

QUANTIDADE COMO FATOR DE INFLUÊNCIA NAS COMPRAS DO IFAM

Jairo Moura dos Santos¹, Gabriella da Silva Gomes², Gean Max Angelim de Lima¹³, Caio Peixoto Chain⁴

RESUMO

Uma estratégia que pode ser utilizada para alcançar eficiência e efetividade nas compras públicas consiste na redução dos preços por meio da agregação de demandas por meio das compras conjuntas. No entanto, isso acaba suscitando um trade-off entre abordagens centralizadas, descentralizadas ou híbridas. Nessa linha, o presente estudo propõe analisar a relação entre os preços praticados e a quantidade dos itens adquiridos, investigando o potencial de ganho econômico pela agregação de demandas com base na Teoria das Economias de Escala e estudos empíricos sobre as compras públicas. Para entender esse fenômeno, a pesquisa utilizou uma base de dados composta por 101 itens, organizados em um painel balanceado, referentes às compras de materiais realizadas por pregão eletrônico entre 2018 e 2020 pelo Instituto Federal do Amazonas (IFAM). A análise considerou um modelo de Regressão Linear Múltipla para testar a variação do desconto em função do volume de itens buscando compreender a existência de causalidade ou correlação entre as variáveis, orientando medidas para aprimorar a gestão das aquisições. Os resultados destacam a aplicabilidade das economias de escala em diferentes categorias de produtos, revelando que os ganhos estão associados a aquisições em grande volume, embora essa relação varie conforme as características dos produtos. O estudo também aponta uma interseção entre as tendências empíricas de descontos nas compras públicas e as teorias econômicas tradicionais sobre ganhos de escala, corroborando parcialmente com estas em algumas categorias, enquanto

¹Graduado em Administração Pública. Professor EBTT – IFAM/Campus Maués. E-mail: jairo@ifam.edu.br

² Graduada em Administração. Mestranda em Gestão e Estratégia PPGE/UFRRJ. E-mail: gabriellasgms@gmail.com.

³ Especialista em Auditoria e Perícia Contábil. Contador – IFAM/Reitoria. E-mail: gean.lima@ifam.edu.br

⁴ Orientador. Professor da Linha 1. Doutor em Administração. Professor de Magistério Superior – UFRRJ/Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. E-mail: caiochain.ufrj@gmail.com

desafiando em outras. Pesquisas futuras poderiam aprofundar a investigação de fatores adicionais que impactam o custo das aquisições, como distância entre comprador e fornecedor, prazos de entrega, condições de armazenamento e transporte dos materiais.

Palavras-Chave: Compras públicas; Economias de escala; Pregão eletrônico.

QUANTITY AS AN INFLUENCE FACTOR ON IFAM'S PURCHASES

ABSTRACT

A strategy that can be used to achieve efficiency and effectiveness in public procurement consists of reducing prices by aggregating demands through joint purchases. However, this raises a trade-off among centralized, decentralized or hybrid approaches. In this line of thought, the present study proposes to analyze the relationship between the prices charged and the quantity of items purchased, investigating the potential for economic gain through the aggregation of demands based on the Theory of Economies of Scale and empirical studies on public procurement. To understand this phenomenon, the research used a database of 101 items, organized in a balanced panel, referring to purchases of materials carried out through electronic auction between 2018 and 2020 by the Federal Institute of Amazon (IFAM). The analysis considered a Multiple Linear Regression model to test the variation in the discount depending on the volume of items, seeking to understand the existence of causality or correlation between the variables, and guiding actions to improve acquisition management. The results highlight the applicability of economies of scale in different product categories, revealing that gains are associated with large-volume acquisitions. However, this relationship varies depending on the characteristics of the products. The study also points out an intersection between empirical trends in discounts in public purchases and traditional economic theories about economies of scale, partially corroborating them in some categories, while challenging them in others. Future research could further investigate additional factors that impact the cost of acquisitions, such as distance between buyer and supplier, delivery times, storage conditions and transportation of materials.

Keywords: Public procurement; Economies of scale; Electronic auction.

INTRODUÇÃO

Os governos são constantemente cobrados pela entrega de bens e serviços que atendam às necessidades da população e, para isso, precisam tomar decisões (muitas delas de natureza logística) que assegurem a execução contínua de diversas políticas públicas destinadas majoritariamente ao interesse coletivo (Vaz; Lotta, 2011; Reis; Cabral, 2018), mas que também podem ter cunho social, econômico, ambiental e de inovação.

Para suprir determinada necessidade, seja ela ligada diretamente ou não a finalidade da organização pública, é preciso que haja um amplo e coordenado esforço logístico, que se desdobra em várias etapas, com diversos atores, em diferentes papéis, mas encarregados de executar harmonicamente a política ou projeto que se mostre necessário ao interesse público, sendo o Estado, ainda que de maneira delegada, o organizador dessa cadeia de suprimentos (Vaz; Lotta, 2011).

