

PRODUTOS SUSTENTÁVEIS NAS COMPRAS PÚBLICAS: FATORES QUE INTERFEREM NO PREÇO DAS AQUISIÇÕES NOS PREGÕES ELETRÔNICOS

SUSTAINABLE PRODUCTS IN PUBLIC PURCHASES: FACTORS THAT AFFECT THE PRICE OF PURCHASES IN ELECTRONIC AUCTIONS

Cleidiane Aparecida de Jesus Melo Souza¹
Arlida Teixeira²
Marcos Rosa Costa³

RESUMO

Este estudo objetivou investigar os fatores que influenciaram a variação dos preços licitados de compras verdes e comuns; bem como identificar se esses fatores estão relacionados a um padrão de comportamento ou se são influenciados pela presença de produtos verdes. Para tanto, utilizou-se, uma pesquisa quantitativa, descritiva, com dados primários, estimados por MQO, a amostra estudada foi composta por produtos verdes e comuns, coletados nos pregões eletrônicos de 2021. Os resultados revelaram que, apesar de a competitividade influenciar o preço verde, outros fatores também influenciaram; como o número de fornecedores, e a quantidade de itens no pregão de um produto verde. Para amostra desta pesquisa, a competitividade influenciou de forma negativa; e a experiência do fornecedor não interferiu no seu interesse em baixar o preço para vencer. Já para os produtos comuns, somente o fornecedor apresentou associação positiva e significativa com o preço. Concluindo assim, que a presença de produtos verdes influencia de maneira diferente na variação do preço licitado.

PALAVRAS-CHAVE: Preço; Produto verde; Produto comum; Compras públicas sustentáveis.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the factors that influenced the variation in bid prices for green and common purchases; as well as identifying whether these factors are related to a pattern of behavior or whether they are influenced by the presence of green products. For that, a quantitative, descriptive research was used, with primary data, estimated by MQO, the sample studied was composed of green and common products, collected in the electronic auctions of 2021. The results revealed that, despite the competitiveness influence the green price, other factors also influenced; such as the number of suppliers, and the quantity of items on the trading floor of a green product. For the sample of this research, competitiveness had a negative influence; and the supplier's experience did not interfere with his interest in lowering the price to win. As for common products, only the supplier showed a positive and significant association with price. Concluding, therefore, that the presence of green products has a different influence on the variation of the bid price.

KEYWORDS: Price; Green product; Common product; Sustainable public procurement.

¹ Mestre em Contabilidade. Fucape Business School. Av. Fernando Ferrari, 1358. Boa Vista, Vitória/ES. CEP 29.075-505

² Doutora em Economia. Fucape Business School. Av. Fernando Ferrari, 1358. Boa Vista, Vitória/ES. CEP 29.075-505

³ Doutorando em Ciências Contábeis e Administração. Fucape Business School. Av. Fernando Ferrari, 1358. Boa Vista, Vitória/ES. CEP 29.075-505

INTRODUÇÃO

No Brasil, as contratações públicas federais correspondem, aproximadamente, a 20,2% do Produto Interno Bruto (PIB) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2014). O debate sobre Compras Públicas ambientalmente corretas - Compras Públicas Verde (*Green Public Procurement* [GPP]) tem crescido desde 2000 (Vidal; Sánchez-Pantoja, 2019; Cheng; Appolloni; D'amato; Zhu, 2018).

Concomitantemente, no mundo empresarial, tem crescido a prática de incorporação de critérios ambientais, sociais e de governança (*Environmental, Social and Governance* – ESG) como métrica para decisões de investimentos que vão além de interesses econômico-financeiros (Gillan; Koch; Starks, 2021). O ESG está diretamente ligado à Responsabilidade Social Corporativa (RSC), em que a empresa, voluntariamente, passa a ter conduta social ou ambiental corporativa, além das legais; e esta postura atrai investidores potenciais (Boubakri; El Ghoul; Guedhami; Wang, 2020). Nesse sentido, ampliar os estudos sobre compras públicas sustentáveis, pode estimular a adoção dessas práticas no setor público.

A legislação brasileira tem sinalizado mudanças a respeito da inclusão dos critérios de sustentabilidade nas contratações públicas. A nova lei de licitações nº 14.133/2021 incluiu a necessidade de estimar, na fase preparatória, os possíveis impactos ambientais, e as respectivas medidas atenuantes. Isto é importante, porque, sendo o setor público responsável por legislar, também precisa dar o exemplo, adotando práticas sustentáveis (Moura, 2013).

Este trabalho adotou a definição da OECD de práticas sustentáveis em compras públicas. Esta definição também é empregada pela União Europeia (EU), grande atuante nas práticas de licitação sustentável (Oliveira; Santos, 2015); em que GPP refere-se a um processo através do qual as autoridades públicas buscam adquirir bens, serviços, e obras, com reduzido impacto ambiental em todo o seu ciclo de vida; quando comparado aos da mesma função principal e que seriam adquiridos de outra forma (Kováčik, 2020).

A modalidade pregão eletrônico é a mais utilizada para as contratações públicas; considerado um marco, por ampliar a transparência, a competição entre fornecedores dispersos geograficamente; e tornar as aquisições públicas mais vantajosas (Faria et al., 2010). Desse modo, com o propósito de aumentar a eficiência econômica nas compras públicas (CP); a análise dos fatores que influenciam a variação dos preços dos produtos durante as aquisições via pregão eletrônico, tornou-se objeto de estudo, como os de Faria, Ferreira, Santos e Silveira (2010); Reis e Cabral (2018); e Ferreira (2019). No entanto, esses estudos não puderam comparar produtos verdes com produtos comuns, pois não consideraram os produtos verdes como variável de decisão, somente os incluíram em parte do estudo (Wang et al., 2020).

Este trabalho se propôs a preencher essa lacuna da literatura, incluindo o estudo das CPS como variável de decisão. Estudos anteriores sobre precificação e *design* verde, buscaram compreender por meio de comparativos entre produto verde e comum as estratégias de preço, o mercado, a concorrência, e a influência do consumidor tomar o produto similar como referência no preço, no setor dos fornecedores e varejistas (Hong; Wang; Yu, 2018; Asgari; Hammami; Frein; Noura, 2021; Hong; Wang; Gong, 2019), mas não estudaram as Compras Públicas (Sönichsen; Clement, 2020).

A partir do exposto, este estudo teve por objetivo apontar os fatores que influenciaram a variação dos preços licitados de compras verdes e compras comuns; e identificar se os fatores que reduzem esses preços nas licitações, o fazem como padrão de comportamento, ou por influência da presença de produtos verdes.

