos sobre a previsão da demanda dos materiais a serem comprados, inicia-se a fase interna da licitação pública. Nessa fase, realiza-se um levantamento minucioso dos custos dos itens a serem adquiridas.

Para Planning et al. (2018), o planejamento da licitação é um dos processos dentro da Administração Pública com um elevado potencial de receber melhorias. De acordo com os autores, o lote mínimo do pedido de compras e a frequência do pedido para determinados produtos são informações com possibilidades reais de serem incluídas no processo.

Segundo os autores, existe um íntimo relacionamento entre o planejamento de compras de itens do almoxarifado e a boa utilização de recursos do erário. Nesse contexto, a gestão eficiente dos materiais de estoque e do reabastecimento é imprescindível para o planejamento das licitações

Ainda de acordo com Planning et al. (2018), a falta de informações precisas sobre ao quantitativos de itens a serem adquiridos pela Administração Pública dificulta o trabalho dos fornecedores na elaboração de suas propostas no processo de licitação, bem como nos prazos de entrega dos itens licitados.

Cabe ressaltar que o procedimento de licitação é norma constitucional prevista no art. 37, inciso XXXI da carta maior, o qual dispõe que as compras realizadas pela Administração Pública serão admitidas mediante licitação pública, ressalvados os casos específicos de dispensa e de inelegibilidade previstos na legislação.

Medeiros e Kwitschal (2016) afirmam que o instituto da dispensa de licitação deve ser respaldado por requisitos formais e legais, a fim de se evitar eventuais

responsabilizações do administrador público por omissão no planejamento da licitação. Segundo os autores, ainda que o instituto da dispensa de licitação encurte a tramitação do processo de aquisição de materiais, se houver planejamento, a dispensa deixa de ser tão recorrente.

Entretanto, conforme afirmam os autores, com o passar do tempo, percebe-se mudança do entendimento jurisprudencial, quando a dispensa decorrer de falta de planejamento do gestor público. Os autores afirmam que o entendimento hoje é de que há a possibilidade de dispensa de licitação para situações provocadas pelo planejamento deficiente da administração pública.

2.3. Método

A pesquisa cientifica pode ser distinguida como um processo sistêmico e lógico, cujo objetivo é encontrar soluções para os problemas apresentados. Entretanto, para isso, é preciso que haja informações suficientes sobre a situação (GIL, 2002). Como bem assegura o autor, a pesquisa se desenvolve ao longo de todo o processo, mas para isso é preciso que haja uma formulação adequada sobre problema, bem como uma elaboração plausível dos resultados. Assim, o trabalho do pesquisador científico fundamenta-se em comprovar as teorias por ele concebidas e desenvolvidas (AUGUSTO e VIEIRA, 2017).

A pesquisa, do presente trabalho, é quantitativa e realizada junto ao banco de dados do Portal Compras Governamentais do Governo Federal.

2.3.1. Universo e amostra

O CEFET/RJ é composto por oito unidades: a unidade do Maracanã - sede da instituição – e os campus descentralizados de Angra dos Reis, Itaguaí, Maria da Graça, Nova Friburgo, Nova Iguaçu, Petrópolis e Valença. As oito unidades serão o universo e a amostra da pesquisa experimental.

A estrutura de compras de materiais do CEFET/RJ se apresenta de forma dissociada no campus Maracanã, onde os Setor de Patrimônio (SEPAT) responde pelas aquisições de materiais permanentes, e o Setor de Materiais (SEMAT) fica responsável pelas compras de materiais de consumo.

Entretanto, essa estrutura se organiza de forma centralizada nos demais campi. Tanto as compras de materiais permanentes, como as de materiais de consumo são competências de um só departamento, o Setor de Patrimônio

(SEPAT). Assim, não existe o Setor de Materiais (SEMAT) fora do campus Maracanã.

A figura 1 ilustra o organograma de compras de material de consumo em todo o CEFET/RJ.



FIGURA 1 - ORGANOGRAMA DOS SETORES RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO EM CADA CAMPUS DO CEFET/RJ – FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES DA PESQUISA

2.4 Resultados e discussões

Este subcapítulo busca a apresentação, os comentários, bem como a interpretação dos dados quantitativos coletados pela pesquisa documental, desenvolvidas pelo presente estudo.

