

Vendor Managed Inventory como Solução Gerencial para Gestão Integrada de Compras em uma Organização Pública

Vendor Managed Inventory as a Solution for Integrated Procurement Management in a Public Organization

El inventario gestionado por el proveedor como solución para la gestión integrada de las compras en una organización pública

Jairo Moura dos Santos

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

ROR <https://ror.org/041yk2d64>

jairo.moura@ufrgs.br

Caio Peixoto Chain

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

ROR <https://ror.org/00xwgy12>

caiopeixotochain@gmail.com

Recepción: 30 Junio 2024

Aprobación: 22 Diciembre 2025

Publicación: 23 Marzo 2026



Acceso abierto diamante

Resumo

Objetivo da pesquisa: O presente estudo apresenta o *Vendor Managed Inventory (VMI)* como uma alternativa para a gestão integrada de compras no âmbito governamental, analisando a sua potencial aplicabilidade em uma organização pública.

Enquadramento teórico: A partir da revisão da literatura e pesquisa documental, discute-se como o *VMI* pode gerar maior integração e eficiência na gestão de compras públicas no cenário brasileiro. A discussão sobre centralização, descentralização ou solução híbrida das compras também é feita para entender como o *VMI* pode ser pensado e que aspectos do cenário regulatório brasileiro poderiam ser melhorados a partir disso.

Metodologia: Foi conduzida uma pesquisa aplicada que se valeu de levantamento bibliográfico e documental, análise estatística e regressões múltiplas de dados de 256 processos de compras realizadas por pregão eletrônico, compreendendo 10.360 itens homologados em 13 unidades administrativas de um instituto federal no período de 2016 a 2020.

Resultados: Demonstra-se que o *VMI* pode proporcionar benefícios significativos, incluindo a redução de custos administrativos e operacionais, e uma maior eficiência na gestão de estoques, apesar dos desafios de implementação.

Originalidade: A pesquisa traz uma contribuição teórico-empírica inédita entre uma abordagem de gestão de cadeias de suprimentos amplamente difundida na indústria com uma ferramenta governamental que regula a participação de empresas e atores privados nas ações públicas, permitindo uma análise inicial das possibilidades de melhoria na gestão de compras de materiais a partir do *VMI*.

Contribuições teóricas e práticas: O estudo contribui para a ampliação do conhecimento sobre a aplicabilidade do *VMI* nas aquisições públicas, um campo ainda pouco explorado na literatura. Para a prática, ele traz *insights* aos gestores públicos e formuladores de políticas, sugerindo que a implementação do *VMI* pode ser uma solução viável para a gestão integrada de compras.

Palavras-chave: Compras Públicas, *Vendor Managed Inventory*, Gestão da Cadeia de Suprimentos, Pregão Eletrônico.

Abstract

Research objective: The present study introduces Vendor Managed Inventory (VMI) as an alternative for the integrated management of government purchases, analyzing its potential applicability in a public organization.

Theoretical framework: Based on a literature review and documental research, we discuss how VMI can generate greater integration and efficiency in public procurement management in the Brazilian scenario. It also discusses centralization, decentralization or hybrid procurement solutions in order to understand how VMI can be thought of and which aspects of the Brazilian regulatory scenario could be improved as a result.

Methodology: Applied research was conducted using a bibliographic and documentary research, statistical analysis and multiple regressions of data from 256 procurement processes carried out by electronic auction, comprising 10,360 items homologated in 13 administrative units of a federal institute in the period from 2016 to 2020.

Results: It is demonstrated that VMI can provide significant benefits, including the reduction of administrative and operational costs, and greater efficiency in inventory management, despite the implementation challenges.

Originality: The research brings an unprecedented theoretical and empirical contribution between a supply chain management approach widely adopted in the industry and a government tool that regulates the participation of companies and private actors in public actions, allowing an initial analysis of the possibilities for improving materials procurement management based on VMI.

Theoretical and practical contributions: The study contributes to the expansion of knowledge on the application of VMI in public procurement, a field still under-explored in the literature. In practice, it provides insights for public managers and policymakers, suggesting that implementing VMI could be a viable solution for integrated procurement management.

Keywords: Public Procurement, Vendor Managed Inventory, Supply Chain Management, Electronic Auction.

Resumen

Objetivo de la investigación: Este estudio presenta el Inventario Gestionado por el Proveedor (VMI) como una alternativa para la gestión integrada de compras en el gobierno, analizando su potencial aplicabilidad en una organización pública.

Marco teórico: A partir de una revisión bibliográfica y de una investigación documental, se discute cómo el VMI puede generar mayor integración y eficiencia en la gestión de compras públicas en el escenario brasileño. También se discuten soluciones de centralización, descentralización o contratación híbrida para entender cómo se puede considerar el VMI y qué aspectos del escenario normativo brasileño podrían mejorarse como resultado.

Metodología: Se realizó una investigación aplicada a partir de un relevamiento bibliográfico y documental, análisis estadístico y regresiones múltiples de datos de 256 procesos de contratación realizados por subasta electrónica, que comprenden 10.360 ítems homologados en 13 unidades administrativas de un instituto federal en el período de 2016 a 2020.

Resultados: Se demuestra que el VMI puede proporcionar beneficios significativos, incluyendo la reducción de costos administrativos y operativos, y una mayor eficiencia en la gestión de inventarios, a pesar de los desafíos de implementación.

Originalidad: La investigación realiza una aportación teórica y empírica sin precedentes entre un enfoque de gestión de la cadena de suministro muy extendido en la industria y una herramienta gubernamental que regula la participación de empresas y actores privados en las actuaciones públicas, permitiendo un primer análisis de las posibilidades de mejora de la gestión de compras de materiales basada en el VMI.

Aportes teóricos y prácticos: El estudio contribuye a ampliar el conocimiento sobre la aplicabilidad del VMI en la contratación pública, un campo aún poco explorado en la literatura. En la práctica, aporta ideas para los gestores públicos y los responsables políticos, sugiriendo que la aplicación del VMI podría ser una solución viable para la gestión integrada de las compras.

Palabras clave: Contratación pública, inventario gestionado por el vendedor, gestión de la cadena de suministro, subasta electrónica.

Introdução

As compras públicas têm um grande impacto nos gastos governamentais. Nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) e da União Europeia (EU), elas aumentaram em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), passando de 13,7% em 2019 para 14,9% em 2020 (OECD, 2021).

Elas são uma estratégia para implementar políticas e entregar valor público aos cidadãos, afetando diretamente a qualidade de vida dos que dependem de bens e serviços fornecidos. Daí a importância de os governos buscarem eficiência e eficácia contínua nos gastos de recursos nessa área (Inamine et al., 2012).

Para Inamine et al. (2012), a eficiência nas compras públicas se intensificou, sendo relacionada a várias visões:

- **econômica:** alusão às relações de mercado e conseqüente redução de gastos;
- **organizacional:** uso correto dos recursos, desempenho das pessoas e do órgão;
- **administrativa:** meio técnico e econômico para alcançar eficácia.

Na busca por eficiência, os governos precisam escolher entre uma abordagem centralizada (Kauppi & Van Raaij, 2015), descentralizada (Baldi & Vannoni, 2017), ou uma estratégia híbrida (Petersen et al., 2020) para modelar seus sistemas de compras.

Objetivos comuns entre soluções centralizadas ou híbridas incluem o ganho de escala por meio da agregação de demandas de vários órgãos públicos em um único processo para aquisição dos mesmos produtos ou serviços a preços unitários menores e a redução dos custos administrativos através da diminuição de processos repetidos (Kauppi & Van Raaij, 2015; Petersen et al., 2020).

Em contraponto, um sistema de compras descentralizado oferece vantagens como o fortalecimento da economia local, melhor adequação da demanda às necessidades e costumes locais, economias nos custos de transporte devido à proximidade entre comprador e fornecedor, e maior autonomia na tomada de decisão em níveis locais (Moreira & Ribeiro, 2016).

O desenho de um sistema de compras afeta a performance da gestão governamental, seja em termos de redução de gastos ou de alcance de metas além do dispêndio público. A melhor abordagem para essa gestão depende das circunstâncias dos órgãos e das regras que determinam a atuação pública (Moreira & Ribeiro, 2016; Patrucco et al., 2019).

Nesse contexto, uma abordagem utilizada no setor privado como alternativa para gestão da cadeia de suprimentos, que impacta o desenho de um sistema de compras, é o *Vendor Managed Inventory (VMI)*. Esta pode trazer benefícios para cadeias de abastecimento (Salem & Elomri, 2017), oferecendo ao vendedor a visão necessária para previsão de demanda precisa e gestão enxuta de estoques, e ao comprador uma estrutura simplificada e eficiente para pedidos, com conseqüente redução de custos administrativos e operacionais (Casino et al., 2019).