Nesse contexto, considerando suas limitações políticas ou institucionais, as organizações públicas precisam criar um caminho com foco em melhoria contínua, adaptando estratégias e tentando desenvolver modelos, ferramentas e abordagens gerenciais que sejam mais eficazes (Patrucco *et al*, 2019).

A escolha da estratégia mais adequada para a organização pública leva em consideração diversos fatores, alguns muitas vezes limitantes de inovação e integração com o ambiente, tais como as questões legais e burocráticas, no entanto, dentro desse limite, ela é o ponto de partida para um bom planejamento estratégico (Branco, 2014).

As compras públicas são um bom exemplo de ferramenta utilizada pelo Estado para alcance de objetivos e metas governamentais, sendo

responsáveis por grande parte dos gastos públicos. Em 2017, nos países da América Latina, as compras públicas representaram em média 17,4% dos gastos totais do governo, sendo que no Brasil esse percentual foi de 13,5%, somado a isso há o fato de que os governos estão dando maior atenção a essa área, seja efetuando reformas para ganhar eficiência em resposta às pressões fiscais ou para usar melhor as compras públicas como uma ferramenta de governança estratégica (OECD, 2020).

Já nos países integrantes da OECD e União Europeia (EU), por exemplo, os gastos com compras públicas tiveram um aumento de 13,7% (2019) para 14,9% (2020) do Produto Interno Bruto – PIB (OECD, 2021), o que mostra que esse campo, apesar de ser uma atividade meio, também possui importância finalística para os resultados organizacionais dado seu valor estratégico, não podendo ser visto como mero instrumento formal (Sorte, 2013; Paim; Terra, 2018).

Considerando a busca por eficiência e efetividade nas compras públicas, as organizações governamentais precisam escolher se adotam uma abordagem centralizada, descentralizada ou híbrida.

O modelo centralizado é caracterizado por um grupo central responsável por especificar os itens, selecionar fornecedores, negociar termos e preços e disponibilizar os meios pelos quais os participantes da compra conjunta podem enviar pedidos (Kauppi; Van Raaij, 2015).

No modelo descentralizado, por sua vez, as unidades locais podem adquirir bens e serviços diretamente do mercado (Baldi; Vannoni, 2017). Já a estratégia híbrida combina as duas formas de maneira equacionada (Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

No que tange às contratações públicas, a legislação brasileira tem buscado evoluir no sentido de favorecer o planejamento e as aquisições compartilhadas, procurando também trazer do mercado aquilo que melhor

puder atender às demandas dos órgãos.

Um exemplo dessas iniciativas é o TáxiGov, que é o serviço de transporte de servidores e colaboradores da Administração Pública Federal nas atividades a serviço com o uso de táxis, objetivando oferecer serviços de transporte administrativo ao servidor proporcionando economia, transparência e eficiência utilizando-se da tecnologia (Brasil, 2020).

Outro projeto interessante é o Almojarifado Virtual Nacional que objetiva a contratação de serviços de logística com disponibilização de sistema informatizado para suprimento de materiais de consumo administrativo e de suprimentos de informática para os órgãos da administração pública, com entregas em todo o território nacional (Brasil, 2020).

De forma geral, um objetivo que pode ser considerado comum entre soluções dessa natureza é o potencial ganho de escala por meio da agregação de demandas de vários órgãos públicos em um único processo robusto para aquisição dos mesmos produtos ou serviços por todos os participantes a preços unitários menores. Além disso, pode-se ressaltar a diminuição dos custos administrativos através da redução do número de processos repetidos (Kauppi; Van Raaij, 2015; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Alguns estudos buscaram compreender fatores capazes de promover ganhos de eficiência nas compras públicas, tais como a capacidade explicativa de elementos como número de fornecedores, especificação dos itens, frequência de transações, quantidade, faturamento da empresa vencedora e número de lances na variação de preços de produtos adquiridos por pregão eletrônico (Faria *et al.*, 2010), analisar a proximidade geográfica entre empresa e comprador no processo de seleção

de fornecedores (Mamavi *et al.*, 2014), e a celeridade na entrega como fator de desempenho para entender a redução dos preços e a influência da economia gerada na fase da licitação sobre a celeridade na entrega (Reis; Cabral, 2018).

No entanto, há carência de estudos que analisem o fator quantidade de forma mais profunda no contexto das compras públicas para fornecimento de materiais, sob a ótica da teoria das economias de escala, capaz de gerar implicações teóricas e gerenciais que permitam um maior entendimento de como as organizações públicas podem gerir melhor suas compras para obter ganho de eficiência, reduzir custos, e ter capacidade de adaptação às variações do próprio mercado, inclusive dando-lhe forma através do poder de compras do Estado.

Para abordar essa lacuna do conhecimento, o presente artigo utiliza uma base de dados de 101 itens, referente a transações de produtos homologados por unidades do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, ao longo dos anos de 2018 a 2020, organizados em forma de painel, com séries temporais empilhadas.

