DESENHO TRIBUTÁRIO E PREVISIBILIDADE DE CUSTO: O EFEITO DA TRIBUTAÇÃO ESPECÍFICA SOBRE A VARIABILIDADE DO CUSTO ENERGÉTICO INDUSTRIAL

TAX DESIGN AND COST PREDICTABILITY: THE EFFECT OF SPECIFIC TAXATION ON INDUSTRIAL ENERGY COST VARIABILITY

HUGO VINICIUS BARRETO CAMPOS
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

BENNY KRAMER COSTA
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à orgão de fomento:
O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

DESENHO TRIBUTÁRIO E PREVISIBILIDADE DE CUSTO: O EFEITO DA TRIBUTAÇÃO ESPECÍFICA SOBRE A VARIABILIDADE DO CUSTO ENERGÉTICO INDUSTRIAL

Objetivo do estudo
Mensurar em que medida o regime de tributação específica, cobrada por unidade física, condiciona a variabilidade do custo energético industrial quando comparado ao regime ad valorem, e formalizar o canal analítico pelo qual essa diferença de dispersão se produz.

Relevância/originalidade
Relatos de transição energética avaliam decisões pelo nível do custo e raramente reportam sua dispersão. O trabalho desloca o foco para a previsibilidade como resultado gerencial autônomo e identifica a forma funcional do tributo entre seus determinantes.

Metodologia/abordagem
Análise de dispersão sobre 33 observações mensais pareadas de planta industrial de operação contínua, entre março de 2023 e novembro de 2025. Medidas de variância, desvio-padrão, coeficiente de variação e razão de variâncias, com proposição analítica formalizada.

Principais resultados
A variância do custo mensal recuou 69,6% e o coeficiente de variação 30,1%, contra redução de 21,2% no nível do custo. A contração da dispersão foi, portanto, mais de três vezes mais intensa que a do patamar de custo.

Contribuições teóricas/metodológicas
Formaliza que o tributo ad valorem amplifica a volatilidade do preço na proporção da alíquota, enquanto o específico não a transmite. Estende a comparação clássica entre os regimes para o efeito sobre a estabilidade do custo do contribuinte.

Contribuições sociais/para a gestão
Sugere incorporar medidas de dispersão à avaliação de alternativas energéticas e ler a estrutura tributária do insumo como variável de risco, não apenas como parcela de preço, o que afeta orçamento, precificação e compromisso contratual.

Palavras-chave: Desenho tributário, Previsibilidade de custo, Volatilidade, Tributação específica, Gestão de riscos

TAX DESIGN AND COST PREDICTABILITY: THE EFFECT OF SPECIFIC TAXATION ON INDUSTRIAL ENERGY COST VARIABILITY

Study purpose
To measure the extent to which specific taxation, levied per physical unit, shapes industrial energy cost variability when compared with an ad valorem regime, and to formalise the analytical channel through which this difference in dispersion arises.

Relevance / originality
Energy transition reports assess decisions by cost level and rarely report dispersion. This study shifts the focus to predictability as an autonomous managerial outcome and identifies the functional form of taxation among its determinants.

Methodology / approach
Dispersion analysis of 33 paired monthly observations from a continuous-operation industrial plant, between March 2023 and November 2025. Measures of variance, standard deviation, coefficient of variation and variance ratio, with a formalised analytical proposition.

Main results
Monthly cost variance fell by 69.6% and the coefficient of variation by 30.1%, against a 21.2% reduction in cost level. The contraction in dispersion was therefore more than three times sharper than the fall in level.

Theoretical / methodological contributions
It formalises that ad valorem taxation amplifies price volatility in proportion to the rate, whereas specific taxation does not transmit it. It extends the classical comparison between regimes to the effect on taxpayer cost stability.

Social / management contributions
It suggests incorporating dispersion measures into energy alternative appraisal and reading the input tax structure as a risk variable rather than merely a price component, which affects budgeting, pricing and contractual commitment.

Keywords: Tax design, Cost predictability, Volatility, Specific taxation, Risk management

DESENHO TRIBUTÁRIO E PREVISIBILIDADE DE CUSTO: O EFEITO DA TRIBUTAÇÃO ESPECÍFICA SOBRE A VARIABILIDADE DO CUSTO ENERGÉTICO INDUSTRIAL

1 Introdução

Decisões sobre matriz energética industrial costumam ser avaliadas por um único critério: o nível do custo. Compara-se quanto se pagava antes e quanto se passou a pagar depois, e a diferença sintetiza o mérito da decisão. Esse recorte deixa de fora um atributo que a gestão de operações valoriza de forma autônoma, que é a previsibilidade desse custo ao longo do tempo. Custo médio menor e custo mais previsível não são a mesma coisa e podem, em determinadas configurações, divergir.

O problema de pesquisa decorre dessa lacuna. Orçamento, formação de preço e planejamento de capital dependem da dispersão do custo tanto quanto do seu nível, e ainda assim relatos de transição energética raramente reportam medidas de dispersão. Mais raramente ainda examinam o que as produz, tratando eventual estabilidade como subproduto fortuito da mudança de insumo, e não como resultado passível de desenho.

