

## APÊNDICE A - Relatório Técnico Conclusivo

### **Recomendações para o IFAM quanto a utilização do *Vendor Managed Inventory* nas compras de materiais.**

**Descrição da finalidade:** Apresenta recomendações teórico-práticas para utilização da abordagem de *Vendor Managed Inventory* na gestão integrada de compras em todo o IFAM, com aspectos relacionados a estrutura do sistema de compras, os produtos mais adequados e os potenciais benefícios advindos da implementação da abordagem para a cadeia de suprimentos.

### **Avanços tecnológicos/grau de novidade:**

(x) Produção com baixo teor inovativo: Adaptação de conhecimento existente;

(x) Produção vinculada ao MPGE

### **Equipe:**

**Discente:** Jairo Moura dos Santos

**Docente orientador:** Caio Peixoto Chain

### **Conexão com a Pesquisa:**

**Projeto de Pesquisa vinculado à produção:** *Vendor Managed Inventory* como solução gerencial para a gestão integrada de compras no IFAM

**Linha de Pesquisa vinculada à produção:** Gestão de Processos, Projetos e Tecnologias nas Organizações

### **Aplicabilidade da produção tecnológica:**

**Descrição da abrangência realizada:** A pesquisa permitiu avaliar a possibilidade de implementação da abordagem de *Vendor Managed Inventory (VMI)* como solução alternativa para a gestão integrada de compras de materiais no IFAM, tendo como objetivo principal a proposição de um modelo para gestão integrada das aquisições com base no *VMI*, compreendendo a análise da atual estrutura do sistema de compras utilizado no órgão - estrutura interna da cadeia de suprimentos, os seus membros, fluxos de pedidos e informação, o levantamento de processos de aquisição de bens por meio de pregão eletrônico – itens frequentemente adquiridos pela maioria dos membros da cadeia e definição de um perfil de compras, a apresentação dos indicadores de tempo de espera e *saving* nas compras realizadas, identificação dos grupos de materiais mais adequados para uso com o *VMI* e recomendações para implementação do modelo caso o órgão opte por adotá-lo. Procurando responder a pergunta da pesquisa: “A aplicação de um modelo de *Vendor Managed Inventory (VMI)* pode influenciar os resultados das compras de materiais no IFAM?” foram descobertos *insights* importantes acerca do comportamento das compras do órgão no período de 2016 a 2020. São apresentadas orientações para que o órgão possa identificar seu perfil de compras e que produtos podem ser passíveis de utilização do *VMI* segundo o arranjo institucional e os objetivos que se deseja almejar com as funções de compras no campo de abrangência da instituição.

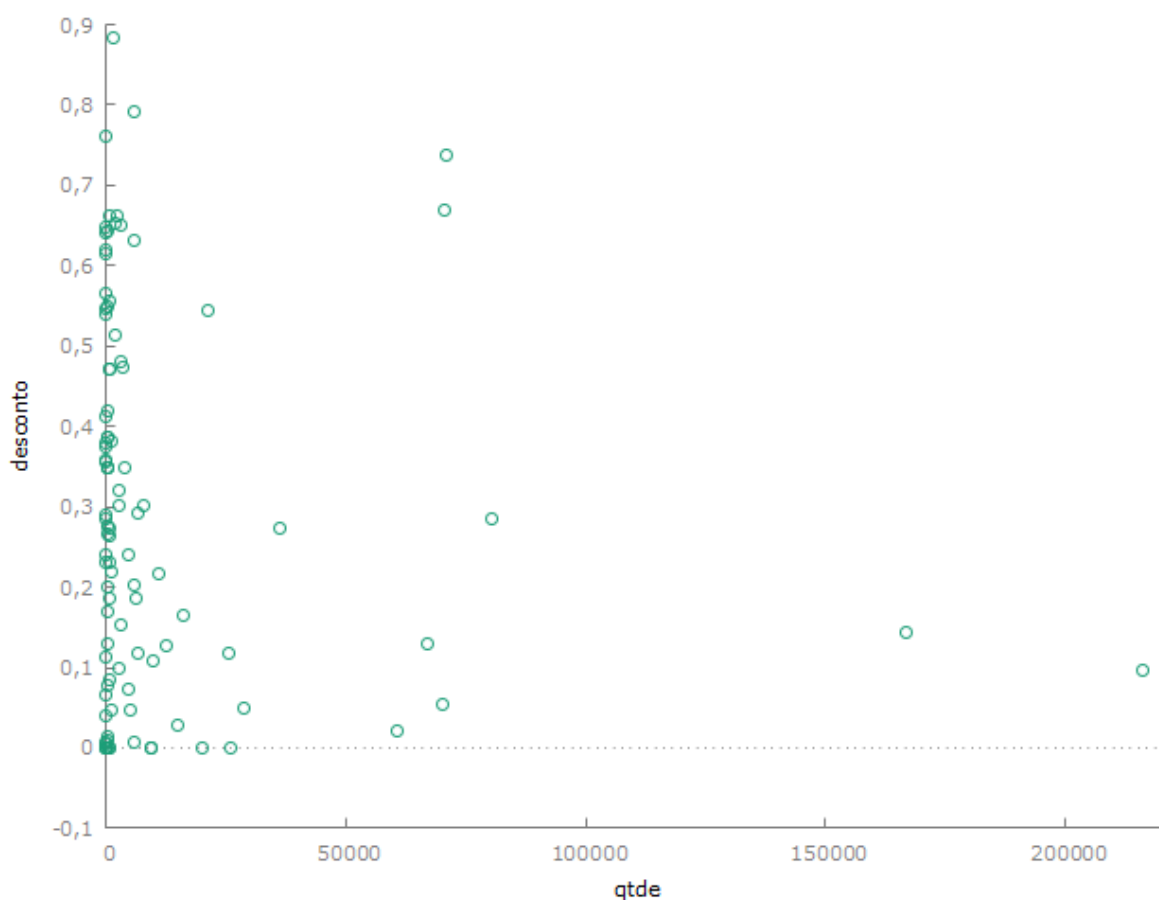
**Descrição da replicabilidade:** O *VMI* é uma abordagem para gestão de cadeias de suprimentos mundialmente difundida no setor privado, sendo utilizada em setores como indústria alimentícia, automotiva, lojas de departamentos, supermercados etc. e apresenta diversas vantagens tanto para os membros da parte superior (fabricantes) quanto para os da inferior (distribuidores e varejistas) em uma cadeia de suprimentos. Ele também já é utilizado no setor público com grande aceitação nos hospitais e pelos governos para gestão de programas de

imunização e apoio a saúde pública. Seguindo o percurso metodológico traçado para descobrir a possibilidade de utilização do *VMI* em um órgão público que tem como sua atividade principal a oferta de ensino, pesquisa e extensão, é possível a replicação para outros órgãos, analisando o potencial dessa forma alternativa de gerir cadeias de suprimentos.

### C.1. Análise das economias de escala nas compras

O Gráfico 1 apresenta a dispersão dos valores das variáveis *desconto* e *qtde*, onde é possível perceber que a maioria dos itens concentram quantidades pequenas, com algumas exceções.

**Gráfico 1 – Dispersão desconto x quantidade**



Fonte: elaborado pelo autor

As estatísticas descritivas mostram que o desconto médio ficou em 28,70% e que a maioria dos itens possui desconto abaixo da média, considerando o valor da mediana. Vale destacar também a existência de desconto negativo, o que pode ser explicado pela homologação de ofício de algum produto com preço acima do valor que foi estimado na licitação, algo que apesar de ser raro, pode acontecer.

Também se observa um alto percentual para o desconto máximo (88,23%), enquanto a quantidade média adquirida foi de 11.614 unidades e pelo resultado da mediana é possível perceber que a maioria dos itens apresenta quantidades homologadas abaixo da média, com alguns itens sendo de alto volume.

O desvio padrão de todas as variáveis mostra que há grande variação no conjunto de dados em relação à média deles, conforme segue demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis**

Variável	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
<i>desconto</i>	0,28705	0,26439	-0,00022657	0,88235	0,23289
<i>qtde</i>	11614	735	4	216100	31221
<i>sq_qtde</i>	1099900000	540450	16	46697000000	5496300000

Fonte: elaborado pelo autor

Para demonstrar a eficiência dos estimadores do modelo, foram realizados os testes demonstrados na Tabela 2.

**Tabela 2 – 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 pelo autor

O teste de *White* mostrou que houve rejeição da hipótese nula, já que a variância não apresenta distribuição constante demonstrando presença de heteroscedasticidade, no entanto como o modelo foi estimado usando o método *HAC*, é possível confiar nos estimadores.