O IFAM apresenta um cenário favorável como objeto da análise do presente estudo por possuir, atualmente, uma organização político-administrativa majoritariamente descentralizada, distribuída em *campi* localizados em 13 municípios do interior do estado e 4 situadas em Manaus, apresentando um alto índice de processos realizados e falta de políticas internas de padronização de suas contratações.

No período de 2018 a 2020 o IFAM realizou 572 processos de aquisição de materiais, envolvendo 11.288 itens, com valor total homologado de R\$ 52,9 milhões, o que demonstra a necessidade de um olhar mais cuidadoso para a função compras no órgão com foco no aperfeiçoamento, simplificação e organização das atividades

administrativas e da gestão de operações para melhoria contínua (Patrucco *et al.*, 2019).

Uma vez que a estrutura organizacional adotada baseia-se na descentralização, há uma oportunidade de pesquisa na investigação do potencial para obter ganhos de escala por meio das compras conjuntas, uma tendência que vem crescendo entre os governos e que também pode se mostrar promissora e favorável ao cenário do órgão (Baldi; Vannoni, 2017; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Feitas tais considerações, o artigo gira em torno da seguinte questão: *o desconto obtido nas compras de materiais no IFAM aumenta conforme a quantidade adquirida?* O objetivo é analisar se a agregação de demanda exerce significância capaz de promover economias de escala nas aquisições, de forma a obter informações que possam auxiliar a gestão no planejamento estratégico e logístico das compras públicas, aumentando as chances de sucesso e conformidade, reduzindo custos e ganhando eficiência.

A pesquisa pode contribuir com a melhoria das práticas da logística dentro das organizações públicas, analisando um fator que impacta na despesa pública que é o dos preços dos materiais que são adquiridos para subsídio das atividades fim, de forma a melhorar a gestão da cadeia de suprimentos, entendimento do mercado, melhor aproveitamento dos modais de transporte, *feedback* do público usuário etc.

Considerando que a variação da quantidade de itens de compras associa-se à variação de preços (Faria *et al.*, 2010), e que a utilização de agregação de demanda na realização de compras conjuntas, combinando volumes de vários participantes gerando maior poder de compra ao Estado, se dá no intuito da obtenção de descontos em razão da quantidade (Kauppi; Van Raaij, 2015; Baldi; Vannoni, 2017; Petersen; Jensen; Bhatti,

2020; Kyriacou; Roca-Sagalés, 2021) a hipótese a ser adotada neste estudo é a seguinte:

H1 – As compras em grandes quantidades apresentam descontos maiores do que aquelas em que as quantidades são menores.

O artigo está organizado da seguinte forma: após esta introdução, a segunda seção apresenta os argumentos teóricos que embasam o estudo. A terceira seção traz a metodologia com as características da base de dados e demais procedimentos utilizados na pesquisa. Na quarta seção são apresentados e discutidos os resultados do estudo e, por fim, na última seção são feitas as conclusões e considerações finais sobre a pesquisa, suas limitações e novas oportunidades de estudo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Compras públicas e desempenho organizacional

Muitas mudanças de natureza gerencial têm sido realizadas nos últimos anos buscando eficiência nos gastos do Estado, focando nos resultados por meio da redução dos dispêndios públicos, onde as áreas meio passaram a ser vistas de forma estratégica para melhorar os resultados governamentais, seguindo a linha de que a agilidade nas respostas às demandas dos usuários dos serviços públicos depende de como se estruturam as organizações, na busca de melhoria contínua (Vaz; Lotta, 2011; Patrucco *et al.*, 2019).

O contexto brasileiro de compras de materiais e insumos para abastecimento das organizações públicas representa significativo volume de recursos empregados. No ano de 2018, os órgão e entidades integrantes do Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG) homologaram o equivalente a mais de R\$ 43 bilhões em aquisições de

produtos licitados por meio de pregão, compreendendo 31.395 processos realizados (Brasil, 2021).

Neste sentido, a forma como as organizações públicas estruturam seus sistemas de compra exerce influência no atingimento das metas, quer sejam políticas ou não, considerando que as compras públicas atendem objetivos que vão além da simples aquisição de um bem ou serviço, elas promovem eficiência e eficácia, atendem objetivos de natureza socioeconômica, devem ter adequação às normas legais, *accountability*, gerar “valor público” (Patrucco *et al.*, 2019; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020), bem como podem ainda influenciar no desenvolvimento sustentável, proteger microempresas e empresas de pequeno porte, otimizar e simplificar a atividade administrativa, prover economia de recursos estatais, aumentar capacidade de gestão e impor controle e combater a corrupção (Moreira; Ribeiro, 2016).