Essa linha de abordagem acrescenta um elemento relevante aos estudos sobre pregões eletrônicos – a formação de preço. Até agora, não abordada explicitamente pela literatura. Assim como a influência da concorrência sobre os preços verdes. Também, de forma prática, este estudo poderá contribuir para que a Administração Pública, possa empregar seus esforços de RAGC, v. 13, p. 73-88/2023.

forma mais assertiva, para realizar as GPP com menos dispêndio de recursos e, desse modo, ampliar estas aquisições que, mesmo sendo poucas em relação às compras de bens comuns (sem características verdes), já são realidades.

Os resultados revelaram que, apesar de a competitividade representar relevante influência para a formação do preço verde, outros elementos também influenciam; como o número de fornecedores. Na amostra desta pesquisa, a quantidade de itens no pregão de produto verde, influenciou de forma negativa; e a experiência do fornecedor, não interferiu no seu interesse em baixar o preço para vencer. Já para os produtos comuns, somente o fornecedor apresentou associação positiva e significativa. Isto pode indicar que há maior padronização da compra de produtos não sustentáveis, com critérios históricos bem definidos; em que outros fatores dificilmente importam ou influenciam na taxa de economia; enquanto para o produto com característica verde, a taxa de economia foi influenciada por diferentes fatores.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Duas correntes de pesquisa estão relacionadas neste trabalho. A Primeira, refere-se ao comportamento dos preços durante as disputas no pregão eletrônico - contratação mais utilizada pela Administração Pública. A segunda, a inclusão de critérios ambientais nas licitações, buscando acrescentar os fatores que explicam a redução do preço final dos produtos com características sustentáveis, adquiridos via pregão eletrônico.

2.1 Desenvolvimento de Hipóteses

A compreensão dos elementos que afetam a formação e comportamento do preço durante as negociações de um processo licitatório são de suma relevância; já que, para a maioria das compras públicas há obrigatoriedade de processo licitatório (ou outro procedimento legal), com algumas exceções.

Estudos que se basearam em fornecedores verdes demonstraram que o preço verde é sensível à demanda, à concorrência, à consciência verde dos consumidores, e ao comportamento de referência entre o produto verde e seu similar; comparando os preços anteriores de um produto similar para chegarem a um preço de referência para o outro produto (Hong; Wang; Yu, 2018; Asgari; Hammami; Frein; Noura, 2021; Hong; Wang; Gong, 2019). Mas não estudaram as CPS (Sönnichsen; Clement, 2020). Assim sendo, compreender os fatores que facilitam e influenciam a redução do preço verde na Administração Pública, torna a Administração ciente de onde deve empregar maiores esforços para obter aquisições mais eficientes (Reis; Cabral, 2018).

2.1.1 Fatores que determinam a redução do preço

No campo das compras públicas, há evidências de que a quantidade de fornecedores tem relação positiva com a redução dos preços licitados (C. R. Carter; Kaufmann; Beall; P. L. Carter; Hendrick; Petersen, 2004). Trabalhos como o de Faria et al. (2010), Silva e Barki (2012), Reis e Cabral (2018), Ferreira (2019), Wang et al. (2020) abordaram as compras públicas para identificar seus efeitos na redução do preço. Todavia, é necessário destacar que, como as “aquisições verdes” têm critérios de sustentabilidade, podem apresentar menos competitividade e terem preços mais elevados (Silva; Barki, 2012).

O número de itens de uma licitação é outro fator que influencia no preço. A economia deve-se a um *trade-off* entre margem e giro, em que quanto maior a quantidade de itens, maior é o interesse da empresa; fazendo com que ela renuncie parte da margem de lucro para ser contratada (Faria et al., 2010). Por este motivo, alguns países utilizam a compra centralizada para economizar nos custos de aquisição (Wang et al., 2020).

Esse contexto motivou a primeira e segunda hipóteses:

H1: O número de fornecedores nas licitações está positivamente associado à redução do preço de produtos com características verdes.

H2: A quantidade de itens negociados nas licitações está positivamente associada à redução do preço de produtos com características verdes.

2.1.2 Redução do preço a partir do fornecedor

A influência de um fornecedor sobre o preço durante a licitação, devido à sua experiência foi testada por Reis e Cabral (2018), utilizando a experiência do licitante em licitar e o tempo que o mesmo está consolidado no mercado. Experiência e tempo de atuação podem explicar a resposta do fornecedor durante a disputa no pregão. Fornecedores consolidados no mercado têm mais possibilidades de promoverem reduções nos preços ofertados (Reis; Cabral, 2018).

Faria et al. (2010) e Hu e Bolívar (2008) salientam que o número de competidores torna a concorrência mais acirrada contribuindo na redução do preço licitado. Carter et al. (2004), concluíram que o principal fator de sucesso é o nível de concorrência entre os fornecedores, não apenas o número de fornecedores.

Esse contexto motivou a terceira e quarta hipóteses:

H3: A experiência do fornecedor está positivamente associada à variação dos preços de produtos verdes.

H4: A competição entre os participantes está positivamente associada à variação dos preços de produtos verdes.

2.1.3 Preços verdes x comuns

O preço é fator relevante no momento de decisão de boa parte dos consumidores. Sendo inclusive um dos principais obstáculos destacados pelos consumidores de produtos com critérios ambientais, tendo em vista que, na maioria das vezes o preço do produto verde está acima do preço praticado por produtos similares, de fontes não renováveis (Heinzen; Mattos; Souza; Paladini, 2011).

Dentre os fatores que influenciam no preço final do produto estão os concorrentes, o desejo dos clientes, as tendências do mercado, custos, margem de lucro e a carga tributária (Santos; Alves; Barreto; Nunes, 2012). De um produto verde, a consciência verde do consumidor, os diferentes níveis de referência de reconhecimento e a regulamentação tributária estão estritamente relacionadas nas decisões de preço e no grau de verde dos produtos (Hong; Wang; Gong, 2019).

Em estudos comparativos entre os custos de produção e preço de venda de papel comum e papel reciclado o preço do reciclado encontrado foi de 8,43% a mais que o comum. Apesar de, os custos com a matéria prima e de produção serem inferiores e os de distribuição equiparados, a diferença consistiu nos custos tributários e com os selos ambientais (Santos et al., 2012).

Já no campo de precificação, ao comparar estratégias de preços de um produto verde e de regular (não verde), semelhantes em termos de atributos funcionais em dois cenários, concorrência de produto duplo e informação assimétrica. Evidenciaram que os preços do produto verde estão relacionados à consciência ambiental do consumidor e o grau de qualidade do produto, onde o fabricante verde pode aumentar seu preço quando a consciência ambiental é alta e à medida que a qualidade do produto evolua (Hong et al., 2018).