Em todos os demais testes, houve confirmação da hipótese nula para ausência de autocorrelação, normalidade dos resíduos, ausência de dependência de corte transversal e indicação de que o modelo agrupado (*pooled*) é mais adequado para o caso do que os de efeitos fixos ou aleatórios.

Para fins de interpretação dos resultados da análise econométrica, todos os itens apresentam a mesma unidade de medida (unidade), já o combustível é medido em litro. Os testes estatísticos desconsiderando os dados do combustível mostraram resultados estatisticamente equivalentes aos aqui apresentados, motivo pelo qual, é possível confiar nas análises.

De maneira geral, o resultado das regressões evidencia aumento do desconto à medida em que o volume do item cresce, ou seja, a agregação das demandas por meio de aquisições compartilhadas tende a trazer economias de escala para a instituição, tal fator favorece a adoção de compras em processos compartilhados, abrindo margem para implementação do VMI visando organizar os procedimentos e gerenciar as atividades operacionais da cadeia (TRIDAPALLI; FERNANDES, 2010; NIRANJAN; WAGNER; NGUYEN, 2011; WASUSRI; PONGCHEEP, 2017).

Os resultados corroboram com os estudos de economias de escala, onde o aumento da quantidade tende a trazer economias no preço final do produto, no entanto por não ser uma função de ganho infinito, há um intervalo de confiança até onde é possível obter ganhos em função do volume, onde a partir do qual surgem as deseconomias de escala e isso também foi confirmado pelo modelo (FARIA et al., 2010; DE MEDEIROS OLIVEIRA, 2017; PETERSEN; JENSEN; BHATTI, 2020).

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) apresenta uma capacidade explicativa do modelo de 0,4019 ou seja, as variações do desconto obtido nos pregões são explicadas em 40,19% pela variação do conjunto de variáveis incluído no modelo, o que denota a existência de outros fatores que não foram previstos na equação e podem estar afetando o desconto nas compras, tais como número de fornecedores, a complexidade do item, a distância entre o fornecedor e o órgão (FARIA et al., 2010; SORTE, 2013; MAMAVI et al., 2014; REIS; CABRAL, 2018).

A partir dos resultados é possível inferir, por exemplo, que a cada 1000 unidades acrescidas à quantidade, o desconto tende a subir em aproximadamente 0,28% até o ponto de quantidade máxima, dado pelo valor de 94.950 unidades, sendo que a partir daí não é mais vantajoso aumentar o volume pois o preço tende a aumentar junto, a Tabela 3 apresenta os resultados da regressão.

**Tabela 3 – Coeficientes da regressão desconto x quantidade**

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	Significância (p-valor)
<i>desconto</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

**R<sup>2</sup>: 0,4019**

**R<sup>2</sup> ajustado: 0,3347**

**Ponto de quantidade máxima (x1000): 94.950\***

Fonte: elaborado pelo autor

Nota: \* O valor do ponto de máximo foi calculado obtendo a primeira derivada da equação do modelo.

Pelo valor do  $R^2$  ajustado percebe-se que algumas das variáveis independentes presentes no modelo podem não estar melhorando a sua capacidade preditiva do desconto. O grupo de materiais de barras, chapas e perfilados metálicos (G95) foi retirado do modelo por apresentar colinearidade exata, o que poderia afetar a eficiência dos estimadores e, dentre os grupos participantes da amostra, os de materiais de construção (G56) e subsistência (G89) não apresentaram significância estatística para o modelo.

Os grupos de produtos com maior potencial para ganho de escala segundo os dados são os de pincéis, tintas, vedantes e adesivos (G80), utensílios de escritório e material de expediente (G75) e ferragens e abrasivos (G53) e aquele que se mostrou desfavorável para ganhos econômicos em função da quantidade foi o de combustíveis (G91).

O *VMI* pode se mostrar adequado para utilização tanto com os grupos de produtos que não sugerem ganho de escala na agregação quanto aqueles que se mostram favoráveis, desde que seja analisado não só a questão econômica, mas também a natureza da demanda e sua estabilidade, de forma a justificar a implementação da abordagem (NIRANJAN; WAGNER; NGUYEN, 2012).

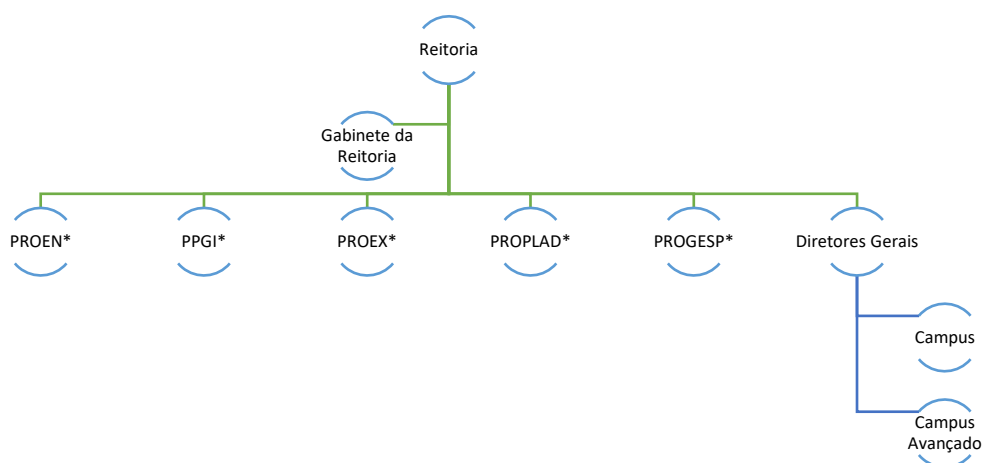
Os resultados mostram uma curva da relação quadrática apresentada pelo modelo, onde o intervalo ótimo de ganho de escala vai do ponto de desconto médio dado pelo coeficiente da variável *qtde* até o ponto de quantidade máxima dado pelo valor de *sq\_qtde*, a partir do qual começam as deseconomias de escala.

O fato dos resultados econométricos mostrarem que os itens frequentes e comuns adquiridos no período analisado são, na sua maioria, suscetíveis a ganhos de escala, abre espaço para uma análise mais aprofundada da estrutura de compras do órgão, com potencial para adoção de medidas de maior integração entre as unidades, permitindo a (re)modelagem da organização administrativa para execução da função compras e um melhor delineamento da atual cadeia de suprimentos do instituto com foco no melhoria contínua, eficiência e eficácia (TRIDAPALLI; FERNANDES, 2011; INAMINE; ERDMANN; MARCHI, 2012; KAUPPI; VAN RAAIJ, 2015; PETERSEN; JENSEN; BHATTI, 2020).

## C.2 Organização do sistema de compras do IFAM

O IFAM apresenta uma estrutura organizacional baseada na descentralização, onde há uma delegação de decisões do nível mais alto para os mais inferiores, com o intuito de assegurar autonomia dentro da cadeia. A Figura 1 apresenta o organograma institucional, onde é possível perceber essa organização administrativa.

**Figura 1 – Organograma do IFAM**



Fonte: adaptado de IFAM (2022)

Nota: \* PROEN: Pró-Reitoria de Ensino, PPGI: Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, PROEX: Pró-Reitoria de Extensão, PROPLAD: Pró-Reitoria de Planejamento e Administração, PROGESP: Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas

Essa estrutura geral reflete-se também na forma como os processos de compra são organizados à medida que estabelece as obrigações e limites de atuação de cada um dos integrantes do órgão.

Por meio da Portaria nº 419-GR/IFAM, de 07/03/2019, houve uma delegação de competências do Reitor para os Diretores Gerais, dentre as quais podemos destacar a relacionada a emissão de atos administrativos para aquisição de bens e serviços:

Art. 1º. DELEGAR COMPETÊNCIA aos Diretores-Gerais dos Campi do IFAM, e, em seus afastamentos e impedimentos legais, ao respectivo substituto, para, respeitados os dispositivos legais e regulamentares, empreenderem, no âmbito de suas unidades, os atos e procedimentos a seguir enumerados, sem prejuízo de suas atribuições:

[...]

III – Autorizar a realização de procedimentos licitatórios para aquisição de bens e contratação de serviços, respeitando os limites e dispositivos definidos

pela legislação federal e regulamentos internos, desde que devidamente aprovados pela Procuradoria Federal; (IFAM, 2019, p. 1).