Apesar de estudos sobre a aplicação do *VMI* no setor governamental (Krichanchai & MacCarthy, 2017; Riewpaiboon et al., 2015; Wasuri & Pongcheep, 2017), estes não o debatem como uma alternativa para a gestão integrada de compras públicas, nem sua capacidade para (re)desenho de sistemas de compra, ganho de eficiência, redução de custos e adaptação às variações do mercado. Considerando essa lacuna no conhecimento, o artigo foca na seguinte questão:

Q1 - Como o modelo de Vendor Managed Inventory pode ser proposto para o processo das compras de materiais em uma organização pública?

O objetivo é analisar pré-condições que permitam a análise inicial de viabilidade do *VMI* para o processo de compras de materiais em uma organização pública, com implicações práticas para aprimorar os processos de compra da organização analisada, potencializando a redução de custos, a simplificação dos procedimentos

administrativos, economias de escala, escopo e informação, além da escolha da melhor estratégia para sua organização administrativa.

Esses insights podem ser replicados para outros órgãos públicos, dada a similaridade das práticas administrativas no setor público e considerando a falta de integração entre os pressupostos da gestão de cadeias de suprimentos e as práticas de compras públicas no Brasil (Tridapalli et al., 2011).

Caracterização do contexto empírico

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) é um objeto de análise favorável para este estudo devido à sua organização político-administrativa majoritariamente descentralizada. Com campi distribuídos em 14 municípios do interior do estado e mais 3 unidades na cidade de Manaus, o IFAM enfrenta desafios significativos para o abastecimento contínuo de suas unidades, alto índice de processos realizados e grande volume de recursos empregados, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Panorama das compras no IFAM 2016-2020

Tipo de Compra	Processos	Itens Registrados	Valor Homologado (R\$)	%
Itens de serviço	1.091	2.673	115.480.008,33	44,54
Itens de material	1.173	17.269	143.768.757,96	55,46
Total	2.345	19.942	259.248.766,29	100,00

Fonte: Portal da Transparência (licitações realizadas) (2022).

As problemáticas do arranjo atual do IFAM podem ser evidenciadas pela aquisição de um item comum pela Administração Pública: o açúcar. Em 2020, o IFAM realizou 10 processos administrativos para adquirir esse item, com 5 pregões eletrônicos e 5 dispensas de licitação, conduzidos pelas unidades de Coari, Eirunepé, Iranduba, Manaus Distrito Industrial, Presidente Figueiredo, São Gabriel da Cachoeira, Tefé e Reitoria (C. G. da U. Brasil, 2021).

O preço unitário final homologado variou de R\$ 2,64 (Campus Tefé) a R\$ 3,81 (Campus São Gabriel da Cachoeira), uma variação superior a 47%. Notavelmente, o menor valor foi obtido em uma unidade a mais de 250 km de Manaus (C. G. da U. Brasil, 2021).

A média de tempo entre a abertura e a homologação de um processo foi de 142 dias, com as unidades mais lentas sendo São Gabriel da Cachoeira, Presidente Figueiredo, Coari e Tefé (IFAM, 2021). Há processos repetidos para o mesmo item e unidade no mesmo ano. O Campus Eirunepé realizou dois processos de dispensa de licitação para adquirir o mesmo item, com demandas de 150 e 600 quilogramas e preços finais unitários de R\$ 3,20 e R\$ 3,35, respectivamente (*Dados Abertos - Compras Governamentais*, 2022).

Situação semelhante ocorreu no Campus Tefé, com a aquisição do mesmo item em dois processos distintos: um por pregão eletrônico, com 2.302 quilogramas e preço final de R\$ 2,64, e outro por dispensa de licitação, com 600 quilogramas e preço de R\$ 3,78 (M. da E. Brasil, 2022).

O volume de aquisições de materiais, a subutilização do sistema de informação integrada existente, a aparente perda de economia de escala nas compras do órgão e o longo tempo de espera para finalização das compras sugerem problemas de gerenciamento no suprimento de materiais.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: as duas próximas seções apresentam os argumentos teóricos que fundamentam o problema investigado, seguidos dos procedimentos metodológicos adotados, resultados e discussões, e, por fim, as considerações finais e propostas para pesquisas futuras.

Background teórico

Compras Públicas e desempenho organizacional

Quando os governos projetam melhor suas estratégias de compras, há tendência de redução de custos e economia de recursos (Estache & Iimi, 2011), tanto pela redução dos preços quanto pelos resultados esperados e percebidos pela sociedade. As compras públicas englobam todas as áreas do serviço público, como saúde, proteção ambiental, infraestrutura, transporte, energia, pesquisa e desenvolvimento, educação, cultura, habitação, ordem pública, etc. (Inamine et al., 2012; OECD, 2021; Patrucco et al., 2019; Petersen et al., 2020).

No campo das compras públicas, o debate entre aquisições centralizadas e descentralizadas se intensificou, considerando as vantagens e desvantagens de cada modelo (Estache & Iimi, 2011; Faria et al., 2010; Kauppi & Van Raaij, 2015; Patrucco et al., 2019).

As compras centralizadas são vistas como tendência nos governos, já que muitas necessidades dos órgãos são comuns (serviços de limpeza, materiais de escritório, etc.). Isso encoraja a agregação de demandas, com uma unidade central responsável pela especificação dos produtos ou serviços, seleção de fornecedores, negociação de preços e condições, e definição dos canais de pedidos (Kauppi & Van Raaij, 2015). O Estado pode, assim, influenciar a estrutura dos mercados e fomentar a economia em níveis local, regional e nacional (Moreira & Ribeiro, 2016; Paim Terra, 2018; Sorte, 2013).

Por outro lado, uma estratégia descentralizada também apresenta vantagens, como o atendimento das especificidades locais, eliminação de aquisições desnecessárias, e economia de tempo gerencial com a delegação de poder de decisão para níveis mais baixos (Oliveira et al., 2017; Petersen et al., 2020).

Como um dos objetivos da compra pública no Brasil é obter a proposta mais vantajosa (Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, 1993), destaca-se a relevância do ganho de escala nas aquisições, que pode ser entendido pela redução de custos por meio do aumento da demanda. Quando o volume de compra é grande, fornecedores tendem a reduzir suas margens de lucro para vencer o certame, associando quantidade à variação de preços (Faria et al., 2010).

A teoria das economias de escala aplicada às aquisições governamentais tem recebido atenção em pesquisas que investigam a variação de preços nas compras públicas, abordando custos de transação, economias de escopo e de informação, padronização e competitividade. Alguns autores concordam que explorar economias de escala implica em aquisições conjuntas para obter melhores preços devido à quantidade (Faria et al., 2010; Oliveira et al., 2017; Sorte, 2013).

Além das economias de escala, existem as economias de processo e informação. A primeira refere-se à capacidade de conduzir aquisições mais rapidamente através de times de especialistas e padronização de procedimentos. A segunda trata da capacidade de gestão do conhecimento para negociar melhor com o mercado (Petersen et al., 2020).

A legislação brasileira ainda está longe de ter uma gestão integrada de compras, tanto na condução do processo quanto nos mecanismos de relacionamento com fornecedores. O Governo Federal utiliza sistemas legados para gestão das compras e busca modernizar sua legislação (Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, 1993).

Iniciativas como o Almoxarifado Virtual Nacional, que visa contratar serviços de logística para suprimento de materiais de consumo administrativo e suprimentos de informática, representam um esforço para fomentar a integração nas compras (M. da E. Brasil, 2020a).

Outro exemplo é o TáxiGov, um serviço de transporte de servidores e colaboradores da Administração Pública federal, proporcionando economia, transparência e eficiência através do uso de tecnologias da informação e comunicação (M. da E. Brasil, 2020c).

Ambas as soluções foram adquiridas por pregão eletrônico, um processo que engloba as fases interna e externa. Na fase interna, ocorre a identificação da demanda com estudos técnicos, justificativas e autorizações. Na fase externa, realiza-se a seleção de fornecedores, tendo como critério básico o menor preço, com etapas de publicação do edital, entrega de propostas, lances, julgamento, habilitação, adjudicação e homologação (Borges et al., 2016; Gonçalves, 2012).

Dada a importância do pregão eletrônico para aquisições governamentais, é relevante buscar iniciativas, algumas oriundas do setor empresarial, como o *VMI*, que tragam melhorias para maior integração nas compras públicas, simplificando atividades operacionais, reduzindo custos e incorporando novas soluções no arcabouço normativo do setor público (Patrucco et al., 2019).

Uma importante ferramenta para aproximar a gestão das compras públicas do mercado é o Sistema de Registro de Preços (SRP). O SRP promove maior flexibilidade em aquisições centralizadas, permitindo aos órgãos registrar preços e firmar contratos apenas quando necessário, reduzindo custos de estoque (Sorte Junior, 2022). Esse procedimento é adequado ao *VMI*, mantendo o estoque com o fornecedor até a demanda surgir.