Sob informação assimétrica, o mesmo autor observou que o fornecedor regular é mais lucrativo; e o de produto verde foca em categorias de produtos exclusivos, *high-end*. Quando o custo de produção do produto verde é baixo, o fabricante adota uma estratégia de baixo preço e baixo rendimento. Quando o custo é relativamente alto, o fabricante verde segue com uma estratégia de preço baixo para obter uma participação de mercado suficientemente grande para competir com o fabricante regular.

Comparando a competição verde e não verde entre dois varejistas concorrentes no desempenho ambiental dos produtos, em dois tipos diferentes de mercado (um baseado mais no RAGC, v. 13, p. 73-88/2023).

verde e o outro mais no preço), constatou-se que; no primeiro mercado a concorrência leva a uma oferta de um produto mais verde, enquanto no outro mercado acontece o inverso (Asgari et al., 2021). Ou seja, quando o mercado está voltado mais para o preço a concorrência pode acarretar em uma redução no desempenho da empresa ao empregar critérios ambientais.

O autor notou também que, à medida que o varejista ganha mais poder no mercado ele reduz a proporção de critérios ambientais no seu produto no primeiro mercado e aumenta no segundo mercado. Se o grau de verde do produto influenciar mais do que o preço o varejista com menor poder de mercado investirá em um produto mais verde comparado ao varejista com maior poder.

O comportamento de os consumidores tomarem os produtos similares como referência muitas vezes é ignorado (Chen, 2001; Subramanian et al., 2009; Noura et al., 2014; Zhu; He, 2017). Entretanto, ele afeta o preço e o volume de compra verde. Por isso as empresas precisam estar atentas a eles para saber como reagir à precificação (Zhang et al., 2014; wang, 2016). Isto porque, quando o consumidor ambientalmente consciente escolhe entre um produto verde e um funcional, ele comparará esses dois produtos em preço, qualidade funcional, e preocupações ambientais (hong et al., 2019).

Esse contexto motivou a quinta hipótese:

H5: Os produtos verdes têm preço de mercado superior ao dos produtos comuns.

2 METODOLOGIA

O objetivo deste estudo foi apontar os fatores que influenciam o comportamento dos preços licitados em licitações com compras verdes e comuns. Para tanto realizou-se, uma pesquisa quantitativa, descritiva, com dados primários obtidos por coleta manual no Portal de Compras do Governo Federal (compranet). Os dados referentes aos fornecedores foram coletados na Receita Federal (RF) e no Portal da Transparência (PT). Os resultados foram estimados por Métodos de Mínimos Quadrados Ordinários.

Conforme já mencionado, a redução no preço de um produto licitado pode estar relacionada a diversos fatores. Este trabalho, tratou de um grupo específico de produtos adquiridos pela Administração Pública - produtos com características sustentáveis (produto verde). A classificação de produto verde usada foi a atribuída pela OCDE para GPP fornecidos pela União Europeia. GPP corresponde a aquisição de produtos que são menos prejudiciais ao meio ambiente durante seu ciclo de vida (OCDE, 2015; Comissão Europeia)

As aquisições verdes da Administração Pública em relação ao total adquirido ainda são pequenas. Em 2019 corresponderam a 2,21% do total negociado nos pregões; e em 2020, 2,39%. Desse percentual, os produtos com característica reciclável representaram 53% dos produtos verdes adquiridos em 2019; e 59% em 2020. Os identificados como sustentáveis foram, respectivamente, 38% em 2019; e 28% em 2020.

3.1 Seleção da Amostra e Tratamento de Dados

A população da pesquisa foram os participantes dos pregões eletrônicos de 2020, mais recentes. 2021 não entrou na amostra, porque o presente trabalho foi concluído antes do término do ano. A amostra coletada foram 418 produtos com características verdes (sustentável, reciclados, biodegradáveis e ecológicos). E, para a comparação, a amostra selecionada foi lápis preto com atributos similares aos sustentáveis, totalizando 574 pregões que adquiriram lápis preto. A opção Serviço não foi utilizada por não ser objeto do presente estudo.

A coleta dos dados seguiu as seguintes etapas:

1. Pesquisa textual com o termo “sustentavel” (sem acento), para que a pesquisa alcançasse as licitações que incluíam esse termo, com e sem acento no portal de compras do governo - compranet, na parte de pesquisa textual em editais para pregões.

2. A partir dos resultados de busca, iniciou-se a coleta de dados, acessando as informações individualmente, e buscando o detalhamento dos itens licitados dentro da área de atas do pregão, no mesmo portal.
3. Para coletar todos os produtos que em sua descrição continha característica sustentável, utilizou-se como parâmetro de pesquisa os termos que são usados com frequência nos documentos oferecidos pela União Europeia: a) sustentável; b) reciclado; c) biodegradável e d) ecológico (Comissão Europeia).

A primeira base de busca, o Portal de Compras do Governo Federal (comprasnet) subsidiou os dados para a maior parte das variáveis: a Ata, N° de lances, Valor estimado, e Valor Adjudicado, N° de fornecedores, CNPJ do fornecedor vencedor. No Portal da transparência foram obtidos dados referentes ao fornecedor como número de participações da empresa em licitações públicas federais. E a Receita Federal foi fonte de informações referente ao porte da empresa, localização e tempo de constituição da mesma no mercado. Toda coleta foi realizada uma por uma, manualmente, nos pregões eletrônicos. As informações coletadas foram tratadas no MS Excel; e para as análises estatísticas utilizou-se o software Stata.

A fim de compreender a diferença entre o preço dos produtos verdes e o preço dos produtos comuns, foi selecionado o produto verde mais adquirido pela Administração, dentre os tipos desses produtos - Lápis preto, madeira de manejo sustentável. A comparação se deu com o seu produto similar no mercado, mas que não possui as características sustentáveis. A busca se deu nos mesmos portais, no comprasnet a descrição para pesquisa foi de lápis preto, madeira; assim a coleta fora realizada somente dos lápis comuns.

4 MODELO ECONOMETRICO

Neste trabalho foram utilizados 2 modelos para testar as hipóteses. O primeiro modelo testou-as hipóteses H1 e H4, com o objetivo de identificar a intensidade da influência das variáveis explicativas sobre a Taxa de Economia - Equação (1)

$$txEconomia_i = \beta_0 + \beta_1 Fornec_i + \beta_2 \ln Qtd_i + \sum \beta_a Compet_i + \sum \beta_b exp_i + \sum \beta_n Controles + \varepsilon(1)$$

O segundo modelo testou a hipótese H5-que sustenta que produto sustentável tem preço diferenciado – Equação (2)

$$Y_{oi} = \gamma_0 + \gamma_1 Sustentavel + \sum \gamma_n Controles + \varepsilon(2)$$

A variável dependente do modelo (1) foi uma proxy para a relação entre preços estimados e preços finais – Equação (3)

$$txEconomia = \frac{(PreçoEstimado - PreçoFinal)}{PreçoEstimado} (3)$$

Preço Estimado é aquele indicado pelo gestor público; Preço Final é o de adquirido por meio do pregão eletrônico.