Em um levantamento realizado junto ao banco de dados do Portal Compras Governamentais do Governo Federal, observaram-se os valores, entre os anos de 2017, 2018 e 2019, das despesas empenhadas com materiais de consumo por cada campus do CEFET/RJ, conforme tabela 1.

Campus	Valores empenhados com materiais de consumo em 2017	Valores empenhados com materiais de consumo em 2018	Valores empenhados com materiais de consumo em 2019
Angra	R$ 8.136	R$ 24.199	R$ 75.251
Nova Friburgo	R$ 48.420	R$ 117.154	R$ 104.857
Itaguaí	R$ 75.333	R$ 50.458	R$ 111.373
Maracanã	R$ 321.253	R$ 612.392	R$ 629.830
Maria da Graça	R$ 31.847	R$ 40.117	R$ 59.064
Nova Iguaçu	R$ 83.576	R$ 211.483	R$ 162.508
Petrópolis	R$ 84.031	R$ 30.292	R$ 3.669
Valença	R$ 27.390	R$ 53.635	R$ 132.688
Total	**R$ 679.986**	**R$ 1.139.731**	**R$ 1.279.240**

TABELA 1 - RELAÇÃO DE GASTOS COM MATERIAIS DE CONSUMO EM CADA CAMPUS DO CEFET/RJ NOS ANOS DE 2018 E 2019 – FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES

Por meio do gráfico 1 abaixo, é visível a tendência de subida de gastos nos campi de Angra dos Reis, Maracanã, Maria da Graça e Valença. E ainda fica clara a tendência de diminuição dos gastos no campus de Petrópolis.

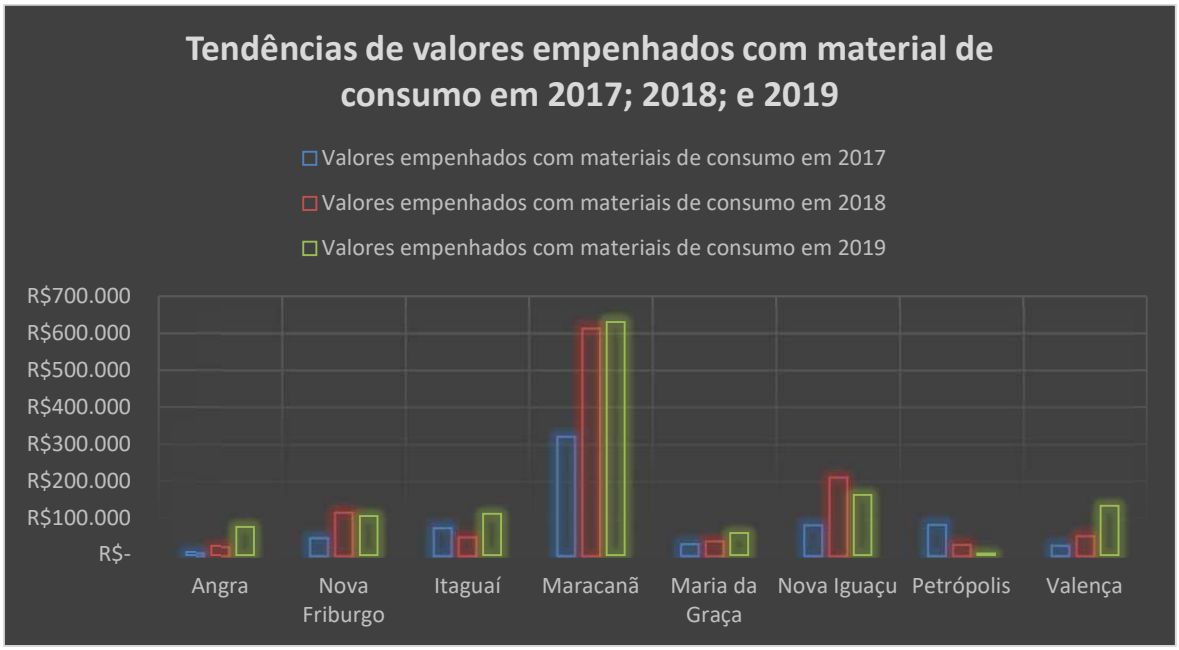

GRÁFICO 1 - TENDÊNCIAS DE CONSUMO EM CADA CAMPUS DO CEFET/RJ NOS ANOS DE2017, 2018 E 2019 – FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES

Por meio da tabela 2 e do gráfico 2, ambos abaixo (apresenta a diferença percentual de valores gastos entre os anos de 2017 e 2018; e entre 2018 e 2019), percebe-se o grande aumento de valores ocorrendo entre 2017 e 2018 nos campi de Angra dos Reis, Nova Friburgo, Maracanã, Nova Iguaçu e Valença. Bem como em Angra dos Reis, Itaguaí, e Valença entre os anos de 2018 e 2019.

Campus	Diferença entre 2017 e 2018	Diferença entre 2018 e 2019
Angra	197,44%	210,97%
Nova Friburgo	141,95%	-10,50%
Itaguaí	-33,02%	120,72%
Maracanã	90,63%	2,85%
Maria da Graça	25,97%	47,23%
Nova Iguaçu	153,04%	-23,16%
Petrópolis	-63,95%	-87,89%
Valença	95,82%	147,39%

TABELA 2 - DIFERENÇA PERCENTUAL DE VALORES GASTOS ENTRE OS ANOS DE 2017 E 2018; E ENTRE 2018 E 2019 – FONTE: ELABORADA PELOS AUTORES

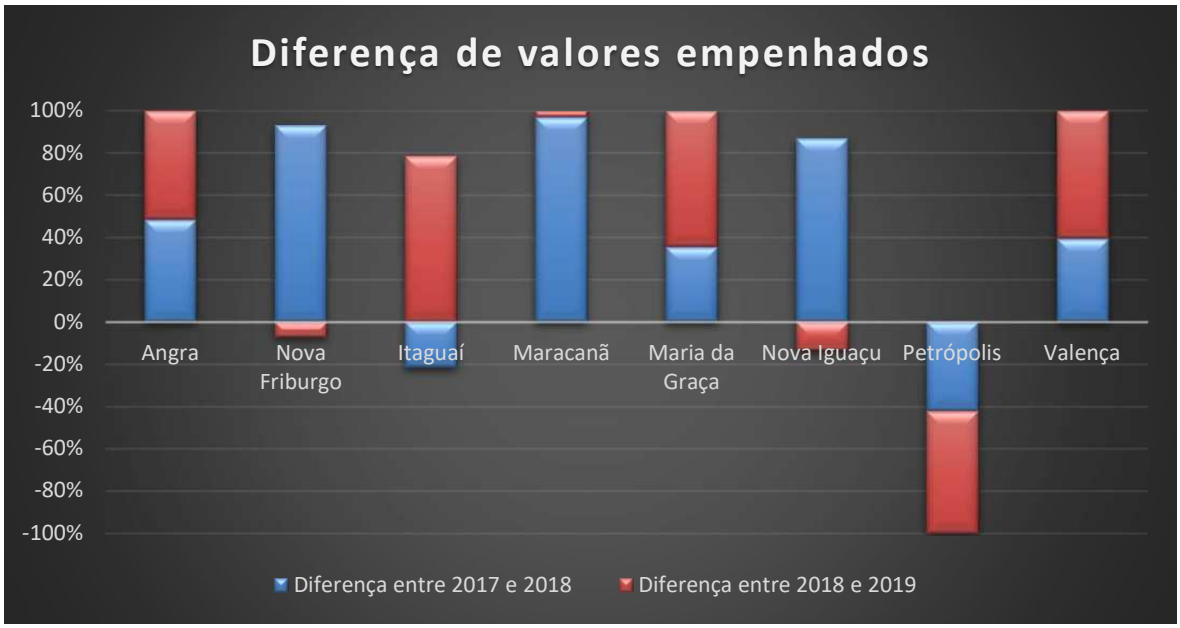

GRÁFICO 2 - DIFERENÇA DE VALORES EMPENHADOS ENTRE 2017 E 2018; E ENTRE 2018 E 2019 – FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

Quando se analisa a distribuição e/ou a utilização do orçamento por meio dos valores utilizados por cada campi, nos anos de 2017; 2018; e 2019, observa-se, nos gráficos 3; 4; e 5 abaixo, a maior distribuição e/ou a maior utilização ocorrida na sede do Maracanã, bem como a menor distribuição e/ou a menor utilização apresentada nos campi de Angra dos Reis, Maria da Graça e Petrópolis.