E para satisfazer uma necessidade pública no contexto da aquisição de bens e serviços, há algumas etapas que precisam ser observadas pelos gestores, como planejamento da contratação, seleção de fornecedores, celebração de contratos, execução do objeto, fiscalização e pagamento, e ainda que haja diferença entre a compra no setor privado e a do setor público, o objetivo continua similar: comprar mais por menos a níveis de qualidade aceitáveis, sendo que o Estado precisa respeitar a legislação nesse processo (Faria *et al.*, 2010).

Diante da magnitude desse campo do conhecimento alguns estudos buscaram analisar como as organizações governamentais podem melhorar seus sistemas de compras a fim de gerar melhores resultados e, conseqüentemente, reduzir custos sendo o debate em torno de aquisições compartilhadas (que remetem para uma organização administrativa centralizada) *versus* as compras descentralizadas (onde predominam as

compras individualizadas), um ponto que tem recebido bastante atenção, dadas as vantagens e desvantagens de cada um desses modelos (Faria *et al.*, 2010; Kauppi; Van Raaij, 2015; Patrucco *et al.*, 2019).

Se, por um lado, as compras conjuntas são capazes de promover economias de escala através da redução dos preços por meio da aquisição em grandes volumes de bens e serviços, melhor integração entre os membros da cadeia de suprimentos, padronização e maior controle de conformidade, a descentralizada por sua vez tem maior adaptação à demanda local e maior flexibilidade quanto aos itens a adquirir (Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Logo há a necessidade de se promover um equilíbrio entre fatores para que o desenho do sistema de compras seja o mais adequado à realidade organizacional, considerando que agregar ou desagregar demanda pode facilitar ou dificultar a concorrência dependendo da forma que se utiliza tais artifícios, por isso é preciso ter em mente que a estruturação das compras públicas impacta na participação de licitantes e nos custos dos projetos destinados ao interesse público (Estache; Iimi, 2011).

Os avanços tecnológicos na gestão das atividades de logística pública do governo brasileiro nos últimos anos visaram a racionalização dos gastos com base em um modelo de gestão que agiliza procedimentos e reduz custos associados às transações, trazendo evoluções significativas para os órgãos da administração pública, inclusive com o remodelamento da legislação.

Economias de escala nas aquisições governamentais

Muitos fatores podem contribuir para a variação dos preços nas compras públicas, tais como custos de transação, especificação e

complexidade dos itens, características do fornecedor, quantidade e frequência das transações entre outros (Faria *et al.*, 2010), onde em alguns casos obter a proposta mais vantajosa acaba sendo um ato desafiador para os gestores públicos.

Em uma visão econômica industrial, obter economias de escala implica manter, aumentar ou diminuir custos médios através da produção em grandes quantidades, onde quando o custo diminui em função do aumento da produção, há a presença de economias de escala, já quando ele aumenta mesmo em face de grandes quantidades produzidas, há a presença de deseconomias, e há ainda a possibilidade dos custos se manterem constantes ainda que se produza maiores quantidades (Kupfer; Hasenclever, 2013).

Trazendo esse conceito para as compras públicas, há alinhamento nos estudos de que obter economias de escala tem forte relação causal com a realização de contratações conjuntas, onde o Estado, por meio do seu poder de compra, consegue influenciar os mercados levando os fornecedores a abrirem mão de parte de sua margem devido às aquisições de grande vulto (Faria *et al.*, 2010; Karjalainen, 2011; Sorte, 2013; De Medeiros Oliveira, 2017; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Os argumentos supõem que os órgãos públicos podem padronizar e agregar demandas para obter melhores descontos em função da quantidade utilizando-se de um sistema centralizado de compras no qual uma unidade fica responsável por realizar toda a especificação, levantamento e mensuração da demanda, e seleção dos fornecedores, agindo em nome de outros órgãos para que, ao final do processo licitatório, todos possam adquirir itens a preços menores com um nível de qualidade maior (Sorte, 2013; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Contratações conjuntas também trazem benefícios de economias de

processo, que se reflete na eficiência de como as operações administrativas são conduzidas, promovendo uma especialização do quadro de pessoal responsável pelas compras, simplificação dos fluxos processuais, redução dos custos de transação, facilitando a conformidade e controle dos contratos oriundos de processos compartilhados (Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Além disso, compras compartilhadas trazem economias de informação, uma vez que permitem ao grupo gestor conhecer melhor o mercado, otimizando sua cadeia de suprimentos para cada vez mais obter melhores resultados e entregar bens e serviços de qualidade (Karjalainen, 2011; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

No entanto, há também argumentos teóricos que questionam se, de fato, as compras compartilhadas mostram-se capazes de promover ganhos de escala, transparecendo que nem sempre os benefícios decorrentes da aquisição em grande quantidade estão presentes na prática (Estache; Iimi, 2011).

Uma vez que as compras públicas como atividade meio são relativamente importantes para o Estado, é preciso operacionalizar as aquisições buscando sempre uma relação custo-benefício adequada, e no contexto brasileiro de aquisição de bens e serviços considerados comuns, o fator preço é o utilizado como critério de seleção do vencedor de uma licitação do tipo pregão eletrônico (Brasil, 2019).