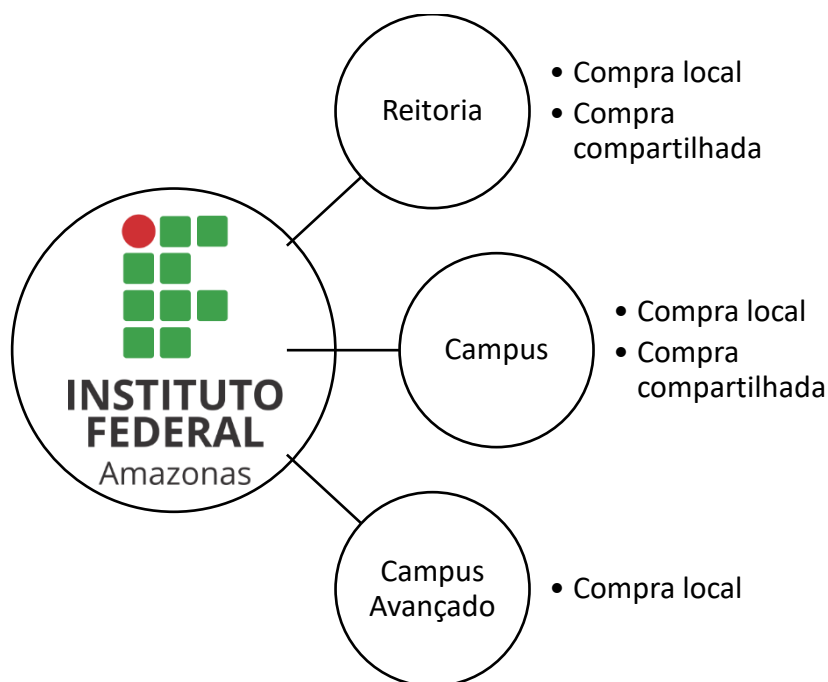
Cada unidade gestora do órgão tem autonomia para realizar compras e celebrar contratos seja por meio de licitação ou diretamente, seguindo as disposições da legislação aplicável, o que caracteriza uma cadeia de suprimentos composta por unidades que, embora façam parte do mesmo conjunto, não apresentam uma organização sistêmica para troca de informações e gestão das compras.

Cada unidade gestora possui um setor específico para cuidar das aquisições, na Reitoria isso fica a cargo da Diretoria de Logística - DILOG, subordinada diretamente a PROPLAD, enquanto nos campi de Coari, Eirunepé, Humaitá, Itacoatiara, Lábrea, Manaus – Centro, Manaus – Distrito Industrial, Manaus – Zona Leste, Maués, Parintins, Presidente Figueiredo, São Gabriel da Cachoeira, Tabatinga e Tefé, tem-se o Departamento de Administração e Planejamento – DAP. Nos campi avançados de Boca do Acre, Iranduba e Manacapuru, o setor responsável é o Departamento dos Campi Avançados e Polo de Inovação – DECAPI, vinculado a DILOG.

A Diretoria de Logística – DILOG, foi criada em 2021, possuindo como algumas de suas atribuições desenvolvimento de ações para a gestão centralizada de compras no IFAM, criando normas e padrões para os processos de aquisições de todas as unidades do órgão (IFAM, 2021).

A Figura 2 traz um detalhamento de como pode se dar a compra, mostrando que tanto a reitoria quanto os campi podem realizar compras de grande vulto de natureza compartilhada como aquelas para atendimento da demanda local, enquanto os campi avançados (unidades gestoras com tamanho menor que um campus), limitam-se a realizar aquisições para atendimento de sua demanda local.

**Figura 2 – Organização administrativa para compras**



Fonte: elaborado pelo autor

Como o órgão utiliza uma estrutura de compras descentralizada, permite que cada integrante de sua rede possa adquirir bens e serviços diretamente do mercado, conforme a sua

realidade local, algo que vai de encontro ao marco normativo e à sua realidade logística, já que atua em um estado de dimensões continentais, tendo algumas de suas unidades situadas em locais de difícil acesso, daí valer-se de um modelo de organização administrativa que seja mais flexível permitindo que cada unidade compre de acordo com suas particularidades parece fazer sentido (PETERSEN; JENSEN; BHATTI, 2020).

Esse arranjo propicia aos campi vantagens na adaptabilidade da aquisição à realidade de quem compra, fazendo com que seja mais fácil identificar e selecionar fornecedores aptos a atender os interesses locais e confere aos diretores gerais e seus gestores de compras maior poder de decisão, conservando tempo da alta gestão em processos de menor escala (DE MEDEIROS OLIVEIRA et al., 2017).

No entanto, os indicadores de processos realizados no atual modelo descentralizado parecem não se relacionar com economias nas compras, já que tendem a elevar os custos das aquisições por meio da concentração de muitos processos pequenos, de objeto semelhante, dentro de uma mesma cadeia de abastecimento, o que é evidenciado pela quantidade de compras similares espalhadas entre as unidades do IFAM (KAUPPI; VAN RAAIJ, 2015; PATRUCCO et al., 2019).

Os dados mostram uma estrutura que pulveriza demandas similares em processos distintos entre as unidades administrativas do órgão, onde os itens frequentes (adquiridos pelo menos uma vez a cada ano) que pertencem a um mesmo grupo de materiais se repetem em unidades diferentes, conforme podemos ver na Tabela 4.

**Tabela 4 - Distribuição dos processos por grupo de materiais**

<b>Item</b>	<b>Processos</b>	<b>UGs</b>	<b>Itens</b>	<b>Valor Homologado (R\$)</b>
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: Portal da Transparência / Portal *Comprasnet* (2020)

A indicação de um alto número de processos envolvendo um mesmo grupo de materiais sugere que, além da heterogeneidade de demandas intercampi, há também a repetição destas intracampi, ou seja, é possível perceber que houve mais de um processo de objeto semelhante com pelo menos um item idêntico, no mesmo exercício financeiro, na mesma unidade gestora.

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

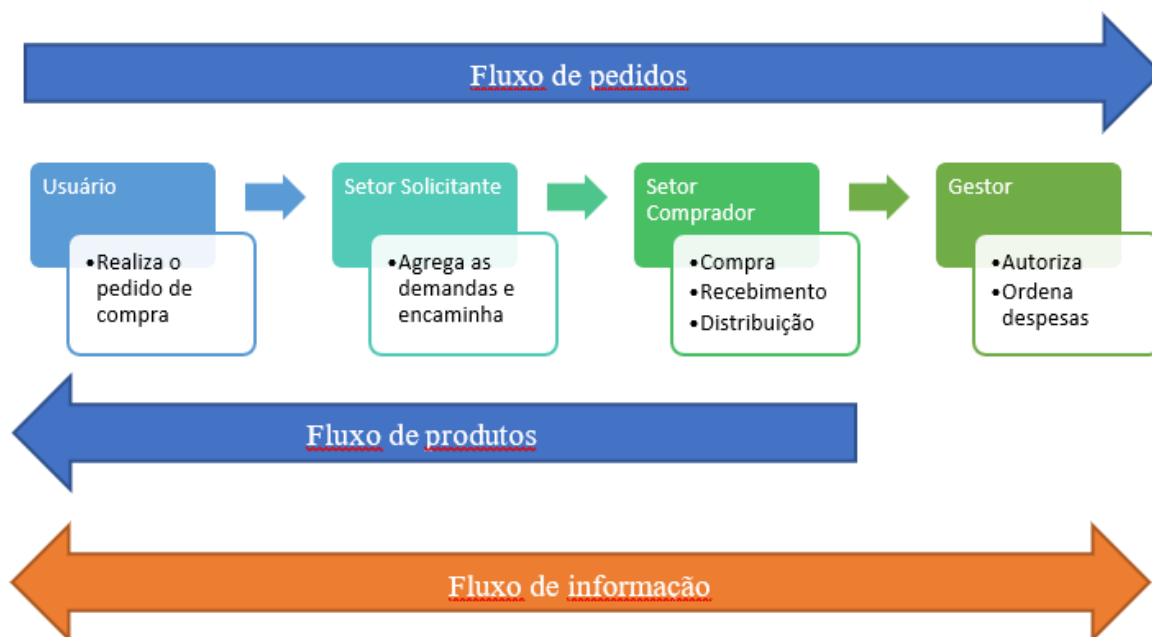
O perfil de compras do órgão é caracterizado pela aquisição de itens destinados a manutenção das instalações prediais, apoio nas atividades de rotina e alimentos, apresentando

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

O fluxo de produção para as atividades de compras no órgão é puxado, onde as atividades necessárias para a compra de produtos se orientam a partir da solicitação de um setor ou usuário, que também deve estar alinhada a um planejamento anual - todo e qualquer item a ser adquirido precisa necessariamente ser previsto de um ano para o outro (VAZ; LOTTA, 2011; BRASIL, 2020).