GRÁFICO 3 - UTILIZAÇÃO DO ORÇAMENTO ENTRE OS CAMPI COM OS VALORES EMPENHADOS COM MATERIAL DE CONSUMO EM 2017 – FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

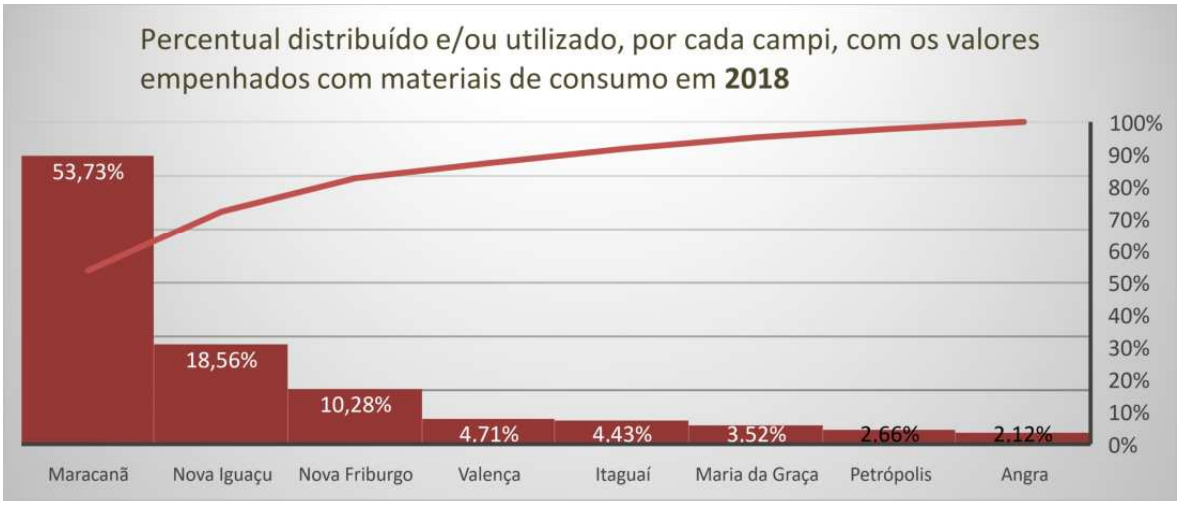

GRÁFICO 4 - UTILIZAÇÃO DO ORÇAMENTO ENTRE OS CAMPI COM OS VALORES EMPENHADOS COM MATERIAL DE CONSUMO EM 2018 – FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