Em um cenário de implementação dessa abordagem, parcerias de longo prazo podem ser estabelecidas segundo o arcabouço normativo das compras públicas brasileiras, permitindo maior concentração nas atividades-fim e aproveitamento das soluções de mercado com uso intensivo de tecnologia da informação (Almeida & Sano, 2018; Lee et al., 2019; Sorte Junior, 2022; Sorte, 2013; Tridapalli et al., 2011).

Vendor Managed Inventory (VMI)

O *VMI* é uma iniciativa de colaboração para eficiência em cadeias de suprimentos, popularizada no fim dos anos 1980 pelas empresas *Walmart* e *Procter & Gamble*. Esse programa de resposta rápida da indústria permite reduzir custos, melhorar níveis de serviço e criar oportunidades de negócio (Niranjan et al., 2012).

A lógica do *VMI* é que o fornecedor gerencia o estoque do cliente, sendo responsável pelo monitoramento e abastecimento contínuo, com base em previsões de demanda para um determinado período (Lotfi et al., 2022). A adoção de um sistema de informação central é crucial para o sucesso desse modelo, devido à necessidade de compartilhamento de informações sobre os estoques de cada membro da cadeia (Wasusri & Pongcheep, 2017).

As implicações práticas e teóricas do *VMI* na gestão de compras incluem a redução de custos de manutenção de estoques, otimização dos processos de pedidos e distribuição, e redução do custo final dos produtos (Wasusri & Pongcheep, 2017).

Outras vantagens são a redução da incerteza do *lead time* (Lee et al., 2019), a diminuição do efeito chicote e o fortalecimento do relacionamento fornecedor/comprador por meio de contratos de longa duração (Casino et al., 2019). O *VMI* também pode auxiliar na gestão sustentável da cadeia de suprimentos (Marchi et al., 2019; Mateen et al., 2020).

No setor público, o *VMI* já foi implementado para melhoria de programa de imunização tanto para redução de custo da vacina como para (re)organização do modelo de suprimento (Riewpaiboon et al., 2015), melhoria do nível de serviço em um hospital (Krichanchai & MacCarthy, 2017), e melhoria da política de reabastecimento e gestão de estoques de medicamentos (Lotfi et al., 2022).

Um estudo simulado do *VMI* na cadeia de suprimentos de uma empresa pública de energia elétrica na Tailândia destacou desafios como a falta de alinhamento entre as cadeias de suprimento e a diferenciação regulatória entre os setores privado e público (Wasusri & Pongcheep, 2017).

Niranjan et al. (2012) destacam questões a serem consideradas antes de adotar o *VMI*, como a frequência da demanda, padronização e integração do sistema de informação, volume e custos de transação. É essencial analisar a disposição da organização em renunciar ao controle sobre decisões de reabastecimento e adotar processos integrados e relações de confiança entre os membros da cadeia.

Ademais, é preciso ter em mente que a organização deverá adotar processos integrados entre os membros da cadeia e estabelecer relações de confiança para que não haja relutância no compartilhamento de informações.

O *VMI* não é uma solução padrão para qualquer contexto. Deve ser aplicado em situações onde a mudança no sistema de compras reduz custos de transação ao longo do tempo, mesmo que inicialmente os custos de implementação sejam altos (Riewpaiboon et al., 2015).

Considerando tais características do *VMI* e as particularidades da estrutura de compras de materiais no setor público, para que esse programa possa ter sucesso é preciso:

- **Definir os produtos:** fazer uma análise criteriosa das necessidades do órgão, identificando quais materiais são mais utilizados e que têm maior demanda, definindo uma lista dos itens que farão parte do programa de *VMI*, estabelecendo níveis mínimos e máximos de estoque para cada um deles (Niranjan et al., 2012; Riewpaiboon et al., 2015);
- **Selecionar e treinar os fornecedores:** é preciso pesquisar no mercado para identificar fornecedores aptos a fornecer ao órgão segundo o programa de *VMI*, utilizando-se do SRP como instrumento de agregação de demanda e para registro de fornecedores e preços dos produtos, de acordo com a realidade de distribuição da instituição, bem como será necessário treinar os fornecedores para que eles possam compreender a política de estoque e como realizar as previsões de demanda com base na política do programa (Niranjan et al., 2012; Sorte Junior, 2022);
- **Implantar um sistema de gestão:** de forma a permitir a troca de informações sobre os estoques e as previsões de demanda, com a geração de relatórios sobre o consumo de materiais, o tempo médio de ressurgimento e outros indicadores que auxiliem na tomada de decisão; esse item integra os requisitos de *transferência da tomada de decisão* quanto à emissão de pedidos para ressurgimentos de um membro da parte de baixo da cadeia (comprador) para aquele da parte superior (fornecedor) e de *compartilhamento de informação*, considerados por alguns autores os dois maiores componentes do *VMI* (Casino et al., 2019; Dong et al., 2014; Niranjan et al., 2012; Wasusri & Pongcheep, 2017);
- **Monitorar e avaliar o programa:** deve haver um acompanhamento contínuo do desempenho dos fornecedores selecionados, avaliando o cumprimento das metas de estoque e das previsões de demanda, os prazos de entrega, dialogando com os fornecedores em caso de problemas ou atrasos (Krichanchai & MacCarthy, 2017; Patrucco et al., 2019; Wasusri & Pongcheep, 2017).

Com a grande quantidade de dados sobre compras públicas disponíveis, é possível investigar o órgão objeto do estudo para analisar a viabilidade de uso do *VMI*, como alternativa para melhoria por meio da (re)organização da estratégia de compras (Almeida & Sano, 2018; Patrucco et al., 2019; Wasusri & Pongcheep, 2017).

Procedimentos Metodológicos

O percurso metodológico combinou a pesquisa bibliográfica com a documental, e a coleta e análise de dados secundários para o alcance dos objetivos propostos, conforme a Figura 1 (Gil, 2002; Marconi & Lakatos, 2022; Vergara, 2016). A revisão bibliográfica teve como finalidade identificar abordagens teóricas e empíricas sobre , compras públicas e modelos de integração da cadeia de suprimentos que pudessem fundamentar a análise proposta (Simsek et al., 2023). Foram realizadas buscas nas bases Scopus e Web of Science, por serem repositórios internacionalmente reconhecidos e com amplo alcance de periódicos relevantes, com o recorte temporal de 2000 a 2023. A busca combinou os termos *vendor managed inventory*, *public procurement*,

supply chain integration, economies of scale e os termos respectivos no idioma português. A análise dos artigos foi integrativa, no intuito de identificar os temas mais relevantes para o estudo e fundamentar a análise proposta (Moher et al., 2010).



Figura 1 – Roteiro da metodologia

Fonte: elaborado pelos autores

O período analisado foi de 2016 a 2020, pois o órgão adotou a tramitação digital de processos em setembro de 2015. A modalidade de compra escolhida foi o pregão eletrônico por três principais razões. Primeiro, é o meio mais utilizado para aquisição de bens e serviços comuns que não se enquadrem em hipóteses de dispensa ou inexigibilidade de licitação (Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019, 2019). Segundo, essa modalidade abarcou a maior parte dos recursos homologados no período, representando 72,35% dos valores totais (R\$ 187,5 milhões). Terceiro, visava reduzir os custos da pesquisa quanto à obtenção de dados e análise de processos administrativos.

No período, foram realizados 296 processos de compras por pregão eletrônico, excluindo-se os presenciais, anulados, revogados, de natureza mista (envolvendo itens de serviço e material) e aqueles com número identificador do processo incorreto. A amostra final foi de 256 processos, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos processos realizados por ano

Pregões Eletrônicos	2016	2017	2018	2019	2020	Total	%
População	84	85	28	40	59	296	100
Amostra	64	73	25	39	55	256	86,49

Fonte: Portal da Transparência (2022).

Obteve-se um total de 13.738 itens. Excluindo-se os não homologados, a quantidade ficou em 10.360. Os itens foram organizados em planilha eletrônica usando o Microsoft Excel, com campos como código identificador, número de ordem, descrição detalhada, quantidade, unidade de medida, valores unitários e totais estimados e finais, número do processo, aviso de licitação, situação, tipo, datas de início e homologação, critério de julgamento, códigos do órgão e da unidade gestora, identificador da licitação, modalidade, fornecedor vencedor, código e descrição do material, código do padrão descritivo, classe e grupo. Os itens foram classificados conforme o Catálogo de Materiais – CATMAT do Ministério da Economia (M. da E. Brasil, 2020b).

Para calcular o tempo de duração dos processos, cada um foi consultado no SIPAC/IFAM pelo número de protocolo, lançado junto com a publicação do edital do pregão, onde se obteve a data de cadastro do processo no sistema. Os dados das compras por pregão foram obtidos a partir do Portal da Transparência e do Portal de Dados Abertos de Compras Governamentais – Comprasnet e combinados para gerar a amostra.