A baixa integração da cadeia de materiais do órgão é evidenciada pela ausência de sincronia nas demandas (cada unidade define a sua necessidade e a executa isoladamente), e isso gera inevitavelmente repetição de processos em um mesmo ano e em um mesmo local, isso pode levar a problemas como escassez ou excesso de estoque de produtos nas unidades, abrindo margem para aplicação do *VMI* para simplificar 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 por meio do próprio sistema de informações que o órgão possui (TRIDAPALLI; FERNANDES, 2010; NIRANJAN; WAGNER; NGUYEN, 2011; WASUSRI; PONGCHEEP, 2017; CASINO; DASAKLIS; PATSAKIS, 2019). A Figura 3 apresenta a cadeia de suprimentos do IFAM de forma geral.

**Figura 3 – Cadeia de suprimentos do IFAM**



Fonte: elaborado pelo autor

Os usuários estão representados pelos servidores e alunos que podem requisitar bens ou serviços para melhoria das atividades desenvolvidas pelo seu setor, que vai agregar estas demandas e encaminhar ao departamento responsável pela compra, onde vai ocorrer as fases interna e externa da licitação até a seleção do fornecedor, emissão dos atos de autorização e execução orçamentária até que o produto seja entregue e distribuído, com o posterior pagamento.

Ao todo, em cada ano é sempre adquirido materiais dessa natureza já que as atividades de ensino, pesquisa e extensão demandam dentre outras coisas, a manutenção das instalações



prediais, a utilização de itens de expediente para rotinas administrativas e pedagógicas, os insumos básicos para as aulas e realização de pequenos reparos, logo, há a possibilidade de uma integração por meio do VMI para melhor eficiência nos processos e no abastecimento dos Campi, algo que pode ser feito com a organização da cadeia para compartilhamento de informações e realização de compras compartilhadas, onde é possível obter ganhos de escala e padronização (TRIDAPALLI; FERNANDES, 2011; PATRUCCO et al., 2019; PETERSEN; JENSEN; BHATTI, 2020).

A falta de integração na gestão das compras de materiais possibilita entre outros fatores, a perda de eficiência quanto a economia de recursos investidos, dada a tendência de produtos mais caros em função de seus baixos volumes, bem como menor qualidade nos itens adquiridos devido à ausência de padronização.

A heterogeneidade de procedimentos, com processos duplicados, dificulta o controle de estoque e avaliação da performance da cadeia como um todo (DE MEDEIROS OLIVEIRA, 2017), algo que se mostra evidente na quantidade de processos de objeto similar entre os campi do IFAM.

Uma outra característica relevante para a descrição da cadeia de suprimentos do órgão é a frequência para emissão de ordens de compra a partir do tipo de procedimento adotado no pregão, que pode ser feito para compra imediata utilizando o Sistema de Preços Praticados (SISPP) ou para contratações futuras utilizando um instrumento chamado Sistema de Registro de Preços (SRP).

O pregão por SISPP obriga a organização a contratar a licitante vencedora dentro do prazo de validade de sua proposta o qual é geralmente de 60 dias, desobrigando ela de entregar os produtos caso o pedido de compra não seja formalizado dentro desse prazo (BRASIL, 2002), ou seja por meio desse tipo de procedimento o pedido vai acontecer uma única vez e para toda a quantidade prevista, enquanto que o SRP funciona como uma boa opção para registrar os fornecedores e preços vencedores de um pregão em um documento chamado Ata de Registro de Preços - ARP, de forma a permitir aquisições futuras pelo prazo de até um ano, logo, nesse tipo de procedimento poderão haver vários pedidos de compra dentro do prazo de validade da ata (SORTE, 2022).

O SRP foi o procedimento mais utilizado para as aquisições do órgão no período analisado, conforme pode ser notado na Tabela 5, o que confere aos compradores maior flexibilidade para emitir pedidos de compra quando surgir a real necessidade, possibilitando a sua implementação em combinação com o VMI para agregar demandas dos vários campi em processos de compras e gestão de pedidos após a assinatura da ARP.

**Tabela 5 – Processos por tipo de procedimento**

<b>Item</b>	<b>Processos por SRP</b>	<b>Processos por SISPP</b>	<b>Total</b>
Coari	2	2	4
Humaitá	1	1	2
Lábrea	11	11	22
Manaus Centro	33	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
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>74</b>	<b>256</b>

Esse arranjo propicia a utilização do *VMI*, para ajudar a reduzir a incerteza no ressuprimento, com um controle maior sobre os níveis de estoque e a unidade gestora do *VMI* pode se valer do SRP como instrumento de agregação de demanda, sincronizando as necessidades de todos os campi em procedimentos compartilhados, com o compartilhamento de informações por meio dos sistemas integrados de gestão do órgão (WAGNER; NGUYEN, 2011; DONG; DRESNER, YAO, 2014; WASUSRI; PONGCHEEP, 2017; SORTE, 2022).

## C.2 Indicadores da Cadeia de Suprimentos

Para as compras realizadas no período compreendido pela pesquisa foram calculados os indicadores de tempo de espera (*lead time*), aqui compreendido como o tempo gasto entre a solicitação de compra pelo cliente até a homologação da licitação, e o valor economizado (*saving*) entre o estimado para a licitação e o preço final homologado.

O *lead time* médio foi de 189,91 dias, um indicador que é preocupante para a performance da cadeia, já que não foi incluído nesse prazo o tempo necessário para empenho, recebimento e distribuição dos produtos, o que indica que a cadeia apresenta uma deficiência no tempo com que os processos de aquisição são realizados, algo que pode estar ligado as particularidades de cada unidade, mas que pode ser passível de ajustes por meio de uma solução integrada.

Uma das vantagens do *VMI* é a redução do tempo de ressuprimento, dessa forma é possível adaptar a estrutura atualmente descentralizada, implementando o *VMI* em um modelo híbrido para melhor gerir os estágios mostrados na Figura 3, mantendo a autonomia dos campi de comprarem localmente e organizando processos compartilhados para usufruir dos benefícios de escala a nível de estruturação do sistema de compras (WASUSRI; PONGCHEEP, 2017).

A Tabela 6 mostra a distribuição do tempo médio para homologação de um processo em cada unidade gestora que fez compras no período analisado, destacando os campi de Coari, Manaus – Centro, Humaitá, Manaus Distrito Industrial e Reitoria como as que apresentam maior demora na conclusão dos processos de compras, o que chama a atenção ao fato de estarem entre estas três unidades localizadas na cidade de Manaus e uma delas é a unidade setorial do órgão (Reitoria).

**Tabela 6 – *Lead Time* médio por unidade**

<b>Item</b>	<b>Processos</b>	<b><i>Lead Time</i> Médio</b>
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
<b>Total</b>	<b>256</b>	<b>189,91</b>

Fonte: Portal da Transparência / Portal *Comprasnet* (2022)

Ainda que existam muitos fatores capazes de afetar a duração de um pregão e que não são objeto de aprofundamento desta pesquisa, tais como as características do bem a adquirir, do procedimento adotado, e do fornecedor, preocupa o fato de um processo dessa natureza demorar em média 189 dias, o que leva a inferir que a maioria das unidades estão sendo supridas por meio de outras formas de aquisição (GONÇALVES, 2012), ou seja, o arranjo atual do sistema de compras do IFAM não se mostra adequado às necessidades da cadeia de suprimentos, levando os integrantes a realizarem mais compras em caráter imediato do que esperar o término dos processos feitos por pregão.

Quanto ao *saving*, os pregões analisados apresentaram percentual médio de 41% de economia entre o valor estimado a quantia homologada, um indicador significativo de economias de recursos, no entanto não é possível afirmar com precisão se esse desconto se reflete nas aquisições e distribuição dos bens, já que algumas compras são processadas por registro de preços, não havendo obrigatoriedade de a unidade gestora adquirir os produtos licitados.

A forma como se organiza o sistema de compras tem um papel relevante nos resultados da cadeia, onde tempo para conclusão e economia de recursos podem ser influenciados de forma positiva ou negativa, a depender de como o órgão se estrutura, cabendo na organização do IFAM a possibilidade de aplicação de uma estrutura mista, com apoio de tecnologias da informação e comunicação, baseada no *VMI* (ALMEIDA; SANO, 2018).