METODOLOGIA

Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos do Portal da Transparência (<https://portaldatransparencia.gov.br/download-de-dados/licitacoes>) e do Portal de Dados Abertos de Compras

Governamentais (<https://compras.dados.gov.br>), combinados em um único arquivo de planilha eletrônica, utilizando o software *Microsoft Excel*.

A modalidade de licitação escolhida para análise no período de 2018 a 2020 foi o pregão eletrônico por ser a mais adotada na aquisição de bens e serviços comuns, ter sido responsável pela maior quantidade de recursos homologados (88% do valor homologado de R\$ 52,9 milhões) no período e pela facilidade de localização de informações nas sessões públicas.

Nesse período, o órgão realizou 127 pregões para aquisições de materiais com 7.630 itens, excluindo-se os certames presenciais, cancelados, anulados e revogados, o total ficou em 119 processos, envolvendo 4.942 itens.

Apenas os itens que foram adquiridos pelo menos uma vez a cada ano, contendo a mesma descrição e unidade de medida foram filtrados em um painel balanceado com 3 observações para cada item, em séries temporais empilhadas.

Eles foram então organizados em uma planilha contendo as informações da descrição, unidade de medida, valor final, percentual de desconto obtido e a categoria a qual pertence.

Os produtos frequentes foram categorizados conforme o Manual Técnico de Orçamento - MTO/2021, segundo a natureza da despesa, uma vez que qualquer item adquirido no órgão deve obrigatoriamente ter uma relação com uma classificação de oito dígitos que envolve categoria econômica (1 dígito), grupo de natureza da despesa (1 dígito), modalidade de aplicação (2 dígitos), elemento de despesa (2 dígitos) e subelemento (2 dígitos) (BRASIL, 2021), conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Categoria de produtos segundo natureza da despesa

ND	Categoria	Itens	%
339030.07	Gêneros de alimentação	59	58,42

339030.24	Material para manutenção de bens imóveis/instalações	20	19,80
339030.26	Material elétrico e eletrônico	9	8,91
339030.16	Material de expediente	3	2,97
339030.42	Ferramentas	3	2,97
339030.19	Material de acondicionamento e embalagem	2	1,98
339030.28	Material de proteção e segurança	2	1,98
339030.01	Combustíveis e lubrificantes automotivos	1	0,99
339030.17	Material de processamento de dados	1	0,99
339030.35	Material laboratorial	1	0,99
Total		101	100,00

Fonte: Secretaria de Orçamento Federal / Portal da Transparência (2021)

Modelo de Regressão

A técnica de Regressão Linear Múltipla é útil para evidenciar causalidade ou correlação entre duas ou mais variáveis econômicas. No caso do presente estudo, os pressupostos teóricos que o baseiam evidenciam que a variação de preços pode ser explicada (no todo ou em parte) pela variação da quantidade de determinado produto (Kupfer; Hasenclever, 2013).

A forma como os dados estão organizados bem como a sua heterogeneidade demandam um modelo capaz de estimar com robustez essa relação, sendo a análise de regressão uma ferramenta poderosa para esse fim, motivo pelo qual ela foi escolhida.

A escolha das variáveis desconto e quantidade como dependente e independente, respectivamente, se alinham com os pressupostos teórico-empíricos da literatura sobre economias de escala e compras públicas (Faria *et al.*, 2010; Kupfer; Hasenclever, 2013; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020), onde o desconto é representado pela diferença entre o valor estimado e o homologado em uma compra e a quantidade indica o vulto de determinado item.

A inclusão do termo quadrático na variável explicativa quantidade ($qtde^2$) no modelo permite capturar possíveis efeitos não lineares na

relação com o desconto de forma a evidenciar se os ganhos de escala decorrentes do aumento na quantidade se mostram constantes ou se, em algum ponto, a tendência se inverte, em alinhamento à Teoria das Economias de Escala (Kupfer; Hasenclever, 2013).

Adicionalmente, considerando a heterogeneidade das unidades de medida entre os itens analisados, foi aplicada a transformação logarítmica na quantidade para normalizar a interpretação dos coeficientes permitindo o controle das disparidades nas escalas dos dados.

Segue a equação do modelo:

$$\text{desconto} = \beta_0 + \beta_1 \log qtde + \beta_2 \log qtde^2 + D + \mu$$

Onde:

desconto = variável dependente

β_0 = constante

β_1 e β_2 = estimadores

qtde e *qtde*² = variáveis explicativas

D = variável *dummy*

μ = termo de erro

Também foram utilizadas variáveis *dummy* para as categorias de produtos as quais o item pertence, assumindo o valor 0 (não pertence) e 1 (pertence) para identificar qual categoria possui melhores ganhos ou perdas de escala nas compras.