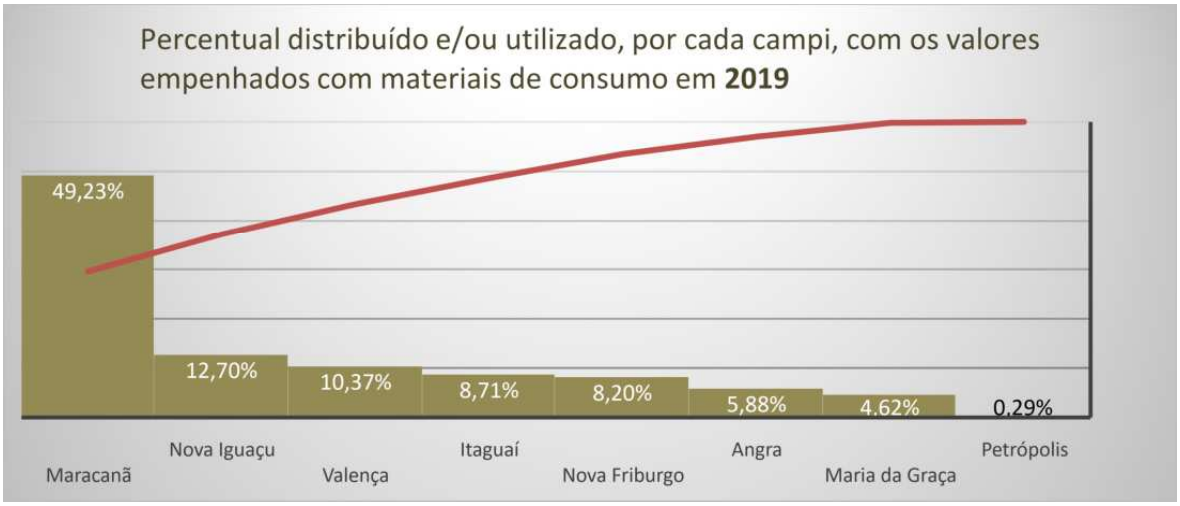

GRÁFICO 5 - UTILIZAÇÃO DO ORÇAMENTO ENTRE OS CAMPI COM OS VALORES EMPENHADOS COM MATERIAL DE CONSUMO EM 2018 – FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES

3. CONCLUSÃO

O uso de uma metodologia para a gestão de demanda é importante para qualquer organização que utilize e gerencie materiais. Desse modo, a gestão de material de consumo tem muito a contribuir para um excelente desempenho organizacional.

A presente pesquisa apresentou distribuições e utilizações de recursos públicos na gestão de materiais de consumo em toda a instituição federal de ensino superior estudada.

Assim, foi possível identificar uma tendência de aumento nos gastos, no decorrer dos anos estuados, com materiais de consumo em 3 das 8 unidades da instituição – cerca de 37,5% dos campi.

Observaram-se, ainda, aumentos consideráveis de valores com gastos em materiais de consumo ocorridos nos campi de Angra dos Reis, Maracanã, Nova Friburgo, Nova Iguaçu e Valença. Ou seja, houve aumentos de grande relevo nos gastos com materiais de consumo em 62,5% das unidades da instituição.

Entretanto, uma redução expressiva também foi observada, por dois anos consecutivos, nos valores utilizados pelo campus de Petrópolis, o que equivale a 12,5% das unidades descentralizadas de ensino.

A sede Maracanã concentra a metade de todos os recursos públicos destinados a este elemento da despesa pública. Ou seja, a mesma quantidade que as demais unidades reunidas consomem.

5.1. Principais achados

Um dos principais achados desta pesquisa foi a percepção da não existência de um método preciso de previsão de demanda de materiais e consumo. Uma vez que os gastos se mostraram aleatórios em algumas unidades da instituição estudada.

5.2. Limitações superadas durante a pesquisa

O vasto trabalho de ter que olhar empenho por empenho (dia a dia; mês a mês; ano a ano – de 2017 a 2019) foi uma tarefa difícil de ser executada, que, no entanto, foi superada após o grande esforço empreendido pelos autores desta pesquisa.

O trabalho foi concluído, embora o afastamento social, devido à pandemia do covid-19, tivesse impedido o acesso in loco às diversas informações de cunho documental.

5.3. Propostas para trabalhos futuros

Como proposta de continuação desse trabalho, fica a indicação da análise dos gastos com materiais de consumo no planejamento da demanda das demais instituições de ensino superior.

Os diferentes subitens de materiais de consumo obtidos a cada ano também é uma interessante proposta de estudo e de continuidade desse trabalho, uma vez que o material de consumo, como elemento da despesa, engloba vários subitens, tais como: material de expediente; material de manutenção de bens imóveis e instalações; material de consumo da tecnologia da informação e comunicação; material elétrico e eletrônico; material de processamento de dados; material laboratorial; dentre outros.

4. REFERÊNCIAS

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.

AUGUSTO, A.; VIEIRA, N. **Metodologia Científica no Brasil**: ensino e interdisciplinaridade. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p. 237-260, jan./mar. 2017.

BARROW, D. K. ***Forecasting intraday call arrivals using the seasonal moving average method****. Journal of Business Research*, v. 69, n. 12, p. 6088–6096, 2016.
BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em: 30 de Abr. 2020.

DE BIAZZI, J. L*. **Exponential smoothing for intermittent demand with demand basis updated more frequently than seasonality factors***. Gestao e Producao, v. 26, n. 1, 2019.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais/Princípios, Conceitos e Gestão**. 6a. Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

FENG, Y. et al. ***A Distributed Procurement Cost Control Scheme of Medical Materials for Regional Medical Consortiums***. 2018.