### C.3 Gestão Integrada de Compras com *VMI*

O *VMI* apresenta alguns desafios para sua implantação, dentre os quais podemos destacar a necessidade de organização da estrutura de compras, com metas bem definidas, organização do processo de compras, definindo etapas com previsão, eliminando o que desagrega e definindo prazos de maneira consciente.

Também é preciso definir fluxos de informação, com um bom aparato de tecnologia de informação e comunicação para apoiar a gestão dos estoques, pedidos e ordens de compra, para evitar desencontros e possíveis desabastecimentos.

O envolvimento entre os atores da cadeia, no caso do IFAM verifica-se a necessidade integração interna antes de envolver uma solução que coloque um terceiro incumbido de abastecer todos os campi, já que podem particularidades outras que sejam limitantes de integração.

Da análise dos dados foram identificados 42 produtos frequentes (que foram adquiridos pelo menos uma vez a cada ano), enquadrados nos grupos informados na Tabela 1, dentre os quais, 9 foram adquiridos por mais de 50% das unidades compradoras, e por isso foram considerados, para os fins da pesquisa, como itens comuns a maioria dos campi, conforme segue detalhado na Tabela 7.

**Tabela 7 – 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 Esferográfica	13	7	729.418,98
Fechadura	10	7	1.067.797,31
Macarrão	14	7	593.193,92
Trena	14	7	25.826,40

A seguir, esses grupos de materiais considerados comuns são analisados quanto a sua aptidão para uso com a estrutura do *VMI*, conforme os requisitos relacionados ao produto, tais como volume, valor de mercado, variação da demanda e possibilidade de compartilhamento de informações por meio de integração de sistemas.

### **C.3.1 Combustíveis, lubrificantes, óleos e ceras**

O item que integra esse grupo é “ÓLEO DIESEL”, combustível utilizado amplamente pelo órgão para abastecimento dos veículos integrantes de sua frota, tendo sido adquirido por 8 das 13 unidades da amostra.

O volume adquirido do item no período analisado foi alto, com uma média de 25.645 litros por unidade compradora, e considerando a estabilidade da demanda - veículos são abastecidos parceladamente conforme necessidade), bem como o seu preço de mercado não ser excessivamente alto, estaria dentro dos requisitos previstos para uso com o *VMI* (NIRANJAN; WAGNER; NGUYEN, 2011).

No entanto, a impossibilidade de monitoramento dos níveis de estoque do órgão pelo fornecedor, já que não há formação de estoques no órgão, inviabiliza a inclusão desse item no modelo, motivo pelo qual não se recomenda ele para a estrutura (DONG; DRESNER, 2014; CASINO; DASAKLIS; PATSAKIS, 2019).

### **C.3.2 Instrumentos de medição**

Esse grupo conta com apenas um item, identificado por “TRENA”, cuja quantidade média homologada foi de 81 unidades por campus no período de 5 anos, o que indica demanda relativamente baixa.

O item é passível de monitoramento dos níveis de estoque por meio de sistema informatizado e apresenta baixo valor de mercado, no entanto a baixa quantidade adquirida indica uma sazonalidade na demanda, não justificando o valor investido para implementação do *VMI* para compra e gestão desse tipo de produto, motivo pelo qual ele não é recomendado para inclusão na estrutura (NIRANJAN; WAGNER; NGUYEN, 2011; DONG; DRESNER, 2014; CASINO; DASAKLIS; PATSAKIS, 2019).

### **C.3.3 Ferragens e abrasivos**

Os itens incluídos nesse grupo são “CADEADO” e “FECHADURA”, itens de uso comum, sendo que o primeiro se destina a proteção e segurança de ambientes, móveis ou máquinas e o segundo é utilizado nas atividades de manutenção das instalações prediais e dos bens móveis do órgão.

O item “CADEADO” apresentou uma quantidade média homologada de 2.498,5 unidades por órgão comprador no período de 5 anos, o que daria em média 499 itens por campus/ano, com a maioria de seus processos destinados a aquisição futura (SRP), e esteve presente em 8 das 13 unidades compradoras da amostra.

É um item com baixo valor de mercado e uma vida útil alta, podendo apresentar sazonalidade na demanda e por possuir diversos tamanhos é difícil de padronizar e, apesar de permitir o controle de seus níveis de estoque por meio de sistema informatizado, as necessidades das unidades podem não justificar a inclusão dele em um modelo *VMI*, motivo pelo qual não é recomendado (NIRANJAN; WAGNER; NGUYEN, 2011; RIEWPAIBOON et al., 2015).

O item “FECHADURA” foi responsável por 10 processos realizados em 7 unidades integrantes do órgão, com quantidade média homologada de 865 unidades por campus/ano, onde apenas um desses processo foi realizado para aquisição imediata (SISPP).

Dada a vida útil desse tipo de bem, aliada a sazonalidade de seu uso (em caso de eventual quebra ou falha de alguma fechadura), a necessidade real dos órgãos pode não justificar a sua aquisição por meio de um sistema *VMI*, motivo pelo qual esse tipo de item não é recomendado.

### **C.3.4 Utensílios de escritório e materiais de expediente**

Esse grupo apresentou um único item comum, que foi “CANETA ESFEROGRÁFICA”, compreendendo 13 processos em 7 unidades compradoras.

A quantidade média homologada foi de 1.007 caixas por campus/ano, sendo este um item muito comum para uso diário nas atividades do órgão, com alta rotatividade e demanda frequente, baixo valor de mercado, facilidade no controle de estoque, previsão da demanda e alta disponibilidade no mercado.

Este item também é passível de padronização para todo o órgão, de forma a facilitar sua identificação e controle utilizando das tecnologias da informação e comunicação.

Suas particularidades e a variação da demanda o habilitam para inclusão em uma proposta de *VMI*, uma vez que apresenta alto volume, demanda estável e possibilidade de integração e troca de informações por meio de sistema informatizado, motivo pelo qual esse item é recomendado para a estrutura (NIRANJAN; WAGNER; NGUYEN, 2011; DONG; DRESNER, 2014; CASINO; DASAKLIS; PATSAKIS, 2019).

### **C.3.5 Subsistência**

Esse grupo compreende os materiais destinados a alimentação e os itens comuns encontrados nele foram “AÇÚCAR”, “CAFÉ”, “LEITE EM PÓ” e “MACARRÃO”, sendo destinados tanto a alimentação escolar quanto ao uso nas atividades administrativas e pedagógicas (reuniões, eventos, atendimentos etc.).

Todos os itens desse grupo apresentam demanda estável, por serem utilizados diariamente seja para preparo da merenda escolar como para uso administrativo, possuindo baixo valor e alta disponibilidade no mercado, facilidade no controle de estoque, permitindo o compartilhamento de informações sobre níveis e previsões de demanda, motivo pelo qual são recomendados para inclusão na estrutura (NIRANJAN; WAGNER; NGUYEN, 2011; DONG; DRESNER, 2014; CASINO; DASAKLIS; PATSAKIS, 2019).

Também é possível padronizar a especificação e os procedimentos de identificação e controle do produto no estoque, de forma a permitir melhor aproveitamento das tecnologias da informação e comunicação. (WASUSRI; PONGCHEEP, 2017; LEE et al., 2019).

O item “AÇÚCAR” esteve presente em 17 processos realizados por 8 unidades compradoras, com uma quantidade média homologada de 5.137 quilos por campus/ano e o seu uso apresenta uma frequência diária por ser um elemento indispensável tanto para preparo da merenda escolar como para utilização no expediente, logo a demanda é constante.

O “CAFÉ” apareceu em 18 processos de 8 unidades compradoras, com quantidade média homologada de 1.264 pacotes por campus/ano, com frequência de uso diária, facilidade de manipulação, padronização e controle de estoque por meio informatizado.

O “LEITE EM PÓ” esteve presente em 14 processos de 8 unidades compradores, com quantidade média homologada de 2.847 pacotes por campus/ano, também possui frequência de uso diária e é fácil de ser manuseado, armazenado e controlado por meio informatizado.

O “MACARRÃO” apareceu em 14 processos, em 7 unidades compradoras, com uma quantidade média homologada de 6.099 pacotes por campus/ano, utilizado diariamente para preparo da merenda escolar é um item com demanda estável, fácil de armazenar e controlar.