O modelo foi estimado pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), um procedimento que calcula e penaliza os erros grandes relativamente mais que os pequenos, onde a curva que melhor se ajusta à amostra é aquela capaz de reduzir a soma dos desvios dos quadrados dos pontos do diagrama.

Foi utilizado o método de erros-padrão robustos *Heteroscedasticity and Autocorrelation Consistent (HAC)* visando resultados adequados

tendo em vista o método de estimação ainda que na presença de heteroscedasticidade e foi adotada significância de 90% a 95% para os coeficientes. O software utilizado na análise estatística foi o *Gretl*.

Limitações do Método

A natureza quantitativa do presente estudo não permite uma compreensão profunda e completa do fenômeno estudado, uma vez que pode haver outros fatores não considerados pelo modelo econométrico capazes de explicar a variação do desconto nas compras realizadas no contexto em questão, tais como condições de mercado ao longo do tempo, complexidade inerente às aquisições do órgão alvo do estudo que opera em um estado com dimensões continentais onde fatores como prazos de entrega e transporte de mercadorias podem impactar os custos de transação.

Além disso, o método MQO é conhecido por sua sensibilidade a *outliers*, o que pode levar a estimativas imprecisas caso não sejam atendidos os pressupostos de homoscedasticidade e independências dos erros.

Embora o HAC proporcione estimativas mais robustas ainda que na presença de heteroscedasticidade, ele pode não resolver de forma definitiva problemas decorrentes de violações dos pressupostos do modelo, o que exige uma interpretação cuidadosa dos resultados.

Embora os testes aplicados indiquem a adequação do modelo para a amostra analisada, é importante esclarecer que tais resultados são específicos para este conjunto de dados e podem não ser generalizáveis para outras populações ou contextos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um dos principais achados do estudo diz respeito à aplicabilidade das economias de escala em categorias diferentes de produtos, sendo esse resultado confirmado pela análise de regressão, que evidenciou uma variação positiva do desconto correlacionada com compras em grande volume nas categorias de materiais elétricos e de expediente.

Esse *insight* corrobora a hipótese inicial de que os ganhos de escala se relacionam com aquisições em grande vulto e indica que a agregação de demanda pode ser um fator importante para a redução dos preços, mas que essa relação pode variar de acordo com as características dos produtos (Estache; Iimi, 2011; Faria *et al.*, 2010; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

No entanto, a análise também revelou um resultado distinto nas categorias de alimentos e combustíveis, onde não houve redução de preços com o aumento da quantidade (Estache; Iimi, 2011).

Isso contraria a concepção teórico-empírica trazida ao debate, que espera preços menores com o aumento da quantidade, o que não foi verificado nessas duas categorias (Faria *et al.*, 2010; Karjalainen, 2011; Sorte, 2013; De Medeiros Oliveira, 2017; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Portanto, os resultados do estudo apresentam uma interseção entre as tendências empíricas de descontos nas compras públicas e as teorias econômicas tradicionais acerca dos ganhos de escala, corroborando parcialmente com elas em algumas categorias de produtos, enquanto desafiando-as em outras.

Isso traz à luz a necessidade de entender de maneira mais abrangente as variáveis que influenciam custos e descontos nas aquisições realizadas por pregão eletrônico.

Dado o caráter da estrutura organizacional do IFAM é compreensível que se tenha um grande número de processos realizados,

no entanto, alguns achados apontam que esse arranjo descentralizado se destaca pela presença de duplicidade de demandas entre as unidades.

Esse cenário produz uma heterogeneidade de procedimentos e fluxos administrativos que merecem atenção, considerando a busca por eficiência nos sistemas de compras (Patrucco *et al.*, 2019).

Essa evidência aparece na quantidade de processos repetidos para um mesmo item, com destaque para a categoria de gêneros alimentícios, conforme Tabela 2 que traz os 10 itens que mais aparecem nos processos analisados na amostra.

Tabela 2 – Itens mais frequentes

Item	Processos	UGs	Preços
Café	14	8	14
Açúcar	12	7	12
Legume in natura	12	6	12
Sal	12	7	12
Leite em pó	11	7	11
Macarrão	11	6	11
Achocolatado	10	6	10
Creme de leite	10	5	10
Óleo diesel	10	7	10
Biscoito	9	5	9

Fonte: Portal da Transparência (2021)

Quando se opta por uma abordagem descentralizada, é possível que se tenha perdas de escala, escopo e até de informação, pois a individualização de demandas pode levar a problemas de sincronização de informações relevantes para o contexto do planejamento das compras públicas, e isso parece estar evidenciado nos resultados, onde podemos ver itens como café e açúcar apresentarem uma média de quase dois processos por unidade gestora (Sorte, 2013; De Medeiros Oliveira, 2017).