A variável dependente do modelo (2) corresponde a 4 *proxys* de preços, que são o log natural do preço estimado pelo gestor, o log natural do preço final, o log natural da diferença entre o preço estimado e o preço final, e por fim, a próxima taxa de economia – Equação (3).

Na equação (1) a variável *Fornec* indica a quantidade de fornecedores que fizeram suas ofertas; *lnQtd* o log natural da quantidade de itens comprados; *Compet* o vetor de *proxys* de competição definidos, sendo eles a duração do pregão em dias e quantidade de lances; *Exp* é o vetor de *proxys* definidos para mensurar a experiência dos fornecedores - o tempo em anos de mercado e quantidade de licitações participadas. Para a equação (2), a variável de interesse é a dicotômica *Sustentavel*, que recebe valor 1 caso o lápis analisado seja reciclado/sustentável, e zero, caso contrário. Em ambos os modelos, *Controles* indica o vetor de variáveis de controle,

definidas para este trabalho, descritas na Tabela 1.

A equação (1) foi utilizada para estimar diferentes objetos de estudo. Primeiramente, os produtos verdes em geral, sendo ou não materiais de expediente; e em uma segunda análise, foram considerados apenas os lápis sustentáveis e não sustentáveis. Os modelos foram estimados por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), por se tratar de dados de corte seccional.

Tabela 1 Descrição das Variáveis

Variável	Descrição	Expectativa	Referência
Variável Explicada			
<i>txEconomia</i>	A taxa de economia, definido em (3) indica a relação entre a diferença entre a expectativa de preços do produto e o preço final		Reis e Cabral (2018), Wang et al. (2020)
Variáveis Explicativas			
<i>Fornec</i>	Número de fornecedores que competiram pelo item n de um pregão	H1: (+)	Carter et al. (2004); Faria et al. (2010) e Reis e Cabral (2018), Wang et al. (2020)
<i>lnQtd</i>	Log natural da quantidade de itens comparados	H2: (+)	Faria et al. (2010) e Reis e Cabral (2018)
<i>Compet</i>	Vetor de variáveis de competição, a saber quantidade de lances feitos; e duração da licitação em dias	H3: (+)	Silva e Barki (2012), Wang et al. (2020), Reis e Cabral (2018)
<i>exp</i>	Vetor com as variáveis de experiência, a saber: tempo de experiência de mercado; e quantidade de licitações participadas, para tempo de experiência em licitar	H4: (+)	Reis e Cabral (2018),
<i>Sustentavel</i>	Dummy que recebe valor 1 para lápis sustentável e 0 caso contrário	H5: (+/-)	
Variáveis de Controle			
<i>mesmoEstado</i>	Dummy que recebe valor 1 caso o licitante seja do mesmo estado do fornecedor; 0 caso contrário		
<i>matExpediente</i>	Dummy que recebe valor 1 caso o item seja de materiais de expediente, 0 caso contrário.		
<i>ME</i>	Dummy que recebe valor 1 se ME, 0 caso contrário.		

Fonte: Elaboração própria.

5 ANÁLISE DOS DADOS

5.1 Estatística Descritiva

O painel A indica as estatísticas descritivas das amostras investigadas. Para a amostra de produtos sustentáveis no geral, indicado na Tabela A.1, cerca de 80% do produto da amostra é de materiais de escritório, e a taxa de economia indica média de 40% do preço previsto para cerca de sete fornecedores participando da licitação. Ainda, os fornecedores possuem em média 10 anos de experiência e participaram de cerca de 600 licitações. Os pregões demoram em média 0,7 dias, ou aprox. 17 horas, para serem concluídos.

Para a amostra de lápis sustentáveis e não sustentáveis, indicada na Tabela A.2, há diferença em relação à média de produtos sustentáveis e a taxa de economia, de cerca de 30% do valor estimado. Especificamente para os lápis, em média também aproximadamente 7 fornecedores participando e possuem cerca de 11 anos de experiência, e participaram de cerca de 650 licitações. A média de tempo para a licitação é menor que para itens gerais, com cerca de 0,19 dias, ou aprox. 5 horas.

Painel A - Estatística Descritiva**Tabela A.1 - Amostra de produtos sustentáveis**

Variáveis	Obs	Média	DP	Min	P25	Mediana	P75	Máx
txEconomia	418	0,4	0,3	-1,4	0,1	0,4	0,6	1,0
fornecedores	418	7,0	4,8	1,0	3,0	6,0	10,0	27,0
expAno	418	10,5	11,7	0,0	2,0	6,0	16,0	50,0
mesmoEstado	418	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
materialExpediente	418	0,8	0,4	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0
duracaoDias	418	0,7	1,2	0,0	0,0	0,1	0,3	4,7
qtdAdquirida	418	1753	7807	1	36	150	700	108000
lnQtd	418	5,1	2,1	0,0	3,6	5,0	6,6	11,6
lances	418	41,7	128,7	1,0	6,0	17,0	36,0	2186,0
lnLances	418	2,7	1,3	0,0	1,8	2,8	3,6	7,7
expLicitacao	380	609	907	7	67	214	813	6594
lnExpLic	380	5,4	1,5	1,9	4,2	5,4	6,7	8,8

Tabela A.2 - Amostra de lápis sustentáveis e não sustentáveis

Variáveis	Obs	Média	DP	Min	P25	Mediana	P75	Máx
txEconomia	574	0,30	2,50	-59,00	0,12	0,41	0,67	0,99
fornecedores	574	7,44	4,71	1,00	4,00	6,00	10,00	26,00
expAno	574	11,25	11,31	0,00	3,00	7,00	16,00	50,00
mesmoEstado	574	0,05	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
lapisSustent	574	0,13	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
duracaoDias	574	0,19	0,53	0,00	0,03	0,07	0,17	4,41
qtdAdquirida	574	8515	32570	1	288	1200	4824	540000
lnQtd	574	7,00	2,16	0,00	5,66	7,09	8,48	13,20
lances	574	37,57	91,12	1,00	8,00	17,50	36,00	1113,00
lnLances	574	2,79	1,23	0,00	2,08	2,86	3,58	7,01
expLicitacao	547	654	948	1	67	212	832	6594
lnExpLic	547	5,39	1,67	0,00	4,20	5,36	6,72	8,79

Fonte: Dados da Pesquisa. Elaborado pela autora

O painel B indica as correlações das variáveis utilizadas, considerando as amostras definidas. Os resultados indicam que há primeiros indícios em favor das hipóteses definidas, a correlação positiva a um nível de significância de 1% entre a taxa de economia e a quantidade de fornecedores e lances, e correlação negativa entre a duração e a taxa de economia, são indícios de que o tempo de duração do pregão não traz relevantes reduções no preço, dependendo também do percentual de redução no valor de um lance para outro.