Este pôster examina um mecanismo específico e mensurável: a forma funcional do tributo incidente sobre o energético. A pergunta orientadora é em que medida o regime de tributação específica, cobrada por unidade física, condiciona a variabilidade do custo energético industrial quando comparado ao regime ad valorem, cobrado como percentual sobre o preço. O objetivo é duplo: mensurar a diferença de dispersão entre os dois regimes em um caso real e formalizar o canal analítico pelo qual essa diferença se produz.

Os dados provêm de intervenção mais ampla, cujo processo de engajamento entre áreas e cujo resultado econômico agregado foram objeto de análise em trabalho distinto. Aqui a unidade de análise é outra: não o nível do custo nem o processo decisório que o produziu, mas a dispersão da série e o mecanismo tributário que a condiciona.

2 Referencial Teórico

2.1 Tributação específica e ad valorem

A comparação entre tributos específicos, cobrados por unidade física, e tributos ad valorem, cobrados como proporção do preço, é objeto clássico da economia pública. Suits e Musgrave (1953) demonstraram que os dois regimes não são equivalentes sob concorrência imperfeita, resultado posteriormente estendido e generalizado por Delipalla e Keen (1992). Essa literatura ocupou-se predominantemente de arrecadação, bem-estar e preço de equilíbrio.

Uma implicação menos explorada é temporal, e diz respeito a quem adquire o bem tributado: os dois regimes transmitem de modo distinto a volatilidade do preço ao custo final do comprador. Essa transmissão pode ser formalizada. Sob regime ad valorem com alíquota τ, o custo do insumo é dado por $C = P \cdot Q \cdot (1 + \tau)$. Sob regime específico com alíquota unitária a, o custo é $C = P \cdot Q + a \cdot Q$. Mantida a quantidade Q razoavelmente estável, a variância do custo no primeiro caso corresponde a $(1 + \tau)^2$ multiplicado pela variância de $P \cdot Q$, ao passo que no segundo caso equivale à própria variância de $P \cdot Q$.

Disso decorre a proposição que orienta a análise: o tributo ad valorem opera como amplificador multiplicativo da volatilidade do preço, elevando o desvio-padrão do custo exatamente na proporção da alíquota aplicada, enquanto o tributo específico é neutro em relação a essa volatilidade, deslocando o nível do custo sem transmitir a sua oscilação. A diferença não está no quanto se paga, mas em quanto o que se paga varia.

2.2 Previsibilidade como resultado gerencial

A distinção entre risco mensurável e incerteza não mensurável, proposta por Knight (1921), oferece o enquadramento para tratar previsibilidade como resultado, e não como conforto acessório. Um custo cuja dispersão é conhecida e estreita permite orçamento, precificação e compromisso contratual; um custo cuja oscilação depende de variáveis exógenas ao alcance da firma, como câmbio, cotação internacional e ciclos de revisão tarifária, transfere ao gestor um problema que ele não pode resolver, apenas absorver. Reduzir a exposição a essas variáveis converte incerteza em risco administrável, o que constitui ganho gerencial independente do nível de custo alcançado. Some-se a isso que a opacidade da composição tarifária, característica de mercados com assimetria informacional (Akerlof, 1970), tende a manter o comprador industrial desinformado quanto à origem da própria volatilidade que suporta.

3 Metodologia

A base empírica compreende 33 observações mensais pareadas, de março de 2023 a novembro de 2025, referentes a planta industrial de operação contínua situada na região de Sorocaba (SP), que substituiu o gás natural pelo gás liquefeito de petróleo (GLP). Cada par compara o custo realizado com GLP e o custo do gás natural para o mesmo mês, sob o mesmo balanço térmico de 379.816.400 kcal. O custo do GLP foi apurado nas notas fiscais de fornecimento e o do gás natural, nas faturas da concessionária cruzadas com as tabelas de faturamento industrial por faixa de consumo.

Quanto aos regimes tributários, o gás natural permaneceu sob ICMS ad valorem, percentual incidente sobre a fatura, sem alteração de alíquota no período. O GLP passou ao regime monofásico ad rem em 1º de abril de 2023, com alíquotas fixadas em reais por quilograma pelo Convênio ICMS nº 199/2022 (CONFAZ, 2022), sucessivamente de R$ 1,2571, R$ 1,4139 e R$ 1,3900. O preço do GLP foi contratado a R$ 5,25 por quilograma, com reajuste por IPCA nos aniversários de contrato.

A unidade de análise é a dispersão, e não o nível. As medidas empregadas são a variância, o desvio-padrão, o coeficiente de variação e a razão de variâncias entre as séries. Não se aplica teste de comparação de médias, cujo objeto é o nível do custo. Tampouco se aplica teste formal de igualdade de variâncias: as duas séries são pareadas e derivam de um mesmo balanço térmico, o que viola o pressuposto de independência exigido por esse procedimento. A razão de variâncias é, portanto, reportada descritivamente, como medida de magnitude do contraste observado, e não como estatística de teste.

4 Análise dos Resultados e Discussões

A Tabela 1 consolida as medidas de dispersão das duas séries.