A base de dados utilizada para análise econométrica foi composta pelos dados de desconto (preço final - preço inicial, em %), quantidade (em unidades adquiridas) dos itens frequentes e comuns e variáveis binárias - dummies (1 se o item pertence ao respectivo grupo G, 0 caso contrário) organizados como um painel balanceado, com séries temporais empilhadas, contendo cinco observações para cada item (um valor de desconto e um valor de quantidade de itens para cada ano analisado).

A regressão linear múltipla foi aplicada para compreender a existência ou não de economias de escala nas compras de materiais, agregando todas as demandas dos itens frequentes e comuns a todas as unidades do IFAM. Utilizou-se uma amostra padronizada com observações dos produtos, contendo os campos descrição do item, ano de homologação, quantidade total homologada, percentual de desconto obtido e o código do grupo de materiais ao qual o item pertence.

As variáveis do modelo estão demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis do modelo de regressão

Variável	Descrição	Tipo
<i>desconto</i>	Percentual de desconto obtido entre o valor unitário estimado e valor unitário final do item	Dependente
<i>qtde</i>	Quantidade total homologada do item	Explicativa
<i>sq_qtde</i>	Quadrado da variável quantidade	Explicativa
G52	Grupo Instrumentos de medição	<i>Dummy</i>
G53	Grupo Ferragens e abrasivos	<i>Dummy</i>
G55	Grupo Tábuas, esquadrias, compensados e folheados	<i>Dummy</i>
G56	Grupo Materiais para construção	<i>Dummy</i>
G75	Grupo Utensílios de escritório e material de expediente	<i>Dummy</i>
G80	Grupo Pincéis, tintas, vedantes e adesivos	<i>Dummy</i>
G89	Grupo Subsistência	<i>Dummy</i>
G91	Grupo Combustíveis, lubrificantes, óleos e ceras	<i>Dummy</i>
G95	Grupo Barras, chapas e perfilados metálicos	<i>Dummy</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

A teoria clássica das economias de escala define uma relação entre o comportamento do custo de produção industrial como função da quantidade produzida do tipo $C \sim aX^b$, em que C é o custo e X a quantidade produzida e o expoente “b” é o coeficiente de escala. Seu objetivo inicial foi testar se uma planta produtiva apresenta retornos crescentes ($b < 1$), constantes ($b = 1$) ou decrescentes ($b > 1$) de escala (Haldi e Whitcomb, 1967).

Na área de Administração Pública, as economias de escala passaram a ser estimadas por em sua forma funcional quadrática (Bernardelli et al., 2021; Curado et al. 2021). A quantidade de itens já foi amplamente caracterizada como fator significativamente determinante de preços e descontos em aquisições públicas, na presente pesquisa tem-se a quantidade de itens adquiridos como *proxy* da quantidade produzida e os preços como *proxy* dos custos (Faria et al. 2010, Pavlou et al. 2015). Considerando que as economias de escala apresentam um efeito quadrático, incluiu-se no modelo o quadrado da quantidade para verificar até que ponto maiores quantidades trazem maiores descontos e onde começam as deseconomias. Para estimar a existência de economias de escala nas aquisições públicas, tal relação foi estabelecida em sua forma quadrática, conforme Equação 1.

$$\text{desconto} = \beta_0 + \beta_1 qtde_{it} + \beta_2 qtde^2_{it} + \beta_3 D_{it} + \varepsilon_{it}$$

Onde:

$qtde$ = quantidade adquirida

$qtde^2$ = quadrado da quantidade

β_0 = constante

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ = estimadores

D = variável *dummy*

ε = termo de erro

i = indivíduo

t = tempo

Equação 1 – Modelo Econométrico

Foi utilizado o software livre *Gretl*. Adotou-se um nível de confiança de 90% para validar o modelo e seus coeficientes. Para testar a significância dos coeficientes das variáveis explicativas no modelo de regressão linear, espera-se $p\text{-valor} < 0,10$, ou seja, não aceitar a hipótese nula de que $\beta = 0$. Para validação do modelo, foram realizados os testes de autocorrelação, homoscedasticidade, normalidade dos resíduos, dependência de corte transversal e especificação do painel. Ao contrário do teste de hipótese para os coeficientes das variáveis explicativas, nos testes de hipótese para validação do modelo espera-se aceitar a hipótese nula de que o modelo é válido, nesses casos o $p\text{-valor} > 0,10$.

Embora a especificação empírica se baseie nas quantidades compradas, no comportamento de descontos e nas características dos itens, esse foco é consistente com a literatura sobre análises iniciais de viabilidade de *VMI* (Riewpaiboon et al., 2015). Alguns estudos indicam que a primeira dimensão a ser examinada ao avaliar se um acordo de *VMI* é economicamente plausível é a estrutura da demanda e até que ponto as economias de escala se materializam nos resultados de compras observados (Dong et al., 2014; Krichanchai & MacCarthy, 2017). A concentração da demanda, frequência de compra e os padrões de descontos são reconhecidos como pré-requisitos necessários para o *VMI*, pois podem determinar se os fornecedores têm incentivos econômicos para assumir responsabilidades de estoque (Niranjan et al., 2012). Consequentemente, o presente modelo, sem exigir construções adicionais, procura capturar as condições estruturais que antecedem qualquer avaliação operacional do *VMI* em contextos de compras públicas.

Resultados

Estatísticas descritivas

O desconto médio foi de 28,70%, com a maioria dos itens apresentando desconto abaixo da média, conforme indicado pela mediana. Descontos negativos também foram observados, explicados pela homologação de produtos a preços superiores aos estimados na licitação, um evento raro, mas possível.

O desconto máximo registrado foi de 88,23%, enquanto a quantidade média adquirida foi de 11.614 unidades. A mediana revela que a maioria dos itens possui quantidades homologadas abaixo da média, embora alguns itens apresentem volumes altos.

O desvio padrão de todas as variáveis indica uma grande variação no conjunto de dados em relação à média, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis

Variável	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Unidade
<i>desconto</i>	0,28705	0,26439	-0,00022657	0,88235	0,23289	%
<i>qtde</i>	11614	735	4	216100	31221	unidades
<i>sq_qtde</i>	10999000 00	540450	16	46697000000	54963000 00	Unidade^2

Fonte: Elaborado pelos autores

Para demonstrar a eficiência dos estimadores do modelo, foram realizados os testes demonstrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Validação do modelo de regressão

Teste	p-valor
<i>Wooldridge</i> para autocorrelação em dados em painel	0,7362
Normalidade dos resíduos	0,6490
CD de <i>Pesaran</i> para dependência de corte transversal	0,2340
Significância conjunta da diferenciação das médias de grupo	0,1916
Estatísticas de <i>Breusch-Pagan</i>	0,5097
Estatísticas de <i>Hausman</i>	0,6924
White (heteroscedasticidade)	0,0226

Fonte: Elaborado pelos autores

O modelo foi estimado usando o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) agrupado, com o método de erros padrão robustos *Heteroscedasticity and Autocorrelation Consistent (HAC)* para obter estimativas mais precisas dos parâmetros, mesmo na presença de heteroscedasticidade identificada pelo teste de White, com p-valor<0,10. Assim, foi possível obter uma boa validação do modelo visto que os demais testes obtiveram pvalor>0,10

O coeficiente de determinação (R^2) do modelo é 0,4019, indicando que 40,19% das variações no desconto obtido nos pregões são explicadas pelas variáveis incluídas no modelo. Isso sugere a existência de outros fatores não contemplados na equação que podem afetar o desconto, como o número de fornecedores, a complexidade do item, e a distância entre o fornecedor e o órgão (Faria et al., 2010; Mamavi et al., 2014; Reis & Cabral,

2018; Sorte, 2013). É difícil precisar todos os determinantes de preços e descontos em compras públicas, entre os mais difundidos está o número de fornecedores concorrentes, além da quantidade de itens. Evidências empíricas demonstram resultados inconclusivos sobre o peso da explicação das variáveis. Em Faria et al. (2010) o modelo final contendo quantidade de itens, fornecedores e outras duas variáveis apresentou R2 próximo de 70%, já o modelo de Pavlou et al. (2015) com itens e fornecedores e mais seis variáveis apresentou poder de explicação de aproximadamente 40%. Reis e Cabral (2018), por sua vez, consideraram o número de concorrentes, mais seis variáveis e *dummies* por grupos de materiais sem considerar a quantidade de itens e obtiveram R2 de 24%.

Os dados mostram que, para cada 1.000 unidades acrescidas à quantidade, o desconto tende a aumentar aproximadamente 0,28%, até atingir o ponto de quantidade máxima de 94.950 unidades. A partir desse ponto, aumentar o volume não é mais vantajoso, pois o preço tende a subir. A Tabela 5 apresenta os resultados da regressão.