Para a amostra de lápis, não há correlação entre as variáveis dependentes e as independentes, isto pode evidenciar as diferenças entre os dois mercados e os fatores que os influenciam. Em ambas as amostras, não existem correlações fortes (maiores que 0.7 ou menores que -0.7) indicando não haver problemas com multicolinearidade.

Painel B - Matriz de Correlações**Tabela B.1 - Amostra de produtos sustentáveis**

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
txEconomia (1)	1							
fornecedores (2)	0,55***	1						
lnQtd (3)	0,1	0,35***	1					
lnLances (4)	0,51***	0,68***	0,21***	1				
lnExpLic (5)	0,06	0,035	0,02	0,03	1			
expAno (6)	0,06	0,094	-0,01	0,07	0,16***	1		
duracaoDias (7)	-0,17***	-0,12***	0,29***	-0,07	-0,09	-0,14***	1	
mesmoEstado (8)	-0,002	-0,006	-0,03	-0,05	-0,07	-0,04	0,00	1
materialExpediente (9)	0,03	0,07	0,13***	-0,03	-0,09	0,02	-0,08	-0,21***

Tabela B.2 - Amostra de lápis sustentáveis e não sustentáveis

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
txEconomia (1)	1							
fornecedores (2)	0,10	1						
lnQtd (3)	0,04	0,41***	1					
lnLances (4)	0,08	0,64***	0,35***	1				
lnExpLic (5)	0,00	-0,02	-0,03	-0,04	1			
expAno (6)	0,01	0,00	-0,03	-0,02	0,28***	1		
duracaoDias (7)	0,00	-0,04	0,07	-0,02	-0,08	-0,08	1	
mesmoEstado (8)	0,01	0,07	0,06	0,05	-0,02	-0,02	0,03	1
lapisSustent (9)	0,02	-0,04	-0,08	-0,02	-0,03	-0,02	0,41***	0,013

Fonte: Dados da Pesquisa. Elaborado pelos autores * p<.1; ** p<.05; *** p<.01

5.2 Resultados do Modelo (1)

O painel C indica os resultados da estimação da equação (1), via MQO, para as diferentes amostras deste trabalho. Foram realizados cinco testes para todas as amostras do trabalho, sendo que, na primeira regressão todas as variáveis entraram no modelo, nos testes seguintes em cada uma das regressões foram retiradas uma variável do vetor de competição (duracaoDias e lnLances) e uma variável do vetor de experiência do fornecedor (expAnos e lnExpLicitacao), buscando compreender a interferência de uma variável na outra.

Painel C – Resultados dos Modelos de Regressão

Tabela C.1 - Produtos Sustentáveis

Variáveis	TxEconomia Teste1	TxEconomia Teste2	TxEconomia Teste3	TxEconomia Teste4	TxEconomia Teste5
Fornecedores	0,024***	0,025***	0,025***	0,035***	0,035***
lnQuantidade	-0,013**	-0,014**	-0,016**	-0,011*	-0,014**
duracaoDias	-0,017			-0,017*	-0,017
lnLances	0,054***	0,055***	0,054***		
expAnos	-0,0003	-0,0001		-0,0004	
lnExpLicitacao	0,0075		0,0085		0,0067
mesmoEstado	0,0174	0,0235	0,0203	0,0002	-0,0054
materialExpediente	0,0278	0,0142	0,0342	-0,0108	0,0097
ME	-0,0174	-0,0253	-0,0163	-0,0285	-0,0176
Constante	0,069	0,107**	0,053	0,214***	0,17**
N	380	418	380	418	380
R ²	37%	35%	37%	32%	34%

Fonte: Dados da Pesquisa. Elaborado pelos autores* p<.1; ** p<.05; *** p<.01

Teste1: Todas as variáveis entraram no modelo; Teste2: Foram retiradas do modelo as variáveis duracaoDias e lnExpLicitacao; Teste3: Foram retiradas do modelo as variáveis duracaoDias e expAnos; Teste4: Foram retiradas do modelo as variáveis lnLances e lnExpLicitacao; Teste5: Foram retiradas do modelo as variáveis lnLances e expAnos.

Para produtos sustentáveis em geral, reportados na Tabela C.1, os resultados indicam que:

Há associação positiva e significativa a 1% da quantidade de fornecedores no pregão, em todos os modelos estimados. Este resultado indica não rejeição da H1 testada neste trabalho. Ou seja, quando há mais fornecedores concorrendo pelo fornecimento do produto, há tendência de os preços serem menores que os previstos.

Há associação negativa e significativa entre a quantidade de itens comprados e a taxa de economia foi de 5%. Este resultado rejeita a H2 deste trabalho, que prevê uma relação positiva entre estas variáveis. Ou seja, quanto mais itens vendidos, maior é a expectativa de redução do preço estimado.

Para o vetor de variáveis de experiência, ou seja, expAnos e lnExpLicitacao, o resultado destas variáveis não apresenta significância estatística, ou seja, a experiência do fornecedor

parece não apresentar influência na taxa de economia realizada dos produtos sustentáveis. Portanto, rejeita-se a H3 deste trabalho.

Para o vetor de variáveis de competição, ou seja, \ln Lances e \ln duracaoDias, os resultados indicam que há efeito positivo e significativo da quantidade de lances, para todas as estimações que utilizam esta variável, enquanto há fraco ou nenhum indício de que a quantidade de dias passados para conclusão da licitação influencia na taxa de economia. Portanto, a H4 deste trabalho não é rejeitada, indicando que maior competição em termos de lances dados tende a trazer melhores preços em relação ao que foi previsto para itens sustentáveis.

5.3 Resultados do Modelo (2)

Para identificar a força destes fatores considerando produtos sustentáveis e não sustentáveis, foi escolhido para fins de comparabilidade apenas um item, o lápis, em sua versão sustentável e não sustentável. As Tabelas C.2 e C.3 reportam os resultados encontrados.