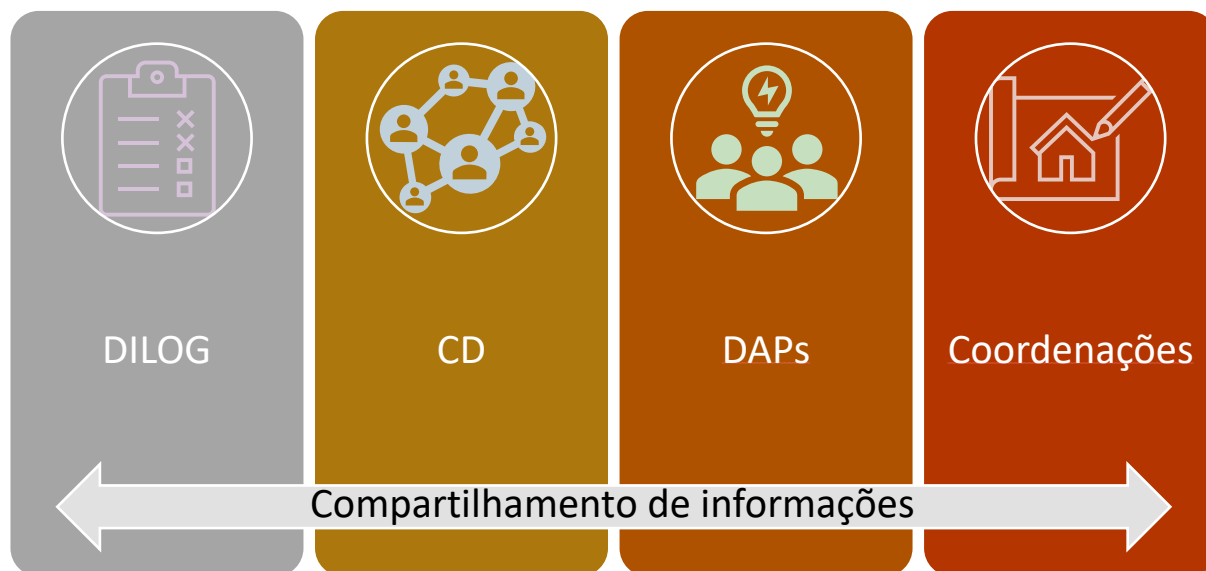
#### C.4. Proposta de Estrutura com VMI

Uma vez definidos os grupos de produtos frequentes mais propícios a utilização do *VMI*, a proposta que se alinha aos resultados apresentados traz a figura de um Centro de Distribuição – CD como unidade autônoma responsável por todo o processo de monitoramento e distribuição dos itens adquiridos para todas as unidades do IFAM, apoiada em um sistema de gestão integrada que permita o acompanhamento das entregas, dos níveis de estoques e das necessidades de novos pedidos (PATRUCCO et al., 2019; PETERSEN; JENSEN; BHATTI, 2020).

Para esse tipo de modelo, seria necessário adotar o fluxo de produção empurrada, onde as atividades de produção iniciam-se a partir do elo mais distante do cliente, nesse caso, o fornecedor/gestor (VAZ; LOTTA, 2011).

A Figura 4 apresenta um esquema de uma estrutura híbrida (FARIA et al., 2010; ESTACHE; IIMI, 2011; KAUPPI; VAN RAAIJ, 2015; PATRUCCO et al., 2019), que combina autonomia local, onde os campi continuariam a atender suas demandas locais por meio de processos mais curtos e com custo menor, e as compras compartilhadas para os itens mais frequentes e que apresentam volume de aquisição maior (materiais de expediente e gêneros alimentícios), podem ser objeto de aquisição conjunta.

**Figura 4 – Estrutura híbrida com VMI**



Fonte: elaborado pelo autor

O IFAM poderia tanto contratar um terceiro para ser responsável pela distribuição dos produtos (nesse caso teria que terceirizar a gestão do CD), como assumir essa gestão por meio de um de seus departamentos ou campus, utilizando-se do módulo de compras e estoque do seu sistema integrado de gestão para compartilhar informações ao longo da cadeia, monitorando níveis de estoque e previsão de demanda para aí então emitir ordens de compra (WASUSRI; PONGCHEEP, 2017; PATRUCCO et al., 2019).

Uma vez padronizados os itens a adquirir, o processo de seleção dos fornecedores deve iniciar e, utilizando-se do SRP para agregação da demanda, em um ou mais processos compartilhados, realizados com um período de antecedência de forma a evitar desabastecimento nas unidades participantes.

Com isso, será possível controlar e organizar melhor a performance da cadeia, reduzindo o número de processos repetidos, os diferentes padrões existentes para aquisição de bens e a diminuição na incerteza no ressurgimento, obter ganhos de escala, de processo e de informação, sem afetar a autonomia dos campi (FARIA et al., 2010; SORTE, 2013; DE MEDEIROS OLIVEIRA, 2017; PETERSEN; JENSEN; BHATTI, 2020).

## **C.5 Considerações Finais**

Os resultados mostram que a instituição apresenta alguns problemas de gerenciamento que podem estar causando falhas na performance da cadeia, falta de padronização para fluxos e processos, não compartilhamento de informações ao longo da cadeia, alto tempo de espera para conclusão dos processos de compra e uma pulverização de contratações similares entre as unidades do órgão.

Para atingir os objetivos propostos, foram analisados 256 processos administrativos de aquisição de materiais realizados por meio de pregão eletrônico no período de 2016 a 2020, organizados em planilhas eletrônicas e analisados estatisticamente para descrever a estrutura da cadeia e evidenciar possíveis correlações entre os fatores que a influenciam.

O órgão, apesar de apresentar uma estrutura descentralizada, conseguiu obter economias de recursos dada pela diferença entre os valores estimados e homologados nas licitações analisadas, constituindo um ponto forte da cadeia.

Os resultados também confirmaram a existência de uma estrutura descentralizada que tem entre suas deficiências a repetição de processos de mesmo objeto entre diferentes unidades no mesmo exercício financeiro, um alto tempo para conclusão das compras por pregão, e uma organização administrativa para compras que não está adequada à realidade de suprimento dos membros da cadeia, culminando na possível realização de processos simplificados para atendimento das necessidades, tais como dispensas, inexigibilidades ou adesões à Atas de Registro de Preços.

Os dados apontaram cinco grupos de materiais considerados frequentes, compreendendo nove itens adquiridos por mais de 50% das unidades integrantes da amostra no período analisado, os quais são

- Combustíveis, lubrificantes, óleos e ceras;
  - Óleo diesel
- Instrumentos de medição;
  - Trena
- Ferragens e abrasivos;
  - Cadeado
  - Fechadura
- Utensílios de escritório e material de expediente;
  - Caneta Esferográfica
- Subsistência
  - Açúcar
  - Café
  - Leite em Pó
  - Macarrão

Os requisitos presentes na literatura mostraram que os produtos com maior aptidão para utilização em uma estrutura *VMI* estão nos grupos de utensílios de escritório e material de expediente e subsistência, motivo pelo qual foram recomendados para uma possível implementação pelo IFAM.

As implicações práticas da pesquisa são:

- O IFAM pode adotar procedimentos padronizados nas suas compras por meio de uma estrutura híbrida apoiada na concepção do *VMI* para os grupos de produtos que se mostraram frequentes nos resultados da pesquisa;
- Os produtos identificados como mais aptos a serem incluídos na estrutura podem ser ampliados por meio de uma análise mais detalhada das necessidades da cadeia;
- O órgão pode contratar um terceiro para gerenciar a distribuição dos materiais aos campi, ou tomar para si a responsabilidade de monitorar os níveis de estoque e emitir pedidos de compra para os participantes da cadeia assim que surgir a necessidade (adaptação do *VMI*);
- Para implementação completa do *VMI* o órgão teria que abrir mão de algumas de suas funções, tais como o monitoramento dos estoques nas unidades membro da cadeia, por meio de uma parceria de médio a longo prazo com um terceiro.

A análise realizada possui algumas limitações e não pode ser interpretada de maneira definitiva, já que pode haver fatores outros capazes de explicar outros pontos da cadeia que possam carecer de aprofundamento, onde pesquisas futuras podem investigar como os fornecedores, sua reputação e distância do comprador influenciam os resultados da cadeia de suprimentos, trazendo maiores implicações práticas para o tema.



## APÊNDICE B – Dicionário de dados utilizados na pesquisa

Este apêndice traz o detalhamento de cada campo presente nos conjuntos de dados utilizados na pesquisa e o portal de onde eles foram obtidos, no intuito de facilitar a compreensão e descrever melhor a natureza e fonte das informações.