Tabela 5 – Coeficientes da regressão desconto x quantidade

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	p-valor
<i>const</i>	0,2266	0,0002	0,0000
<i>qtde</i>	0,0000027512	0,0000	0,0416
<i>sq_qtde</i>	-1,45E-11	0,0000	0,0753
G52	0,0494	0,0002	0,0000
G53	0,1828	0,0005	0,0000
G55	0,0518	0,0008	0,0000
G56	-0,0114	0,0765	0,8832
G75	0,1386	0,0378	0,0017
G80	0,3799	0,0586	0,0000
G89	-0,0651	0,0359	0,0859
G91	-0,2843	0,0395	0,0000
R²: 0,4019			
R² ajustado: 0,3347			
Ponto de quantidade máxima (x1000): 94,950			

Fonte: Elaborado pelos autores

O perfil de compras demonstra pulverização de demandas similares em processos distintos entre as unidades administrativas do órgão. A interpretação sugere que os grupos G52, G53, G55, G75, G80 possuem desconto médio significativamente maior do que o grupo de referência G95, enquanto os grupos G89 e 91, possuem o desconto médio significativamente inferior. O grupo G56, apresenta desconto médio equivalente ao desconto médio do grupo de referência G95. Ou seja, na prática, são indícios fortes que o comportamento dos descontos de “Barras, chapas e perfilados metálicos” e “materiais para construção” se comportam de forma semelhante e não há necessidade de tratá-los como grupos distintos.

Os itens frequentes (adquiridos ao menos uma vez por ano) pertencentes a um mesmo grupo de materiais repetem-se em unidades diferentes, conforme a Tabela 6. Este perfil caracteriza-se pela aquisição de itens para manutenção das instalações prediais, apoio às atividades de rotina e alimentos.

Tabela 6 - Compras por grupo de materiais

Grupo	Processos	UGs	Itens	Valor Homologado (R\$)
Barras, chapas e perfilados metálicos	7	2	1	7.734,30
Combustíveis, lubrificantes, óleos e ceras	13	8	1	813.080,00
Cordas, cabos, correntes e seus acessórios	6	5	1	25.665,29
Equipamento para combate a incêndio, resgate e segurança	8	6	1	27.650,20
Equipamentos fotográficos	7	3	1	18.259,12
Equipamentos para preparar e servir alimentos	10	6	1	143.883,95
Ferragens e abrasivos	23	10	6	1.560.728,61
Ferramentas manuais	11	5	2	74.489,77
Instrumentos de medição	14	7	1	25.826,40
Instrumentos e equipamentos de laboratório	5	2	1	6.680,53
Materiais para construção	9	5	4	686.208,75
Pincéis, tintas, vedantes e adesivos	23	9	6	4.369.827,90
Subsistência	22	8	6	4.419.078,16
Tábuas, esquadrias, compensados e folheados de madeira	8	4	1	2.444.507,43
Utensílios de escritório e material de expediente	30	9	9	1.820.237,70

Fonte: *Dados Abertos - Compras Governamentais (2022)*, *Portal da Transparência (2022)*.

Outra característica relevante da estrutura de suprimentos do órgão é a frequência de emissão de ordens de compra conforme o tipo de procedimento adotado no pregão. As compras podem ser imediatas, utilizando o Sistema de Preços Praticados (SISPP), ou para contratações futuras, utilizando o SRP, o que influencia a frequência dos pedidos (Sorte Junior, 2022). O SRP foi o procedimento mais utilizado para as aquisições do órgão no período analisado, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7 – Processos por tipo de procedimento

Item	Processos SRP	Processos SISPP	Total
Coari	2	2	4
Humaitá	1	1	2
Lábrea	11	11	22
Manaus Centro	66	3	69
Manaus Distrito Industrial	7	8	15
Manaus Zona Leste	12	6	18
Maués	0	1	1
Parintins	10	6	16
Presidente Figueiredo	7	14	21
Reitoria	25	15	40
São Gabriel da Cachoeira	23	0	23
Tabatinga	4	2	6
Tefé	14	5	19
Total	182	74	256

Fonte: *Dados Abertos - Compras Governamentais* (2022), *Portal da Transparência* (2022).

O *lead time* médio, compreendido como o tempo entre a abertura do processo e a homologação do pregão, foi de 189,91 dias. A Tabela 8 mostra a distribuição do tempo médio de homologação de processos em cada unidade gestora que realizou compras no período analisado. Destacam-se os campi de Coari, Manaus – Centro, Humaitá, Manaus Distrito Industrial e Reitoria, que apresentam maior demora na conclusão dos processos de compras. É notável que três dessas unidades estão localizadas em Manaus, incluindo a Reitoria, a unidade setorial do órgão.

Tabela 8 – *Lead Time* médio por unidade

Item	Processos	<i>Lead Time</i> Médio
Coari	4	315,75
Humaitá	2	216,00
Lábrea	22	151,05
Manaus Centro	69	228,61
Manaus Distrito Industrial	15	208,47
Manaus Zona Leste	18	168,33
Maués	1	108,00
Parintins	16	156,06
Presidente Figueiredo	21	167,90
Reitoria	40	195,08
São Gabriel da Cachoeira	23	166,65
Tabatinga	6	138,00
Tefé	19	161,79
Total	256	189,91

Fonte: *Dados Abertos - Compras Governamentais* (2022), *Portal da Transparência* (2022).

Foram identificados 42 produtos frequentes (adquiridos pelo menos uma vez a cada ano), classificados nos grupos informados na Tabela 6. Dentre esses, 9 produtos foram adquiridos por mais de 50% das unidades compradoras, sendo considerados, para fins da pesquisa, itens comuns à maioria dos campi, conforme detalhado na Tabela 9.

Tabela 9 – Itens frequentes e comuns 2016-2020

Item	Processos	UGs	Valor Homologado (R\$)
Açúcar	17	8	609.256,69
Cadeado	12	8	197.972,79
Café	18	8	312.234,42
Leite em Pó	14	8	1.064.545,94
Óleo Diesel	13	8	813.080,00
Caneta	13	7	729.418,98
Esferográfica			
Fechadura	10	7	1.067.797,31
Macarrão	14	7	593.193,92
Trena	14	7	25.826,40

Fonte: *Dados Abertos - Compras Governamentais* (2022), *Portal da Transparência* (2022).

Ao analisar esses itens quanto à aptidão para uso em uma estrutura apoiada no VMI, os mais adequados, considerando os requisitos relacionados ao produto, foram açúcar, café, caneta esferográfica, leite em pó e macarrão (Niranjan et al., 2012), conforme detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 – Análise de produtos para inclusão no *VMI*

Característica	Item
Demanda estável, alta e frequente.	Açúcar, café, caneta esferográfica, leite em pó, macarrão.
Demanda baixa e sazonal.	Cadeado, fechadura, trena.
Demanda variável, alta e frequente.	Óleo diesel.
Especificação comum, fácil de ser padronizada.	Açúcar, café, caneta esferográfica, leite em pó, macarrão.
Especificação variável conforme modelo e finalidade, difícil de padronizar.	Cadeado, fechadura, trena.
Especificação comum e padronizada.	Óleo diesel.
Fácil manipulação e controle informatizado de níveis de estoque.	Açúcar, cadeado, caneta esferográfica, fechadura, leite em pó, macarrão, trena.
Difícil manipulação, não permite controle de níveis de estoque.	Óleo diesel.
Baixo valor de aquisição.	Açúcar, cadeado, caneta esferográfica, fechadura, leite em pó, macarrão, trena, óleo diesel.

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Discussões

O estudo traz contribuições teóricas e práticas para o campo das compras públicas, destacando a possibilidade de se adotar o *VMI* para proporcionar gestão integrada nas aquisições. Ele demonstra a aplicabilidade das teorias das Economias de Escala nas aquisições públicas por pregão eletrônico, destacando que seu comportamento tende a variar entre categorias distintas de produtos, reforçando a necessidade de se identificar uma faixa ótima de operação para melhores ganhos de escala (Moreira & Ribeiro, 2016; Oliveira et al., 2017; Patrucco et al., 2019; Petersen et al., 2020; Sorte, 2013).

A análise detalhada das diferentes categorias de produtos revelou que a gestão integrada pelo *VMI* poderia racionalizar os processos de aquisição e distribuição, aumentando a eficiência operacional e reduzindo custos administrativos (Almeida & Sano, 2018; Faria et al., 2010; Inamine et al., 2012; Petersen et al., 2020; Tridapalli et al., 2011). Os resultados também reforçam que a discussão sobre centralização, descentralização ou solução híbrida das compras é crucial para entender como o *VMI* pode ser pensado e que aspectos do cenário regulatório brasileiro poderiam ser melhorados a partir disso (Lee et al., 2019; Niranjana et al., 2012; Sorte Junior, 2022).