Também fica caracterizado uma forte concentração das aquisições em um campo sensível que é a merenda escolar, que envolve a aquisição de

produtos perecíveis e não perecíveis, entregas recorrentes, armazenamento e transporte adequado, fatores esses que podem influenciar diretamente os preços dos itens.

O fato de se ter um preço diferente do item para cada processo também traz à tona a aparente falta de eficiência no dispêndio de recursos e abre margem para adoção das compras compartilhadas como forma de garantir melhores resultados e reduzir a duplicidade de processo, obtendo assim ganhos de escala, escopo e informação ao tempo que proporciona uniformidade de valores e níveis maiores de qualidade nas aquisições (Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Para contornar esses e outros problemas a sugestão de aquisições conjuntas, particularmente evidente para materiais elétricos e de expediente, pode ser implementada por meio da adoção de estratégias de centralização nas compras.

A consolidação dessas aquisições pode ser feita por meio do Sistema de Registro de Preços, permitindo uma agregação eficiente de demanda e o estabelecimento de contratos mais vantajosos.

Adicionalmente, é recomendada a criação de uma equipe especializada para gerenciar e coordenar essas ações, buscando uma gestão mais eficaz do conhecimento gerado na cadeia de suprimentos.

Análise econométrica

As estatísticas descritivas mostram uma grande dispersão de percentuais de desconto e quantidades adquiridas. Pelos valores das medianas é possível perceber que a amostra concentra a distribuição dos itens em quantidades menores, com a existência de alguns *outliers*.

O desconto médio ficou em 24,05% e o alto desvio padrão da quantidade sugere uma grande variação dos valores em relação a média. A

Tabela 3 traz esses dados.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas do modelo

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<i>desconto</i>	0,2405	0,1709	0,2411	0,000	0,9444
<i>qtde</i>	1913	380	4413	1	37000

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Os dados não apresentaram variância constante, no entanto, como foi utilizado o método *HAC*, os estimadores podem ser considerados confiáveis para os fins desse estudo.

Para os demais testes estatísticos o modelo confirmou a hipótese nula para ausência de autocorrelação, normalidade dos resíduos, dependência de corte transversal e validação da adequação do modelo em comparação com os de efeitos fixos ou aleatórios para dados em painel conforme pode ser notado na Tabela 4.

Tabela 4 – Testes de validação do modelo econométrico

Teste	Hipótese nula	p-valor
Teste de <i>White</i>	Sem heteroscedasticidade	0,0000
Teste de Wooldridge para autocorrelação em dados em painel	Sem autocorrelação de primeira ordem	0,2433
Teste da normalidade dos resíduos	O erro tem distribuição normal	0,1170
Teste CD de pesaran para a dependência de corte transversal	Sem dependência de corte transversal	0,9197
Teste Breusch-Pagan	Inexistência de efeitos aleatórios	0,9687
Teste de Hausman	Inexistência de efeitos fixos	0,3975
Significância conjunta da diferenciação das médias de grupo	MQO agrupado é adequado	0,2539

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

Os resultados econométricos mostram que, em um cenário de aquisições compartilhadas, a cada 10% de aumento na quantidade, os preços tendem a cair em 6,47%, até o ponto máximo de ganho escala dado pelo valor de 486 unidades do item, a partir de onde começam as

deseconomias de escala.

Para os itens das categorias de materiais elétricos, a cada 10% de aumento na quantidade, o desconto tende a subir 16,18% e nos materiais de expediente esse aumento seria de 25,23%.

Considerando que esses itens em conjunto englobam mais de 30% das aquisições no período analisado, esses achados podem auxiliar na tomada de decisão para os rumos do planejamento desse tipo de compra. Esses resultados podem ser conferidos na Tabela 5.

Tabela 5 – Coeficientes da regressão

Variável	Coeficiente	p-valor
β_0	0,1009	0,0087
β_1	0,0647	0,0695
β_2	-0,0052	0,0605
Alimentos	-0,1315	0,0743
Manutenção	0,0846	0,2237
Elétrico	0,1618	0,0497
Expediente	0,2523	0,0304
Ferramentas	-0,0082	0,9211
Embalagem	-0,0383	0,4913
Segurança	0,1317	0,3765
Processamento de dados	0,0622	0,3327
Combustível	-0,2104	0,0025

R²: 0,2687
R² ajustado: 0,2410

Fonte: elaborado pelos autores (2022)

A deseconomia de escala em algumas categorias de produtos pode ser atribuída a fatores como a sensibilidade desses produtos a variações de mercado, onde os preços podem estar sujeitos a oscilações externas.

No caso dos alimentos a perecibilidade e a necessidade de abastecimento frequente, bem como a variação sazonal dos preços, podem influenciar a ausência de economias de escala.

Quanto aos combustíveis a volatilidade do mercado e a dependência de fatores externos como políticas governamentais e flutuações nos preços

internacionais do petróleo podem ser determinantes para essa falta de redução de custos associada ao aumento do volume de aquisições.