Tabela C.2 - Lápis Sustentáveis

Variáveis	TxEconomia	TxEconomia	TxEconomia	TxEconomia	TxEconomia
Fornecedores	0,040***	0,042***	0,036***	0,056***	0,052***
\ln Quantidade	-0,045***	-0,050***	-0,044***	-0,044**	-0,038***
\ln duracaoDias	-0,0207			-0,017	-0,0387
\ln Lances	0,0777**	0,0728**	0,0796**		
\ln expAnos	-0,0046	-0,0047*		-0,0048	
\ln ExpLicitacao	0,0138		0,0142		0,0096
mesmoEstado	-0,133**	-0,154***	-0,109*	-0,208***	-0,213***
ME	-0,0872	-0,1011	-0,0807	-0,0967	-0,0533
Constante	0,252	0,3461**	0,1954	0,4204***	0,3049*
N	68	77	68	77	68
R ²	41%	36%	39%	34%	36%

Tabela C.3 - Lápis Não Sustentáveis

Variáveis	TxEconomia	TxEconomia	TxEconomia	TxEconomia	TxEconomia
fornecedores	0,0485*	0,0480*	0,0482	0,0530***	0,0539***
\ln Quantidade	0,0061	0,006	0,0065	0,0069	0,0079
\ln duracaoDias	0,1517			0,2856	0,2393
\ln Lances	0,0375	0,0367	0,0405		
\ln expAnos	0,001	0,0001		0,0001	
\ln ExpLicitacao	-0,0177		-0,0163		-0,0163
mesmoEstado	0,1157	0,1079	0,1114	0,1195	0,1226
ME	-0,2381	-0,2133	-0,2436	-0,2124	-0,2408
Constante	-0,0549	-0,1248	-0,0429	-0,0944	-0,0077
N	479	497	479	497	479
R ²	1%	1%	1%	1%	1%

Fonte: Dados da Pesquisa Elaborado pelos autores* p<.1; ** p<.05; *** p<.01

Teste1: Todas as variáveis entraram no modelo; Teste2: Foram retiradas do modelo as variáveis \ln duracaoDias e \ln expAnos; Teste3: Foram retiradas do modelo as variáveis \ln Lances e \ln ExpLicitacao; Teste4: Foram retiradas do modelo as variáveis \ln Lances e \ln expAnos.

É interessante identificar a diferença encontrada. Enquanto para os lápis sustentáveis, diversos fatores apresentam associação negativa ou positivo, e significância estatística, além de um R² na faixa de 34% a 41%; para os lápis não sustentáveis, apenas a variável de fornecedores apresenta associação positiva e significativa, indicando que a maior oferta do produto aumenta a taxa de economia, e as regressões possuem R² de apenas 1%.

Conjuntamente, estes resultados podem indicar que há maior padronização da compra de lápis não sustentáveis, com critérios históricos de mercado bem definidos, e que outros fatores dificilmente importam ou influenciam a taxa de economia deste produto em relação ao RAGC, v. 13, p. 73-88/2023.

preço esperado, enquanto para os lápis sustentáveis, esta taxa de economia é influenciada por diferentes fatores, como competição, quantidade de fornecedores e lápis negociados, localidade, logística e anos de experiência.

Tabela 4 **Resultados dos Modelos de Regressão**

Variáveis	TxEco	PrecoEsti	PrecoFin	Dif
Sustentavel	0,162	0,508	0,47	0,605*
Fornecedores	0,046*	-0,009	-0,063***	0,042
lnQuantidade	-0,001	-0,25***	-0,21***	-0,29***
duracaoDias	-0,002	-0,334	-0,31	0,002
lnLances	0,045	0,415***	0,25**	0,61***
expAno	0,000	0,022**	0,022**	0,018*
lnExpLicitacao	-0,013	-0,114*	-0,11*	-0,07
mesmoEstado	0,079	-0,23	-0,34	-0,069
ME	-0,219	-0,33*	-0,36*	-0,312
Constate	-0,018	1,40***	1,23**	-0,526
N	547	547	547	541
r2	1%	11%	9%	15%

Fonte: Dados da Pesquisa. Elaborado pelos Autores * p<.1; ** p<.05; *** p<.01

Por fim, a Tabela 4 indica os resultados estimados da equação (2), para lápis sustentáveis e não sustentáveis. Como y é a variável de preço em questão e x a *dummy* para os lápis sustentáveis, como os resultados encontrados não foram significativos constata-se que não existiu diferença significativa na taxa de economia entre o lápis com característica verde e o comum.

Este resultado rejeita a H5 deste trabalho, porém considerando o último caso, com um nível de significância de 10% há fraca evidência de efeito, ou seja, de que existe maior diferença entre o preço estimado e o preço final de lápis sustentáveis em comparação aos não sustentáveis.

5.4 Discussão dos Resultados do Produto Verde

Os testes empíricos realizados nesta pesquisa buscaram analisar o comportamento de possíveis variáveis que podem influenciar na variação do preço de um produto durante um pregão eletrônico. A quantidade de itens e o número de fornecedores na licitação são fatores demonstrados pela literatura que podem acarretar redução no preço (Millet et al., 2004; Faria et al., 2010; Reis; Cabral, 2018; Wang et al., 2020).

Os resultados encontrados para o grupo específico de produtos verdes, o número de fornecedores tem relação positiva em todos os cinco modelos estimados, ou seja, a quantidade de fornecedores interfere no preço do produto verde, sendo assim, quanto mais fornecedores disputando pelo item licitado maior a possibilidade de economia no preço verde. Corroborando com os estudos realizados para produtos comuns (Faria et al., 2010; Silva; Barki, 2012; Reis; Cabral, 2018; Ferreira, 2019; Wang et al., 2020).

No entanto, a relação entre a quantidade de itens no pregão de um produto verde foi negativa, diferente dos resultados encontrados na literatura (Millet et al., 2004; Faria et al., 2010; Reis; Cabral, 2018; Wang et al., 2020), inclusive em relação ao fato de compras compartilhadas estudado por Silva e Barki (2012) e Wang et al. (2020). A explicação pode ser devido o mercado de produtos verdes ainda ser pequeno e os fornecedores não verem benefícios no *trade-off* entre margem e giro, relatado por Faria et al. (2010), em que o fornecedor prefere abrir mão de parte da margem de lucro para ser contratada. Já que a margem de lucro de produtos verdes tendem a ser menores do que de produtos comuns (Hong et al., 2018; Hong et al., 2019; Sönnichsen et al., 2020)

Como a relação experiência do fornecedor (medida em anos e em participações em licitações), e o preço verde não apresentaram significância, conclui-se que independente do fornecedor já estar consolidado no mercado ou de ter participado de muitas licitações o que vai

determinar o interesse do fornecedor em baixar o preço para vencer serão outros critérios. Diferente dos resultados do estudo de Reis e Cabral (2018).