Do ponto de vista prático, a pesquisa é útil por fornecer um roteiro de como analisar a aptidão do arranjo organizacional quanto ao *VMI* em uma organização pública, fornecendo aos tomadores de decisão informações valiosas para planejamento de estruturas de compra mais eficientes (Estache & Iimi, 2011; Patrucco et al., 2019).

É importante destacar também como mecanismos já difundidos na legislação de compras brasileira, como é o caso do Sistema de Registro de Preços, podem ser úteis na adoção de modelos de gestão de compras como o

VMI, servindo como um instrumento de agregação de demandas e integração entre governo e mercado (Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, 1993; Sorte Junior, 2022; Sorte, 2013).

Outro aspecto relevante é a potencial replicabilidade dos resultados em outras instituições públicas brasileiras. As semelhanças estruturais e operacionais entre diversas entidades governamentais sugerem que o *VMI* pode ser uma solução viável para a otimização das compras públicas em um contexto mais amplo. No entanto, é necessário considerar adaptações específicas a cada realidade local (Estache & Iimi, 2011; Patrucco et al., 2019; Petersen et al., 2020).

Vale destacar também uma limitação que diz respeito ao enquadramento jurídico em que este estudo foi realizado. Os resultados empíricos refletem os processos de aquisição executados entre 2016 e 2020, quando a antiga lei de aquisições (Lei nº 8.666/1993) governava as práticas de contratação. No entanto, desde 2021, o regime brasileiro de aquisições foi reformulado pela Lei nº 14.133/2021, que consolida procedimentos e fortalece a rastreabilidade digital, a interoperabilidade e os ambientes de dados unificados (Brazil, 2021). Como o *VMI* depende da troca de informações em tempo real, de acordos contratuais mais longos e da visibilidade centralizada dos níveis de estoque, esses novos requisitos institucionais acabam por se mostrar facilitadores, já que eles se sobrepõem diretamente às condições estruturais nas quais o *VMI* pode operar de forma eficaz (Adirektawon et al., 2024; Boechat, 2022). Portanto, qualquer discussão sobre a aplicabilidade do *VMI* deve reconhecer essa mudança regulatória, não como uma ruptura na validade do estudo, mas como uma modificação do ambiente institucional no qual suas recomendações seriam agora implementadas.

Essa distinção entre o período analisado e o regime jurídico atual reformula a relevância das conclusões, uma vez que os resultados mostram uma fragmentação da demanda, processos de compra duplicados e altos tempos de espera para conclusão dos processos em todas as unidades da IFAM, padrões que são consistentes com os problemas que o *VMI* se propõe a resolver (ref). Esses padrões permanecem substancialmente inalterados pela transição da LLC para a NLLC, pois as ineficiências podem ter origem na estrutura organizacional e nos fluxos de informação, não no texto jurídico em si. Além disso, alguns estudos demonstram que o sucesso do *VMI* depende de sistemas de informação integrados e alinhamento contratual (Dong et al., 2014; Niranjana et al., 2012), e estudos do setor público em setores como a saúde mostram ganhos mensuráveis no desempenho quando o *VMI* é aplicado (Krichanchai & MacCarthy, 2017; Riewpaiboon et al., 2015), reforçando que a lógica gerencial central subjacente ao *VMI* permanece válida, independentemente da mudança legislativa que ocorreu em 2021.

Os resultados da análise econométrica contribuem para a questão da plausibilidade do *VMI*. A identificação dos efeitos de escala através da relação entre quantidades e descontos revela se a demanda agregada produz sinais econômicos compatíveis com os modelos de *VMI*. Estudos anteriores mostram que o *VMI* tem maiores chances de viabilidade quando o perfil de compras do comprador apresenta previsibilidade e volume suficientes para justificar o investimento do fornecedor em coordenação logística, integração de dados e compromissos de nível de serviço (Dong et al., 2014; Riewpaiboon et al., 2015). Ao demonstrar como o comportamento de compra do setor público se traduz (ou não se traduz) em respostas de preço mensuráveis, os achados oferecem insights sobre o ambiente econômico que condicionaria qualquer implementação futura do *VMI*, mesmo que não testem diretamente o desempenho operacional.

Para o IFAM, as compras repetidas dos mesmos itens comuns entre unidades e longos tempos médios para homologação (Tabela 8) indicam que uma solução mista poderia ser planejada: manter o pregão eletrônico para descoberta de preços e transparência, consolidar especificações e adotar SRP para itens previsíveis e comuns, e testar contratos *VMI* para bens padronizados de alta frequência e baixo valor (açúcar, café, artigos básicos de papelaria). Os projetos-piloto devem ser regidos por acordos de nível de serviço monitorados com um indicadores de performance como prazo de aquisição e um índice de atraso de aquisição, para que o efeito do piloto no tempo de processamento (e no número de dispensas) possa ser quantificado e comparado com o desempenho de referência (Niranjana et al., 2012; Dong et al., 2014; Ottou et al., 2024). A implementação

dessas etapas visa diretamente as causas fundamentais da duração do processamento de 315 (no caso de Coari) dias e reduz os incentivos para dispensas e compras fragmentadas.

O *VMI* depende do compartilhamento de informações a longo prazo e de um fornecedor assumir o controle operacional do reabastecimento. As organizações públicas muitas vezes resistem em abrir mão do controle porque as regras de aquisição, as normas de responsabilidade e as culturas de prevenção de riscos punem a percepção de perda de controle. Aplicações de *VMI* na área da saúde e em empresas públicas repetidamente relatam a confiança, a relutância do comprador em delegar e as relações fracas entre comprador e fornecedor como os principais obstáculos (Adirektawon et al., 2024).

A implementação do *VMI* requer disposição organizacional para delegar decisões de reabastecimento e compartilhar dados operacionais com fornecedores. No IFAM, as licitações repetidas e descentralizadas e a variabilidade substancial do lead time (Tabela 8) indicam uma coordenação fraca entre as unidades e incentivos institucionais que favorecem o controle local em detrimento da eficiência central. Qualquer projeto piloto de *VMI* deve, portanto, incluir salvaguardas de governança, acordos formais de compartilhamento de dados e indicadores de performance vinculados ao desempenho para superar a resistência cultural.

***VMI* e Economias de Escala, Escopo e Informação**

A teoria das Economias de Escala sugere que o aumento do volume de compras pode reduzir o custo unitário dos itens adquiridos (Faria et al., 2010). A implementação do *VMI*, que permite ao fornecedor gerenciar o estoque com base em informações compartilhadas, pode promover uma maior eficiência na gestão de estoques.

Este estudo demonstra que a centralização de informações e o controle eficiente de estoques podem facilitar a agregação de demandas de várias unidades administrativas, resultando em ganhos de escala (Casino et al., 2019; Dong et al., 2014; Lee et al., 2019; Niranjana et al., 2012; Petersen et al., 2020).

Os dados mostram que a relação não linear entre a quantidade adquirida e os descontos obtidos confirma a existência de uma quantidade ótima de aquisição que maximiza os benefícios de escala. A análise detalhada das diferentes categorias de produtos revela que itens de alta demanda e padronizáveis, como açúcar, café e leite em pó, seriam particularmente adequados para o *VMI* (Niranjana et al., 2012).

Estes produtos mostram um comportamento de compras que maximiza os descontos até certo ponto, além do qual os benefícios adicionais começam a diminuir. Este padrão está em linha com a teoria econômica que preconiza a existência de uma escala ótima de operação para a maximização de benefícios (Faria et al., 2010; Petersen et al., 2020; Sorte, 2013).

Os resultados da análise econométrica indicam um aumento do desconto à medida que o volume do item cresce. Isso sugere que a agregação das demandas por meio de aquisições compartilhadas poderia gerar economias de escala para a instituição. Esse fator favorece a adoção de compras em processos compartilhados, criando uma oportunidade para a implementação do *VMI*, visando organizar os procedimentos e gerenciar as atividades operacionais de forma mais eficiente (Niranjana et al., 2012; Tridapalli et al., 2011; Wasusri & Pongcheep, 2017).

Gestão Integrada de Compras com *VMI*

A indicação de um alto número de processos envolvendo um mesmo grupo de materiais sugere que, além da heterogeneidade de demandas entre os campi, há também a repetição dessas demandas dentro dos campi. Ou seja, observou-se mais de um processo com objetos semelhantes e pelo menos um item idêntico no mesmo exercício financeiro, na mesma unidade gestora.

Essa evidência é comum na maioria dos grupos analisados na Tabela 6 (8 dos 15), onde a quantidade de processos distintos é alta em relação ao número de itens repetidos e às unidades gestoras que os conduziram. O

perfil de compras do órgão é caracterizado pela aquisição de itens destinados à manutenção das instalações prediais, apoio nas atividades de rotina e alimentos.