**Quadro 1 – Dados de licitações**

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Portal de Origem</b>
Código da licitação	Identificar único da licitação, código numérico de 17 dígitos.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Número da licitação	Número do aviso da licitação.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Número do processo	Identificador do número do processo, código alfanumérico de 17 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Objeto da licitação	Breve detalhamento da finalidade da licitação (o que se pretende adquirir com o processo).	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Quantidade de itens	Número de itens de compra registrados.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Situação da licitação	Detalhamento do status da licitação (homologada, revogada, anulada etc.).	Transparência
UF da unidade gestora	Estado da unidade responsável pela realização da licitação.	Transparência
Município da unidade gestora	Município da unidade responsável pela realização da licitação.	Transparência
Data de início do processo	Data de cadastro do processo administrativo no sistema de gestão da unidade executora.	SIPAC/IFAM
Data de homologação	Data de homologação da licitação.	Transparência
Data de publicação	Data de publicação da licitação no Diário Oficial da União.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Data de abertura	Data em que a licitação foi aberta.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor homologado	Valor total homologado da licitação.	Transparência
Código do órgão	Código identificador único do órgão, numérico de 5 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código da unidade gestora	Código identificador único da unidade gestora, numérico de 6 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código da modalidade	Código identificador único da modalidade de licitação utilizada, numérico de 2 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>

## Quadro 2 – Dados de pregões

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Portal de Origem</b>
Número do pregão	Número do aviso do pregão.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Número da portaria	Número da portaria de designação do pregoeiro e equipe.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Data da portaria	Data da portaria de designação do pregoeiro e equipe.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Número do processo	Identificador do número do processo, código alfanumérico de 17 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Tipo do pregão	Detalhamento da forma de realização do pregão (eletrônica ou presencial).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Tipo de compra	Detalhamento do tipo de compra (SISRP ou SISPP).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Objeto do pregão	Breve detalhamento da finalidade do pregão (o que se pretende adquirir com o processo).	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor homologado	Valor total homologado do pregão.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor estimado	Valor total estimado do pregão.	Portal de dados abertos <i>Comprasnet</i>
UASG	Código e nome da unidade responsável pela realização do pregão.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Situação do pregão	Detalhamento do status do pregão (homologado, revogado, anulado etc.).	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Data de abertura	Data de abertura das propostas do pregão.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Data de início da proposta	Data inicial de liberação para envio e recebimento de propostas.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Data do fim da proposta	Data final para envio e recebimento de propostas.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>

### Quadro 3 – Dados de itens de licitação

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Portal de Origem</b>
Código do item	Identificador único do item da licitação, código numérico de 22 dígitos.	Transparência
Número do item	Número de ordem do item na licitação.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Descrição do item	Padrão Descritivo de Material (PDM) utilizado para o item.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Descrição detalhada do item	Detalhamento do item da licitação.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Quantidade	Quantidade adquirida do item.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Unidade de medida	Detalhamento da unidade de fornecimento adotada para o item.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor unitário estimado	Valor unitário estimado para o item, em moeda corrente brasileira (R\$).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor total estimado	Valor total estimado para o item, em moeda corrente brasileira (R\$).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor unitário homologado	Valor unitário homologado para o item, em moeda corrente brasileira (R\$).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor total homologado	Valor total homologado para o item, em moeda corrente brasileira (R\$).	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Número do processo	Identificador do número do processo da licitação, código alfanumérico de 17 dígitos.	Transparência
Número da licitação	Número do aviso da licitação.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Situação do item	Detalhamento da situação do item (cancelado, homologado, adjudicado etc.).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Tipo de item	Detalhamento da natureza do item (material ou serviço)	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Data de início do processo	Data de cadastro do processo administrativo no sistema de gestão da unidade executora.	SIPAC/IFAM
Data de homologação	Data de homologação do item.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Critério de julgamento	Detalhamento do critério utilizado para julgamento do item.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código do órgão	Código identificador único do órgão, numérico de 5 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código da unidade gestora	Código identificador único da unidade gestora, numérico de 6 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código da licitação	Identificar único da licitação, código numérico de 17 dígitos.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código da modalidade	Código identificador único da modalidade de licitação utilizada, numérico de 2 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código do fornecedor	Código CNPJ ou CPF do fornecedor vencedor do item, numérico de 11 ou 14 dígitos.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código CATMAT	Identificador único do item de material no Catálogo de Materiais, código numérico de 6 dígitos.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código PDM	Identificar único do Padrão Descritivo de Materiais no Catálogo de Materiais, código alfanumérico de 5 dígitos.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Descrição do PDM	Detalhamento do Padrão Descritivo de Materiais no Catálogo de Materiais.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código da classe	Identificador único da classe no Catálogo de Materiais, código numérico de 4 dígitos.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Código do grupo	Identificador único do grupo no Catálogo de Materiais, código numérico de 2 dígitos.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>

#### Quadro 4 – Dados de itens de pregão

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Portal de Origem</b>
Descrição do item	Detalhamento do Padrão Descritivo de Materiais utilizado para o item.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Quantidade	Quantidade adquirida do item.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor estimado	Valor total ou unitário* estimado para o item, em moeda corrente brasileira (R\$).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Descrição detalhada	Detalhamento do item do pregão.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Tratamento diferenciado	Detalhamento do tipo de benefício adotado para o item conforme a natureza jurídica do fornecedor conforme Lei 123/2006.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Decreto 7174	Indicação se o item é ou não bem ou serviço de informática e automação indicados no Decreto 7174/2010.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Margem preferencial	Indicação se o item tem ou não margem de preferência.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Unidade de fornecimento	Unidade de medida adotada para o item.	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Situação do item	Situação do item no pregão (homologado, cancelado na aceitação, adjudicado etc.).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Fornecedor vencedor	CNPJ/CPF e Razão Social do fornecedor vencedor do item.	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor do melhor lance	Valor total ou unitário* do melhor lance ofertado para o item, em moeda corrente brasileira (R\$).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor homologado	Valor total ou unitário* homologado para o item, em moeda corrente brasileira (R\$).	Transparência / Dados abertos <i>Comprasnet</i>
Valor negociado	Valor total ou unitário negociado* para o item, em moeda corrente brasileira (R\$).	Dados abertos <i>Comprasnet</i>

Nota: \* no caso de pregão, quando o tipo de compra for SISPP esse campo se refere ao valor total, quando for SISRP se refere ao valor unitário.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alessandro Anibal Martins de; SANO, Hironobu. Função compras no setor público: desafios para o alcance da celeridade dos pregões eletrônicos. **Revista de administração pública**, v. 52, p. 89-106, 2018.

BALDI, Simona; VANNONI, Davide. The impact of centralization on pharmaceutical procurement prices: the role of institutional quality and corruption. **Regional Studies**, v. 51, n. 3, p. 426-438, 2017.

BORADE, Atul B.; SWEENEY, Edward. Decision support system for vendor managed inventory supply chain: a case study. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 16, p. 4789-4818, 2015.

BRANCO, Luiza Szczerbacki Castello. O planejamento estratégico no setor público brasileiro. **Revista de Gestão e Contabilidade da UFPI**, v. 1, n. 1, p. 173-182, 2014.

BRASIL. Controladoria Geral da União. **Portal da Transparência**, 2021. Disponível em <<https://transparencia.gov.br>>. Acesso em: 29 de nov. de 2021.

BRASIL. Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019. Regulamenta a licitação, na modalidade pregão, na forma eletrônica, para a aquisição de bens e a contratação de serviços comuns, incluídos os serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da administração pública federal. **Presidência da República**, 2019. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm)>. Acesso em: 08 de fev. de 2022.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Portaria Nº 13.623, de 10 de dezembro de 2019**, 2019. Disponível em <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-13.623-de-10-de-dezembro-de-2019-232936466>>. Acesso em: 3 de nov. de 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.133, de 1 de abril de 2021**. Lei de licitações e contratos administrativos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm)>. Acesso em 30 de nov. de 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm)>. Acesso em 30 de nov. de 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. **CATSER – Catálogo de Serviços & CATMAT – Catálogo de Materiais**, 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/compras/pt-br/aceso-a-informacao/manuais/manuais-antigos/manual-siasg-catalogo/manual-catmat-e-catser-2020.pdf>>. Acesso em: 23 de nov. de 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. **O que é o Almoxarifado Virtual Nacional**, 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/gestao/almoxarifado-virtual-nacional>>. Acesso em: 27 de ago. de 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. **Painel de Compras**, 2022. Disponível em <<http://painelcompras.economia.gov.br/>>. Acesso em: 29 de nov. de 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. **Painel de Preços**, 2021. Disponível em <<https://paineldeprecos.planejamento.gov.br/>>. Acesso em: 29 de nov. de 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. **Portal de Dados Abertos de Compras Governamentais**. Disponível em <<https://compras.dados.gov.br/>>. Acesso em 29 de nov. de 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. **TaxiGov**, 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/gestao/taxigov>>. Acesso em: 27 de ago. de 2020.