Buscando compreender o fornecedor para alcançar melhores resultados nas compras públicas e se o nível de concorrência entre os fornecedores é relevante (Carter et al., 2004; Hu; Bolívar, 2008; Faria et al., 2010). Os resultados demonstraram que o número de lances foi a única variável significativa para determinar a redução no preço verde, a duração do pregão não influenciou na taxa de economia do preço verde, demonstrando que mesmo que a disputa leve um maior tempo, não quer dizer que os fornecedores estejam interessados em baixar para vencer, eles podem dar lances baixos ou basicamente parar de ofertar.

Contudo, considerando os achados para o grupo de produtos verdes constatou-se que os fatores que mais influenciaram no preço verde foram o número de fornecedores e a quantidade de lances durante o pregão, corroborando com a literatura que estudou produtos comuns, no entanto a quantidade de produtos interferiu no preço de forma negativa diferente dos resultados da literatura de produtos comuns. Isto evidencia a relevância em conhecer e compreender melhor este mercado que ainda tem muito o que crescer.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou apontar os fatores que influenciam a variação dos preços licitados de compras verdes e comuns. A fim de, identificar se os fatores que reduzem os preços nas licitações são interferidos pelas características verdes, ou se existe um padrão.

Os estudos anteriores demonstraram que, o número de fornecedores, especificidade dos ativos, número de lances e a competição entre os participantes, têm relação direta com a redução no preço. Porém, esses estudos não consideraram os produtos verdes como variável de decisão (Wang et al., 2020).

Este trabalho buscou preencher esta lacuna, estudando os produtos com característica verde, buscando compreender este mercado e a influência de fatores já definidos na literatura como significativos na redução do preço de um produto licitado, incluindo variáveis que teriam relação com o preço de um produto verde.

De início, foram realizadas estatística descritiva e matriz de correlação com a amostra de produtos verdes e posteriormente com a amostra de lápis preto sustentável e não sustentável para realizar um comparativo entre este tipo de produto. Já em primeiro momento constatou-se uma diferença significativa entre os produtos verdes e comuns, se tratando dos fatores já estudados pela literatura.

A quantidade de itens do produto acarretou em uma influência negativa no preço verde, ou seja, a quantidade de itens negociados nas licitações está negativamente associada à redução do preço de produtos verdes. Diferente dos resultados encontrados por Silva e Barki, (2012) e Wang et al. (2020) que incluíram nos seus estudos os produtos sustentáveis. Contudo, considerando os estudos de Hong et al. (2018); Hong et al. (2019); Sönnichsen et al. (2020) que ao comparar a precificação de produtos verdes e comuns observaram que a margem de lucro do produto verde comumente é mais baixa buscando ganhar mercado. Diferente do interesse de grandes fornecedores que é vender em escala.

Diante dos resultados alcançados, pode-se inferir que a competitividade tem forte influência no comportamento dos fornecedores, inclusive para produtos verdes, já que o número de fornecedores e a quantidade de lances durante o pregão tiveram influência significativa no preço verde, corroborando com a literatura que estudou produtos comuns (Faria et al., 2010; Silva; Barki, 2012; Reis; Cabral, 2018; Ferreira, 2019; Wang et al., 2020). Assim, maior número de licitantes concorrendo pelo produto verde (maior competição) impactou, de maneira positiva, a eficiência financeira do preço verde.

Esta pesquisa é a primeira que analisa a relação entre a variação do preço licitado e a duração do pregão, o tipo de produto, a localização do fornecedor em relação ao órgão licitante; RAGC, v. 13, p. 73-88/2023.

se tratando somente do grupo de produtos verdes estes fatores não influenciam de forma significativa no preço verde. No entanto, ao comparar estes fatores com um produto verde e um comum, a localidade interfere no preço verde de forma negativa; diferente do esperado, já que o fornecedor teria menos custos com logística e entrega.

No que concerne ao comparativo entre preço verde e preço comum, para os lápis sustentáveis, diversos fatores apresentam associação negativa ou positivo, e significância estatística, além de um R^2 na faixa de 34% a 41%; para os lápis não sustentáveis, apenas a variável de fornecedores apresenta associação positiva e significativa, e as regressões possuem R^2 de apenas 1%. Isto porque, os produtos verdes são produtos comumente inovadores nos mercados, e suas estratégias de preços são afetadas significativamente por informações assimétricas (Hong et al., 2018).

Estes resultados podem indicar uma maior padronização da compra de lápis não sustentáveis, com critérios de mercado bem definidos, e que outros fatores pouco influenciam na taxa de economia deste produto, facilitando inclusive a pesquisa de preço do órgão em relação ao preço esperado, enquanto para lápis sustentáveis, esta taxa de economia é influenciada por diferentes fatores, como competição, quantidade de fornecedores e lápis negociados, localidade, logística e anos de experiência.

Outro ponto relevante é que devido os resultados encontrados em relação a diferença de preço na taxa de economia entre lápis sustentáveis e não sustentáveis não terem sido significativos, é possível constatar que não há diferença significativa na taxa de economia entre o lápis com característica verde e o comum, diferente do esperado em que o produto verde teria o preço de mercado superior ao seu similar. Corroborando com os achados de Hong et al. (2018), o qual constatou que o preço ideal do produto verde nem sempre é maior do que o do produto regular.

Contudo os resultados demonstraram que os fatores que reduzem os preços nas licitações são interferidos pelas características verdes quando se compara um produto verde e um comum; mas a concorrência, assim como nos produtos comuns, afeta significativamente nos preços verdes.

Diante do exposto, observa-se que, para que a Administração consiga contratar com melhores preços os produtos verdes, ela deve incentivar a competição entre os fornecedores, ampliando o máximo a divulgação, para a maior participação possível de licitantes, inclusive que fornecedores de outras localidades entre na disputa e acirre a concorrência por meio dos lances.

Com os resultados deste estudo, sugere-se que a Administração Pública contribua mais por meio do seu poder de compra, ampliando seu consumo de produtos verdes. A partir do conhecimento dos fatores estudados os órgãos podem empregar maiores esforços, para realizarem compras públicas verdes com menos dispêndio de recursos e, desse modo, ampliar as aquisições que atualmente representam uma pequena proporção em relação às compras de bens comuns (sem características verdes).