FENILI, Renato Ribeiro. **Gestão de Materiais**. 2ª Edição. Brasília: Enap Didáticos, 2016.

FRADINATA et al*. **Compare the forecasting method of artificial neural network and support vector regression model to measure the bullwhip effect in supply chain**; Journal of Mechanical Engineering and Sciences*, v. 13, n. 2, p. 4816–4834, 2019.

FU, W.; CHIEN, C. F. UNISON ***data-driven intermittent demand forecast framework to empower supply chain resilience and an empirical study in electronics distribution****. Computers and Industrial Engineering*, v. 135, n. June, p. 940–949, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Paulo Sérgio. **Administração de Materiais**. 5ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2016.

HA, C.; SEOK, H.; OK, C. ***Evaluation of forecasting methods in aggregate production planning****: A Cumulative Absolute Forecast Error (CAFE). Computers and Industrial Engineering*, v. 118, n. February, p. 329–339, 2018.

KALAOGLU, Ö. I. et al. ***Retail demand forecasting in clothing industry****. Tekstil ve Konfeksiyon*, v. 25, n. 2, p. 172–178, 2015.

KIM, T. Y.; DEKKER, R.; HEIJ, C. ***Improving warehouse labour efficiency by intentional forecast bias***. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v. 48, n. 1, p. 93–110, 2018.

L. M. BORGES; F. WALTER; L. C. SANTOS. **Análise e redesenho de processos no setor público: identificação de melhorias em um processo de compra**. Holos (natal. Online). Ano 32, v. 1, p.231-252, 2016.

MARAVELAKIS, P. E.; CASTAGLIOLA, P. ***An EWMA chart for monitoring the process standard deviation when parameters are estimated***. *Computational Statistics and Data Analysis*, v. 53, n. 7, p. 2653–2664, 2009.

MEDEIROS, C. V.; KWITSCHAL, J. M. **A utilização da dispensa de licitação para atender situação emergencial provocada por planejamento deficiente e suas consequências**. Revista de Direito Adminitrativo e Gestão Pública, p. 262-282, 2016.

PLANNING, T. H. E. et al. ***the Efficiency and Economicity of the Electronic***. v. 1, p. 185–210, 2018.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais - Uma Abordagem Logística**. 7ª. Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

PRAJAKSUWITHEE, S.; CHUTIMA, P. ***Inventory Management System Development in a Flexible Printed Circuit Board Manufacturer***. 2019 IEEE 6th *International Conference on Industrial Engineering and Applications*, ICIEA 2019, p. 246–250, 2019.

RENNÓ, Rodrigo. **Série Provas & Concursos - Administração Geral Para Concursos**. 1a. Edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2013.

SANTOS et al. **Cálculo da previsão de demanda de uma multinacional Calculation**. *Brazilian Journal of Development*, v. 4, n. 6, p. 3035-3052, 2018.

SHI, Y.; GUO, X.; YU, Y. ***Dynamic warehouse size planning with demand forecast and contract flexibility***. *International Journal of Production Research*, v. 56, n. 3, p. 1313–1325, 2018.

TRATAR, L. F.; MOJŠKERC, B.; TOMAN, A**. *Demand forecasting with four-param- eter exponential smoothing***. *International Journal of Production Economics*, 181, 162–173, 2016.

YAN, K.; YANG, M. Z. ***Water demand forecast model of Least Squares Support Vector Machine based on Particle Swarm Optimization***. *MATEC Web of Conferences*, v. 246, p. 1–9, 2018.

ZANELLA, C.; VIEIRA, V.; BARICHELLO, R. ***Demand forecast: a case study at a meat agribusiness in west Santa Catarina***. *Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, v. 11, n. 1, p. 45–58, 2016.

ZENKOVA, Z.; KABANOVA, T. ***The ABC-XYZ analysis modified for data with outliers***. *Proceedings - GOL 2018: 4th IEEE International Conference on Logistics Operations Management*, p. 1–6, 2018.

ZHANG, B.; DUAN, D.; MA, Y. ***Multi-product expedited ordering with demand forecast updates***. *International Journal of Production Economics*, v. 206, n. April, p. 196–208, 2018.