BRASIL. Ministério da Transparência. **Controladoria Geral da União**, 2016. Disponível em <<https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2017/07/cgu-divulga-estudo-sobre-eficiencia-dos-pregoes-realizados-pelo-governo-federal/nota-tecnica-no-1-081-2017-cgplag-dg-sfc-1.pdf>>. Acesso em: 29 de nov. de 2021.

CASINO, F.; DASAKLIS, T. K.; PATSAKIS, C. (2019, September). **Enhanced vendor-managed inventory through blockchain**. In 2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM) (pp. 1-8). IEEE.

COELHO, Fernando de Souza et al. A Casa de Máquinas da administração pública no enfrentamento à COVID-19. **Revista de Administração Pública**, v. 54, p. 839-859, 2020.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa-: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Penso Editora, 2021.

DE MEDEIROS OLIVEIRA, Anny Cristiane et al. Impactos da Descentralização na Economicidade de Compras Governamentais. **Revista Contabilidade e Controladoria**, v. 9, n. 2, 2017.

DE MELO BORGES, Lorena; WALTER, Fábio; SANTOS, Luciano Costa. Análise e redesenho de processos no setor público: identificação de melhorias em um processo de compra. **Holos**, v. 1, p. 231-252, 2016.

DONG, Yan; DRESNER, Martin; YAO, Yuliang. Beyond information sharing: An empirical analysis of vendor-managed inventory. **Production and Operations Management**, v. 23, n. 5, p. 817-828, 2014.

ESTACHE, Antonio; IIMI, Atsushi. (Un) bundling infrastructure procurement: Evidence from water supply and sewage projects. **Utilities policy**, v. 19, n. 2, p. 104-114, 2011.

FARIA, Evandro Rodrigues de *et al.* Fatores determinantes na variação dos preços dos produtos contratados por pregão eletrônico. **Revista de Administração Pública**, v. 44, n. 6, p. 1405-1428, 2010.

FOURIE, David; MALAN, Cornel. Public procurement in the South African economy: Addressing the systemic issues. **Sustainability**, v. 12, n. 20, p. 8692, 2020.

GENOVESE, Andrea et al. An investigation into design and performance of supply chains for public procurement projects. **Production Planning & Control**, v. 33, n. 9-10, p. 811-830, 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. Ed. São Paulo: Atlas S/A. 2002.

GONÇALVES, Marivaldo de Souza et al. **Um estudo sobre os fatores determinantes dos prazos das compras e contratações públicas através de pregão eletrônico no âmbito da Fiocruz-BA**. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia.

IFAM, INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS. **Sistema Integrado de Administração, Patrimônio e Contratos - SIPAC**, 2021. Disponível em <<https://sig.ifam.edu.br/public/jsp/portal.jsf>>. Acesso em: 29 de nov. de 2021.

INAMINE, Ronaldo; ERDMANN, Rolf Hermann; MARCHI, Jamur Johnas. Análise do sistema eletrônico de compras do governo federal brasileiro sob a perspectiva da criação de valor público. **Revista de Administração**, v. 47, n. 1, p. 124-139, 2012.

KAUPPI, Katri; VAN RAAIJ, Erik M. Opportunism and honest incompetence—seeking explanations for noncompliance in public procurement. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 25, n. 3, p. 953-979, 2015.

KRICHANCHAI, Sineenart; MACCARTHY, Bart L. The adoption of vendor managed inventory for hospital pharmaceutical supply. **The International Journal of Logistics Management**, 2016.

KYRIACOU, Andreas P.; ROCA-SAGALÉS, Oriol. Does decentralising public procurement affect the quality of governance? Evidence from local government in Europe. **Local Government Studies**, v. 47, n. 2, p. 208-233, 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

LEE, Soonkyo et al. Effects of yield and lead-time uncertainty on retailer-managed and vendor-managed inventory management. **IEEE Access**, v. 7, p. 176051-176064, 2019.

LEITE, Caio César Lemes *et al.* A LOGÍSTICA E A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: um estudo de caso em uma empresa da região do sul de Minas Gerais. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 1, p. 676-688, 2017.

LOTFI, Reza *et al.* 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**, p. 1-16, 2021.

MAMAVI, Olivier et al. Out of sight, out of mind? Supplier spatial proximity in French public procurement. **International Journal of Public Sector Management**, 2014.

MARCHI, B. *et al.* Supply chain models with greenhouse gases emissions, energy usage, imperfect process under different coordination decisions. **International Journal of Production Economics**, v. 211, p. 145-153, 2019.

MARINS, Fernando Augusto Silva. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. **São Paulo**, 2019.

MATEEN, Arqum; SRIVASTAVA, Abhishek; CHATTERJEE, Ashis Kumar. Strategic selection of VMI replenishment policy with emission costs: an analytical approach. **Decision**, v. 47, n. 4, p. 401-414, 2020.

MOREIRA, Egon Bockmann; RIBEIRO, Leonardo Coelho. Centralização de compras públicas no Brasil. **Revista de Direito Público da Economia–RDPE, Belo Horizonte**, ano, v. 14, p. 57-74, 2016.

NIRANJAN, Tarikere T.; WAGNER, Stephan M.; NGUYEN, Stephanie M. Prerequisites to vendor-managed inventory. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 4, p. 939-951, 2012.

OECD (2020), *Government at a Glance: Latin America and the Caribbean 2020*, OECD Publishing, Paris. Disponível em <<https://doi.org/10.1787/13130fbb-en>>. Acesso em: 31 jan. de 2022.

OECD (2021), *Government at a Glance 2021*, OECD Publishing, Paris, Disponível em <<https://doi.org/10.1787/1c258f55-en>>. Acesso em 31 de jan. de 2022.

PAIM TERRA, Antonio Carlos. **Compras públicas inteligentes: uma proposta para a melhoria da gestão das compras governamentais**. Escola Nacional de Administração Pública. Brasília, 2018.

PATRUCCO, Andrea Stefano *et al.* Which shape fits best? Designing the organizational form of local government procurement. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 25, n. 3, p. 100504, 2019.

PETERSEN, Ole Helby; JENSEN, Mads Dagnis; BHATTI, Yosef. The effect of procurement centralization on government purchasing prices: evidence from a field experiment. **International Public Management Journal**, p. 1-19, 2020.

QUEIROZ, Maciel M.; PEREIRA, Susana Carla Farias. Intenção de adoção de big data na cadeia de suprimentos: Uma perspectiva brasileira. **Revista de Administração de Empresas**, v. 59, p. 389-401, 2020.

REIS, Paulo Ricardo da Costa; CABRAL, Sandro. Para além dos preços contratados: fatores determinantes da celeridade nas entregas de compras públicas eletrônicas. **Revista de Administração Pública**, v. 52, p. 107-125, 2018.

RIEWPAIBOON, Arthorn *et al.* Optimizing national immunization program supply chain management in Thailand: an economic analysis. **Public Health**, v. 129, n. 7, p. 899-906, 2015.



SALEM, Roba WM; ELOMRI, Adel. Vendor managed inventory (VMI): from theory to practice. a literature review. **International Journal of Supply Chain Management**, v. 6, n. 1, p. 68-93, 2017.

SORTE JUNIOR, Waldemiro Francisco. 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**, v. 22, n. 2, p. 128-144, 2022.

SORTE, Waldemiro Francisco. Assessing the efficiency of centralised public procurement in the Brazilian ICT sector. **International Journal of Procurement Management**, v. 6, n. 1, p. 58-75, 2013.

SOUZA, Ana Luíza Pimenta de et al. A Rede Brasileira de Produção Pública de Medicamentos na perspectiva da gestão de cadeias de suprimentos: o papel das TIC. **Revista de Administração Pública**, v. 49, p. 615-641, 2015.

TRIDAPALLI, Juarez Paulo; FERNANDES, Elton; MACHADO, Waltair Vieira. Gestão da cadeia de suprimento do setor público: uma alternativa para controle de gastos correntes no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 45, p. 401-433, 2011.

VAZ, José Carlos; LOTTA, Gabriela Spanghero. A contribuição da logística integrada às decisões de gestão das políticas públicas no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 1, p. 107-139, 2011.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. 16<sup>a</sup>. Ed. São Paulo: Atlas, 2016.

WASUSRI, Thananya; PONGCHEEP, Buntita. Using VMI to improve supply chain performance of a public enterprise in Thailand. **International Journal of Logistics Systems and Management**, v. 28, n. 4, p. 464-485, 2017.