Isso apresenta uma oportunidade para integração da cadeia, especialmente nos grupos de itens destinados à manutenção (ferragens e abrasivos, pincéis, tintas, vedantes e adesivos, materiais para construção), uso administrativo e pedagógico (utensílios de escritório e materiais de expediente) e itens utilizados para alimentação escolar (subsistência), onde é possível prever com antecedência a demanda futura (Niranjan et al., 2012).

A baixa integração da cadeia de materiais do órgão é evidenciada pela falta de sincronia nas demandas, com cada unidade definindo suas necessidades e executando-as isoladamente. Isso gera inevitavelmente a repetição de processos em um mesmo ano e local, o que pode levar a problemas como escassez ou excesso de estoque de produtos nas unidades.

Isso abre margem para a aplicação do *VMI*, que simplificaria os fluxos de compra e distribuição dos produtos por meio do gerenciamento integral de processos comuns a todos os campi, apoiado no compartilhamento de informações pelo sistema de informações existente no órgão (Casino et al., 2019; Lee et al., 2019; Niranjan et al., 2012; Tridapalli et al., 2011; Wasusri & Pongcheep, 2017). A Figuras 2 e 3 ilustram como seria a estrutura atual de compras do órgão e a estrutura híbrida com uma proposta de implementação do *VMI*, respectivamente.

Figura 2 – Estrutura de suprimentos do IFAM

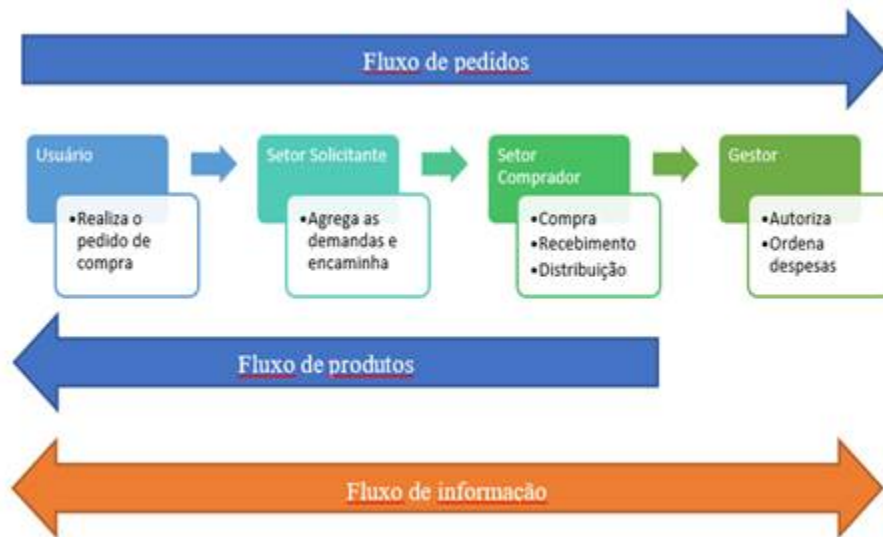


Figura 2 – Estrutura de suprimentos do IFAM

Figura 3 – Estrutura híbrida com *VMI*



Nessa abordagem, as necessidades locais poderiam ser supridas pelos gestores locais, enquanto os itens integrados ao *VMI* seriam geridos centralmente, apoiados por um Centro de Distribuição que abrigaria a central de operações do *VMI*. Isso possibilitaria melhor controle e organização das compras, reduzindo o número de processos repetidos, padronizando aquisições e diminuindo a incerteza no ressuprimento. Adicionalmente, proporcionaria ganhos de escala, eficiência de processos e melhoria na gestão da informação, sem comprometer a autonomia dos campi (Faria et al., 2010; Oliveira et al., 2017; Petersen et al., 2020; Sorte, 2013).

Em relação ao arcabouço regulatório existente, antes da Lei 14.133/2021, a legislação brasileira de compras públicas, principalmente a Lei 8.666/1993, já permitia práticas para melhorar a eficiência das compras públicas. Para incorporar o *VMI* nos editais de pregão eletrônico, é essencial delinear claramente a parceria entre a administração e o fornecedor.

Os editais devem prever que os fornecedores tenham acesso às informações de previsão de demanda e estoque do órgão, para gerenciar o abastecimento de maneira eficiente. Deve-se especificar que a responsabilidade pelo monitoramento dos níveis de estoque e emissão de pedidos ficaria a cargo dos fornecedores. A seleção dos fornecedores deve valorizar a capacidade de implementação e manutenção do sistema *VMI*, incluindo experiência prévia e capacidade tecnológica para integração de sistemas.

Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo analisar a aplicabilidade do *Vendor Managed Inventory (VMI)* na gestão de compras públicas, especificamente em um instituto federal brasileiro. O contexto empírico envolveu a análise de dados de 256 processos de compras realizadas por pregão eletrônico, abrangendo 13 unidades administrativas de um órgão público brasileiro.

O estudo não afirma que o *VMI* é imediatamente implementável; em vez disso, analisa se o ambiente de compras da instituição apresenta características que a literatura identifica como pré-requisitos para o *VMI*. Os padrões de escala observados, as estruturas de descontos e a heterogeneidade ao nível dos itens fornecem uma

base para avaliar a viabilidade econômica, que é uma fase necessária que precede as avaliações organizacionais e tecnológicas (Niranjan et al., 2012; Krichanchai & MacCarthy, 2017). Pesquisas futuras podem incorporar fatores adicionais, como capacidade de integração de fornecedores ou mecanismos contratuais, mas a abordagem atual permanece alinhada com estruturas estabelecidas que avaliam a viabilidade do *VMI*, examinando primeiro os dados de compras e o comportamento dos preços.

As principais contribuições teóricas deste estudo residem na ampliação do conhecimento sobre a aplicabilidade do *VMI* no setor público, um campo ainda pouco explorado na literatura existente. Os resultados reforçam a viabilidade do *VMI* como uma alternativa para a gestão integrada de compras, destacando seu potencial para melhorar a eficiência operacional e reduzir custos, corroborando com as teorias das economias de escala e os estudos sobre a aplicação da gestão da cadeia de suprimentos nas compras públicas.

Do ponto de vista prático, o estudo oferece *insights* valiosos para gestores públicos e formuladores de políticas, sugerindo que a implementação do *VMI* pode ser uma solução eficaz para promover a gestão integrada de compras.

A análise revelou que certas categorias de produtos são particularmente adequadas para a implementação do *VMI*, incluindo materiais de escritório e gêneros alimentícios. Esses itens, devido à sua alta rotatividade e necessidade de reabastecimento constante, são ideais para um sistema de gestão como o *VMI*, otimiza o fluxo de reposição e minimizar o excesso de estoque.

A legislação brasileira pode se beneficiar de mecanismos já existentes para facilitar a integração com o mercado. Ao combinar o *VMI* com o Sistema de Registro de Preços (SRP), seria possível garantir preços competitivos e estabilidade no fornecimento, enquanto se mantém a flexibilidade necessária para ajustes de estoque baseados na demanda real. Essa sinergia entre *VMI* e SRP pode potencializar os benefícios de ambos os sistemas, resultando em uma gestão de compras mais eficiente e economicamente vantajosa.

As limitações incluem a análise de dados históricos de uma única instituição, o que pode não capturar todas as variáveis relevantes e limitar a generalização dos resultados. Além disso, a pesquisa não envolveu a implementação prática do *VMI*, mas sim uma análise teórica e empírica de sua potencial aplicabilidade.

Para pesquisas futuras, sugere-se explorar a aplicação do *VMI* em diferentes contextos do setor público, bem como realizar estudos de caso e simulações mais detalhadas para avaliar a eficácia do *VMI* em ambientes reais de compras públicas. Investigações adicionais sobre os desafios de adaptação e resistência à mudança também são recomendadas para uma implementação mais eficaz dessa estratégia.