Tabela 1
Medidas de posição e de dispersão das séries de custo mensal (n = 33)

Medida	Custo GN (Ad Valorem)	Custo GLP (Ad Rem)	Variação
Média (R$)	187.180,48	147.557,70	−21,2%
Desvio-padrão (R$)	7.043,34	3.880,98	−44,9%
Variância (R$²)	49.608.708,01	15.062.043,09	−69,6%
Coeficiente de variação	3,76%	2,63%	−30,1%
Razão de variâncias	3,29 : 1	—	—

Nota. Desvio-padrão amostral (n − 1). O coeficiente de variação corresponde à razão entre desvio-padrão e média, e controla o efeito de escala. A razão de variâncias é reportada em caráter descritivo. Elaboração própria.

A leitura conjunta revela um resultado que a média isolada não expressaria. O custo recuou 21,2%, mas a variância recuou 69,6%: a contração da dispersão foi mais de três vezes mais intensa que a do nível. O contraste é da ordem de três para um entre as variâncias das duas séries.

A diferença entre a queda da variância e a queda do coeficiente de variação é, em si, informativa. Parte da redução absoluta da dispersão é mecânica, decorrente do menor patamar de custo, já que séries de nível mais baixo tendem a apresentar dispersão absoluta menor. O coeficiente de variação isola esse efeito de escala e indica que, mesmo em termos relativos, a previsibilidade aumentou em cerca de um terço. O achado permanece, portanto, após o controle mais elementar a que poderia ser submetido.

A redução observada é atribuível a três canais distintos, que convém não confundir. O primeiro é o canal tributário formalizado na seção 2: sob ad valorem, o desvio-padrão do custo é amplificado na exata proporção da alíquota; sob ad rem, o componente tributário é o produto de uma alíquota fixa por uma quantidade estável e não transmite oscilação de preço. O segundo é o canal contratual, uma vez que o preço do GLP foi travado por contrato com reajuste anual por índice, ao passo que o gás natural esteve sujeito a ciclos de revisão tarifária de periodicidade menor. O terceiro é o canal de nível, de natureza mecânica, já isolado pelo coeficiente de variação.

A decomposição numérica desses três canais exigiria a série mensal desagregada por componente de custo, o que extrapola o escopo deste trabalho. O que os dados sustentam é a direção e a ordem de grandeza: o desenho tributário remove um amplificador de volatilidade, e essa remoção constitui condição favorável, ainda que não suficiente, para a previsibilidade verificada. Atribuir a totalidade da estabilidade ao regime tributário seria excesso; ignorá-lo como fator seria omissão.

O achado comporta duas implicações. Para a gestão, sugere que a avaliação de alternativas energéticas incorpore medidas de dispersão ao lado do custo médio, e que a estrutura tributária do energético seja lida como variável de risco, e não apenas como parcela de preço. Para a avaliação de desenho tributário, sugere que a escolha entre tributação específica e ad valorem produz, sobre a estabilidade do custo do contribuinte, efeitos que não são capturados pelos critérios usuais de arrecadação e bem-estar que organizam essa literatura desde Suits e Musgrave (1953).

5 Considerações Finais

O trabalho sustenta que previsibilidade de custo é resultado gerencial distinto de economia de custo, e que a forma funcional do tributo é um dos seus determinantes. No caso analisado, a migração para um energético sob regime específico foi acompanhada de contração de 69,6% na variância do custo mensal e de 30,1% no coeficiente de variação, magnitudes

substancialmente superiores à redução de 21,2% no nível. A proposição analítica da seção 2 oferece o mecanismo: o tributo ad valorem amplifica a volatilidade do preço na proporção da alíquota, enquanto o tributo específico não a transmite.

Três limitações delimitam o alcance. Trata-se de uma única organização, o que recomenda leitura analítica e não amostral dos achados. O custo do gás natural nos meses posteriores à substituição é valor de referência, reconstruído a partir das tabelas de faturamento vigentes e do balanço térmico equivalente. E os três canais de redução da dispersão não foram decompostos numericamente. Essa decomposição, com mensuração separada dos efeitos tributário, contratual e de nível, preferencialmente em múltiplas plantas e unidades federativas, constitui a agenda imediata de continuidade.

Referências

Akerlof, G. A. (1970). The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics, 84*(3), 488–500. https://doi.org/10.2307/1879431

Brasil. (2022). *Lei Complementar nº 192, de 11 de março de 2022*. Diário Oficial da União. http://www.planalto.gov.br

Conselho Nacional de Política Fazendária. (2022). *Convênio ICMS nº 199, de 22 de dezembro de 2022*. CONFAZ. https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2022/CV199_22

Delipalla, S., & Keen, M. (1992). The comparison between ad valorem and specific taxation under imperfect competition. *Journal of Public Economics, 49*(3), 351–367.

Knight, F. H. (1921). *Risk, uncertainty and profit*. Houghton Mifflin.

Suits, D. B., & Musgrave, R. A. (1953). Ad valorem and unit taxes compared. *The Quarterly Journal of Economics, 67*(4), 598–604. https://doi.org/10.2307/1883604