Esse fenômeno também pode ser resultado da heterogeneidade de compras existentes no órgão que leva a grande variedade de preços e quantidades, situação típica de ambientes descentralizados que tendem a reduzir a capacidade de ganho de escala nas compras, enquanto busca favorecer melhor adequação da demanda ao nível local (De Medeiros Oliveira, 2017).

A análise possui dentre as suas limitações o poder explicativo do modelo, dado pelo valor do R^2 , que ficou em 26,87%, ou seja, existem outros fatores capazes de explicar a variação dos preços nas compras do IFAM que não estão sendo considerados nesse modelo, algo compreensível nos modelos econométricos.

A hipótese formulada inicialmente foi validada, possibilitando que existam medidas de melhoria para a organização da estrutura de compras do órgão que pode se valer de aquisições conjuntas utilizando o Sistema de Registro de Preços como instrumento de agregação de demanda e controle de pedidos de compra, organizando melhor seus processos e criando uma equipe especializada para gerir melhor todo o conhecimento que é gerado na sua cadeia de suprimentos (Patrucco *et al.*, 2019; Sorte, 2022; Petersen; Jensen; Bhatti, 2020).

Estudo semelhante a este foi realizado por Faria *et al.* (2010) que analisou por meio de regressões múltiplas o poder explicativo das variáveis fornecedor, especificação, frequência e quantidade no ganho econômico das licitações eletrônicas obtendo indicações de que tais variáveis estão relacionadas com a variação dos preços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Decerto há muito a compreender a respeito dos fatores que influenciam a variação dos preços dos produtos nas licitações eletrônicas, alguns externos e certamente ligados aos fornecedores participantes bem como outros aspectos de mercado.

Da hipótese inicial adotada pelo estudo, verificou-se que, no contexto do IFAM e seus *Campi*, nas compras de produtos elétricos e de expediente, o ganho de escala se mostra correlacionado a compras em grande volume. No entanto, o quadro se inverte quando se consideram outras categorias de produtos, fato que abre caminho para novas pesquisas.

O próprio fato dos resultados apontarem para uma relação diversa daquela comumente vista na teoria econômica, por conta da aparente ausência de ganho de escala, pode ter ocorrido em função do modelo de gestão da cadeia de suprimentos aplicado atualmente, o que implica em fluxos de processos distintos para cada órgão, porém com práticas, marcos regulatórios e fluxos que deveriam ser iguais a todos (senão no todo, pelo menos até certo ponto).

Isso demonstra a necessidade de adoção de políticas gerenciais que visem entender melhor esta problemática, traçando ações que permitam reverter esse quadro.

A pesquisa apresenta como limitação o fato de ter sido considerado apenas os dados de uma única modalidade de licitação, sendo a interpretação limitada a esse escopo. Ademais, convém considerar que o órgão atua em um estado com dimensões continentais e certamente enfrenta diversos problemas para seu abastecimento contínuo.

Nesse sentido, sugere-se que estudos futuros realizem investigações empíricas *in loco* para conhecer melhor a dinâmica de distribuição e

transporte de mercadorias, por exemplo, o que pode ajudar a compreender melhor os custos de transação dessas aquisições.

Outra recomendação é o desenvolvimento de pesquisas que considerem não só o volume de produtos como variável preditora, mas também a distância entre os órgãos e os fornecedores, seu porte, faturamento, reputação, valores estimados, entre outros.

REFERÊNCIAS

BALDI, S.; VANNONI, D.. 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.

BRANCO, L. S. C.. 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://portaldatransparencia.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>. Acesso em: 08 de fev. de 2022.

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

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

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

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

KARJALAINEN, K.. Estimating the cost effects of purchasing centralization—Empirical evidence from framework agreements in the public sector. **Journal of Purchasing and supply Management**, v. 17, n. 2, p. 87-97, 2011.

KAUPPI, K.; VAN RAAIJ, E. 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.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L.. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. Elsevier, 2013.

KYRIACOU, A. P.; ROCA-SAGALÉS, O.. 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.

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

MOREIRA, E. B.; RIBEIRO, L. C.. Centralização de compras públicas no Brasil. **Revista de Direito Público da Economia–RDPE, Belo Horizonte**, ano, v. 14, p. 57-74, 2016.

OECD. **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, **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, A. C.. **Compras públicas inteligentes: uma proposta para a melhoria da gestão das compras governamentais**. Escola Nacional de Administração Pública. Brasília, 2018. Disponível em <<https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3166>>. Acesso em: 08 fev. 2022.

PATRUCCO, A. S. *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, O. H.; JENSEN, M. D.; BHATTI, Y.. The effect of procurement centralization on government purchasing prices: evidence from a field experiment. **International Public Management Journal**, p. 1-19, 2020.

REIS, P. R. da C.; CABRAL, S.. 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.

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

SORTE JUNIOR, W. F.. 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.

VAZ, J. C.; LOTTA, G. S.. 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.