Referências

- Almeida, A. A. M. D., & Sano, H. (2018). Função compras no setor público: Desafios para o alcance da celeridade dos pregões eletrônicos. *Revista de Administração Pública*, 52(1), 89–106. <https://doi.org/10.1590/0034-7612164213>
- Baldi, S., & Vannoni, D. (2017). The impact of centralization on pharmaceutical procurement prices: The role of institutional quality and corruption. *Regional Studies*, 51(3), 426–438. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1101517>
- Borges, L. D. M., Walter, F., & Santos, L. C. (2016). Análise e redesenho de processos no setor público: Identificação de melhorias em um processo de compra. *HOLOS*, 1, 231–252. <https://doi.org/10.15628/holos.2016.3734>
- Brasil, C. G. da U. (2021). *Portal da Transparência*. Controladoria Geral da União. <https://portaldatransparencia.gov.br>
- Brasil, M. da E. (2020a). *Almoxarifado Virtual Nacional*. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. <https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/central-de-compras/almoxarifado-virtual-nacional/almoxarifado-virtual-nacional>
- Brasil, M. da E. (2020b). *CATSER – Catálogo de Serviços & CATMAT – Catálogo de Materiais*. <https://www.gov.br/compras/pt-br/acesso-a-informacao/manuais/manuais-antigos/manual-siasg-catalogo/manual-catmat-e-catsr-2020.pdf>
- Brasil, M. da E. (2020c). *Taxigov*. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. <https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/central-de-compras/taxigov/taxigov>
- Brasil, M. da E. (2022). *Painel de Compras*. Painel de Compras. <http://paineldecompras.economia.gov.br/>
- Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). Enhanced Vendor-managed Inventory through Blockchain. *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/SEEDA-CECNSM.2019.8908481>
- Dados Abertos—Compras Governamentais*. (2022). Ministério da Economia. <https://compras.dados.gov.br>
- Decreto no 10.024, de 20 de setembro de 2019 (2019). http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm
- Dong, Y., Dresner, M., & Yao, Y. (2014). Beyond Information Sharing: An Empirical Analysis of Vendor-Managed Inventory. *Production and Operations Management*, 23(5), 817–828. <https://doi.org/10.1111/poms.12085>
- Estache, A., & Iimi, A. (2011). (Un)bundling infrastructure procurement: Evidence from water supply and sewage projects. *Utilities Policy*, 19(2), 104–114. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2010.12.003>
- Faria, E. R. de, Ferreira, M. A. M., Santos, L. M. dos, & Silveira, S. de F. R. (2010). Fatores determinantes na variação dos preços dos produtos contratados por pregão eletrônico. *Revista de Administração Pública*, 44, 1405–1428. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122010000600007>
- Gil, A. C. (2002). *Como Elaborar Projetos De Pesquisa* (4o ed). Editora Atlas Ltda.
- Gonçalves, M. de S. (2012). *Um estudo sobre os fatores determinantes dos prazos das compras e contratações públicas através de pregão eletrônico no âmbito da Fiocruz—Ba* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia]. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/7186>

- IFAM, I. F. de E., Ciência e Tecnologia do Amazonas. (2021). *SIPAC - Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos*. Sistema Integrado de Administração, Patrimônio e Contratos - SIPAC. <https://sig.ifam.edu.br/public/jsp/portal.jsf>
- Inamine, R., Erdmann, R. H., & Marchi, J. J. (2012). Análise do sistema eletrônico de compras do governo federal brasileiro sob a perspectiva da criação de valor público. *Revista de Administração*, 129–139. <https://doi.org/10.5700/rausp1030>
- Kauppi, K., & Van Raaij, E. M. (2015). Opportunism and Honest Incompetence—Seeking Explanations for Noncompliance in Public Procurement. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 25(3), 953–979. <https://doi.org/10.1093/jopart/mut081>
- Krichanchai, S., & MacCarthy, B. L. (2017). The adoption of vendor managed inventory for hospital pharmaceutical supply. *The International Journal of Logistics Management*, 28(3), 755–780. <https://doi.org/10.1108/IJLM-01-2015-0010>
- Lee, S., Kim, Y. J., Cheong, T., & Yoo, S. H. (2019). Effects of Yield and Lead-Time Uncertainty on Retailer-Managed and Vendor-Managed Inventory Management. *IEEE Access*, 7, 176051–176064. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2957595>
- Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993 (1993). http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm
- Lotfi, R., Kargar, B., Rajabzadeh, M., Hesabi, F., & Özceylan, E. (2022). Hybrid Fuzzy and Data-Driven Robust Optimization for Resilience and Sustainable Health Care Supply Chain with Vendor-Managed Inventory Approach. *International Journal of Fuzzy Systems*, 24(2), 1216–1231. <https://doi.org/10.1007/s40815-021-01209-4>
- Mamavi, O., Nagati, H., T. Wehrle, F., & Pache, G. (2014). Out of sight, out of mind? Supplier spatial proximity in French public procurement. *International Journal of Public Sector Management*, 27(6), 486–500. <https://doi.org/10.1108/IJPSM-02-2014-0032>
- Marchi, B., Zanoni, S., Zavanella, L. E., & Jaber, M. Y. (2019). Supply chain models with greenhouse gases emissions, energy usage, imperfect process under different coordination decisions. *International Journal of Production Economics*, 211, 145–153. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.017>
- Marconi, M., & Lakatos, E. M. (2022). *Fundamentos de Metodologia Científica* (9o ed). Editora Atlas Ltda.
- Mateen, A., Srivastava, A., & Chatterjee, A. K. (2020). Strategic selection of VMI replenishment policy with emission costs: An analytical approach. *DECISION*, 47(4), 401–414. <https://doi.org/10.1007/s40622-020-00262-6>
- Moreira, E. B., & Ribeiro, L. C. (2016). Centralização de compras públicas no Brasil. *Revista de Direito Público da Economia*, 14(56), 57–74. <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:redede.virtual.bibliotecas:artigo.revista:2016;1001093568>
- Niranjan, T. T., Wagner, S. M., & Nguyen, S. M. (2012). Prerequisites to vendor-managed inventory. *International Journal of Production Research*, 50(4), 939–951. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.556153>
- OECD. (2021). *Government at a Glance 2021*. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/governance/government-at-a-glance-2021_1c258f55-en
- Oliveira, A. C. D. M., Diniz, J. A., Bispo, J. D. S., Lima, S. C. D., & Santos, L. D. C. (2017). Impactos da Descentralização na Economicidade de Compras Governamentais. *Revista Contabilidade e Controladoria*, 9(2). <https://doi.org/10.5380/rcc.v9i2.50616>
- Paim Terra, A. C. (2018). Compras públicas inteligentes: Uma proposta para a melhoria da gestão das compras governamentais. *Escola Nacional de Administração Pública*. <http://repositorio.enap.gov.br/jspui/handle/1/3166>

- Patrucco, A. S., Walker, H., Luzzini, D., & Ronchi, S. (2019). Which shape fits best? Designing the organizational form of local government procurement. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25(3), 100504. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2018.06.003>
- Petersen, O. H., Jensen, M. D., & Bhatti, Y. (2020). The effect of procurement centralization on government purchasing prices: Evidence from a field experiment. *International Public Management Journal*, 25(1), 24–42. <https://doi.org/10.1080/10967494.2020.1787278>
- Portal da Transparência (licitações realizadas)*. (2022). Controladoria Geral da União. <https://portaldatransparencia.gov.br/download-de-dados/licitacoes>
- Reis, P. R. da C., & Cabral, S. (2018). Para além dos preços contratados: Fatores determinantes da celeridade nas entregas de compras públicas eletrônicas. *Revista de Administração Pública*, 52, 107–125. <https://doi.org/10.1590/0034-7612164442>
- Riewpailoon, A., Sooksriwong, C., Chaiyakunapruk, N., Tharmaphornpilas, P., Techathawat, S., Rookkapan, K., Rasdjarmrearnsook, A., & Suraratdecha, C. (2015). Optimizing national immunization program supply chain management in Thailand: An economic analysis. *Public Health*, 129(7), 899–906. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2015.04.016>
- Salem, R. W. M., & Elomri, A. (2017). Vendor Managed Inventory (VMI): From Theory to Practice. A Literature Review. *International Journal of Supply Chain Management*, 6(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.59160/ijscm.v6i1.1335>
- Sorte Junior, W. F. (2022). Pursuing ways to improve the Brazilian procurement system: A comparison between the framework agreements in the United Kingdom and the Brazilian price registration system. *Journal of Public Procurement*, 22(2), 128–144. <https://doi.org/10.1108/JOPP-04-2020-0029>
- Sorte, W. F. (2013). Assessing the efficiency of centralised public procurement in the Brazilian ICT sector. *International Journal of Procurement Management*, 6(1), 58–75. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2013.050610>
- Tridapalli, J. P., Fernandes, E., & Machado, W. V. (2011). Gestão da cadeia de suprimento do setor público: Uma alternativa para controle de gastos correntes no Brasil. *Revista de Administração Pública*, 45(2), 401–433. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122011000200006>
- Vergara, S. C. (2016). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração* (16o ed). Editora Atlas Ltda.
- Wasusri, T., & Pongcheep, B. (2017). Using VMI to improve supply chain performance of a public enterprise in Thailand. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 28(4), 464. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2017.087788>

Información adicional

redalyc-journal-id: 3515



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=351583858003>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Jairo Moura dos Santos, Caio Peixoto Chain
***Vendor Managed Inventory como Solução Gerencial para
Gestão Integrada de Compras em uma Organização
Pública***
***Vendor Managed Inventory as a Solution for Integrated
Procurement Management in a Public Organization***
***El inventario gestionado por el proveedor como solución
para la gestión integrada de las compras en una
organización pública***

Administração Pública e Gestão Social
vol. 18, núm. 1, 19193, 2026
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
revistaapgs@ufv.br

ISSN-E: 2175-5787



CC BY-NC-ND 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
SinDerivar 4.0 Internacional.**