Como limitação geral deste estudo, ressalta-se que foram coletados apenas produtos verdes adquiridos por pregões realizados no ano de 2020. Outro ponto é que a comparação fora realizada somente por um produto sustentável – lápis preto e seu similar.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras ampliem o escopo deste trabalho avaliando o preço verde com outros fatores que possam vir a influenciar. Também ampliar os estudos em relação ao tempo e produtos seria interessante para melhor avaliar a competitividade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fernanda Maria Mendes; GOMES, Paula Cristiane; ZILL, Imaculada Maria Pereira. **Módulo 2: fases do pregão eletrônico-curso formação de pregoeiros**. 2016. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3029>. Acesso em: 06 fev. 2021.

RAGC, v. 13, p. 73-88/2023.

ASGARI, Erfan et al. The effect of greenness-and price-based competition on a product's environmental performance. **International Journal of Production Economics**, v. 234, p. 108062, 2021. 10.1016/j.ijpe.2021.108062.

BOUBAKRI, Narjess et al. Corporate social responsibility in emerging market economies: Determinants, consequences, and future research directions. **Emerging Markets Review**, v. 46, p. 100758, 2020. 10.1016/j.ememar.2020.100758.

BRASIL. Lei nº 14.133. **Lei de licitações e contratos Administrativos**. (2021). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm. Acesso em: 22 out. 2021.

CARTER, Craig R. et al. Reverse auctions—grounded theory from the buyer and supplier perspective. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 40, n. 3, p. 229-254, 2004. 10.1016/j.tre.2003.08.004.

CHENG, Wenjuan et al. Green Public Procurement, missing concepts and future trends—A critical review. **Journal of cleaner production**, v. 176, p. 770-784, 2018. 10.1016/j.jclepro.2017.12.027.

COMISSÃO EUROPEIA. **Critérios da União Europeia para Compras Públicas Verdes**. Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm. Acesso em: 05 jun. 2020.

COMPRASNET. **Portal de compras do Governo**. 2021. Disponível em: http://comprasnet.gov.br/ConsultaLicitacoes/ConsLicitacao_texto.asp. Acesso em: 13 jun. 2021.

COSTA, Caio César de Medeiros; TERRA, Antônio Carlos Paim. **Compras públicas: para além da economicidade**. 2019. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/4277>. Acesso em: 14 jul. 2020.

FARIA, Evandro Rodrigues de et al. Determinative factors in the price variation of the products transacted by means of electronic reverse auction bidding. **Revista de Administração Pública**, v. 44, p. 1405-1428, 2010. 10.1590/S0034-76122010000600007.

FERREIRA, Tiago Olímpio. Pregão eletrônico e negociação: fatores determinantes na busca do menor preço. 2019. (Dissertação de mestrado). Unb. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38209>. Acesso em: 10 jan. 2020.

GILLAN, Stuart L.; KOCH, Andrew; STARKS, Laura T. Firms and social responsibility: A review of ESG and CSR research in corporate finance. **Journal of Corporate Finance**, v. 66, p. 101889, 2021. 10.1016/j.jcorpfin.2021.101889.

HEINZEN, Daiane Aparecida M. et al. Estudo da viabilidade de produto inovador “verde” para o mercado consumidor comum. **Revista Gestão Organizacional**, v. 4, n. 2, p. 122-131, 2011. 10.22277/rgo.v4i2.891

HONG, Zhaofu; WANG, Hao; GONG, Yeming. Green product design considering functional-product reference. **International Journal of Production Economics**, v. 210, p. 155-168, RAGC, v. 13, p. 73-88/2023.

2019. 10.1016/j.ijpe.2019.01.008

HONG, Zhaofu; WANG, Hao; YU, Yugang. Green product pricing with non-green product reference. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 115, p. 1-15, 2018. 10.1016/j.tre.2018.03.013.

HU, Wenyan; BOLIVAR, Alvaro. Online auctions efficiency: a survey of ebay auctions. In: **Proceedings of the 17th international conference on world wide web**. 2008. p. 925-934. 10.1145/1367497.1367621.

KOVÁČIK, Vladimír. GREEN PUBLIC PROCUREMENT IN THE EUROPEAN UNION AND IN THE SLOVAK REPUBLIC. **Selye e-studies**, n. 1, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jozsef-Varga-5/publication/341251963_SELYE_E-STUDIES_SELYE_E-STUDIES_Selye_e-studies/links/5eb57c9d299bf1287f77be93/SELYE-E-STUDIES-SELYE-E-STUDIES-Selye-e-studies.pdf#page=4.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de. As compras públicas sustentáveis e sua evolução no Brasil. **Boletim regional IPEA**. 2013. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5584/1/BRU_n07_compras.pdf. Acesso em: 31 jul. 2021.

MILLET, Ido et al. Metrics for managing online procurement auctions. **Interfaces**, v. 34, n. 3, p. 171-179, 2004. 10.1287/inte.1040.0073.

OLIVEIRA, Bernardo Carlos SCM; SANTOS, Luis Miguel Luzio dos. Compras públicas como política para o desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**, v. 49, p. 189-206, 2015. 10.1590/0034-76121833.Doi: 10.1590/0034-76121833.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Going green: Best practices for sustainable procurement**. 2015. Disponível em: https://www.oecd.org/governance/ethics/Going_Green_Best_Practices_for_Sustainable_Procurement.pdf. Acesso em: 04 jan. 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. 10.1590/0034-7612164442.

SANTOS, Greyciane Passos et al. Um estudo comparativo dos elementos que interferem na composição do preço ao consumidor final do papel comum e reciclado. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2012. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/282>. Acesso em: 12 ago. 2021.

SILVA, Renato Cader; BARKI, Teresa Villac Pinheiro. Compras públicas compartilhadas: a prática das licitações sustentáveis. **Revista do Serviço Público**, v. 63, n. 2, p. 157-175, 2012. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/1817>. Acesso em: 14 jul. 2020.

SÖNNICHSEN, Sönnich Dahl; CLEMENT, Jesper. Review of green and sustainable public procurement: Towards circular public procurement. **Journal of cleaner production**, v. 245, p. 118901, 2020. 10.1016/j.jclepro.2019.118901.

VIDAL, Rosario; SÁNCHEZ-PANTOJA, Núria. Method based on life cycle assessment and RAGC, v. 13, p. 73-88/2023.

TOPSIS to integrate environmental award criteria into green public procurement. **Sustainable Cities and Society**, v. 44, p. 465-474, 2019. 10.1016/j.scs.2018.10.011.

WANG, Qi; ZHANG, Renjie; LIU, Junqi. Price/time/intellectual efficiency of procurement: Uncovering the related factors in Chinese public authorities. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 26, n. 3, p. 100622, 2020. 10.1016/j.pursup.2020.100622.