

DEMANDA POR GASOLINA: UM ESTUDO DE CASO PARA UMA REDE DE POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

GASOLINE DEMAND: A CASE STUDY OF GAS STATION NETWORK

Samia Mercado Alvarenga¹
Kelmara Mendes Vieira¹
Pedro Pessano Fialho¹

Recebido em: 23/02/2017
Aceito em: 04/10/2017

samia_alvarenga@hotmail.com

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar a demanda por gasolina em uma Rede de Postos situada na fronteira oeste do Rio Grande Sul, além disso, pretende-se verificar estatisticamente a existência de sazonalidade nas vendas desse combustível. Para tanto, recorre-se ao estudo de caso apoiado no ferramental econométrico. O período de análise compreende desde janeiro de 2010 a junho de 2016, os dados utilizados são provenientes de fontes secundárias tais como os documentos da empresa e órgãos governamentais. Os principais resultados revelam que a demanda por gasolina é explicada por aumentos na renda e não é estatisticamente afetada pelos preços, sugerindo uma demanda inelástica e uma relação imperfeita de substituição com o álcool. A sazonalidade foi confirmada, validando estudos anteriores.

Palavras-chave: Demanda. Combustíveis. Gasolina. Álcool. Sazonalidade.

Abstract: This paper aims to analyze the demand for gas on a network of stations located on the western border of Rio Grande do Sul, in addition, it is intended to verify statistically the existence of seasonality in sales of this fuel. For both, the case study based on econometric tools. The analysis period comprises since January 2010 through June 2016, the data used are from secondary sources such as the company documents and government bodies. The main results show that demand for gasoline is explained by increases in income and is not statistically affected by prices, suggesting an inelastic demand and an imperfect replacement relationship with alcohol. Seasonality was confirmed, validating previous studies.

Keywords: Demand. Fuel. Gasoline. Alcohol. Seasonality.

¹ Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria – Rio Grande do Sul – Brasil.

1. INTRODUÇÃO

O conturbado cenário político que o Brasil atravessa ainda como consequência da crise externa de 2009 e desequilíbrios políticos internos, somaram-se, em 2015, aos retrocessos econômicos do Governo Dilma produzindo efeitos negativos para diversos setores da economia (CARLEIAL, 2015). A indústria automobilística registrou queda de 22,8% desencadeando retração de 1,9% nas vendas de combustíveis. A gasolina, que nos últimos cinco anos atingia recordes na demanda, sente os sinais da desaceleração econômica (CAPELETTO; MOURA, 2015).

A queda nas vendas da gasolina é resultado do panorama macroeconômico de ajuste fiscal e aumento do preço do petróleo nas refinarias. Em várias regiões do país os preços mais altos da gasolina direcionaram parte da demanda para o álcool. No Rio Grande do Sul, entretanto, acredita-se que esse contexto não seja verificado, pois, a frota de carros com tecnologia *flex* ainda é pequena, segundo a Fundação de Economia e Estatística (FEE) em 2016 a proporção de carros *flex* não chegava a 30% da frota circulante. Soma-se a isso, o fato do Rio Grande do Sul situar-se distante dos principais centros produtores de álcool, sudeste e nordeste, fazendo com que a paridade de preço final do álcool com relação à gasolina não seja vantajosa haja vista os custos logísticos.

Diante de situações como esta e dada à dependência energética da sociedade para com os derivados de petróleo, surge o interesse no desenvolvimento de estudos que forneçam subsídios para o entendimento do comportamento das vendas de gasolina no varejo. No contexto internacional, a demanda por gasolina costuma ser maior nos meses de verão (SINGER; HARLEY, 2000). Já no Brasil há pesquisas que associam a maior demanda por gasolina ao aumento da renda e períodos de férias (VILELA; JUNIOR, 2010).

Embora a sazonalidade nas vendas esteja intrínseca a diversos ramos do varejo ela não é muito discutida na literatura específica (MESQUITA; MARTINS, 2011). No setor de combustíveis têm-se os estudos de Pacheco (2006), Castro (2012), Guimarães (2016) e Reis (2016). Análises do ponto de vista econométrico para captar variações mensais na demanda foram aplicadas por Schunemann (2007) tendo a gasolina como objeto de investigação. Ademais se desconhecem estudos desse tipo para postos de combustíveis da região Sul, aspecto este que requer atenção, devido à instabilidade macroeconômica que desestabiliza um importante setor do mercado.

Em posse disso, o presente estudo se propõe a analisar a demanda por gasolina em uma Rede de Postos de combustíveis situada na fronteira oeste do Rio Grande Sul e verificar estatisticamente a existência de sazonalidade nas vendas desse combustível. Para tanto, adota-se como estratégia metodológica uma pesquisa de caráter descritivo e cunho quantitativo sendo que o método parte de um estudo de caso ancorado no ferramental econométrico.

O período de análise compreende de janeiro de 2010 a junho de 2016. A importância desse estudo reside no fato de que a sazonalidade é um fator expressivo para a região em questão, isso porque, nas épocas de veraneio serve de passagem para os imigrantes argentinos e uruguaios que atravessam o estado em direção ao litoral.

Em meio a esse contexto, as empresas do ramo carecem de uma gestão financeira adequada que permita identificar qual o período de aumento na demanda das vendas para viabilizar o

desenvolvimento de estratégias que minimizem os danos financeiros nos períodos em que as vendas são escassas (ASSAF, 2002). A realização do planejamento adequado, fundamentado nas informações inerentes à demanda, em especial a sazonalidade, podem otimizar a saúde financeira da empresa e reduzir os riscos de falência.

Além desta introdução, este artigo está dividido em mais quatro seções. A segunda intenciona fornecer o aporte teórico necessário para que se compreendam os mecanismos de demanda, e posteriormente da sazonalidade no ramo dos combustíveis. Na terceira seção, se apresenta o método empregado no estudo, bem como a descrição dos modelos e das variáveis utilizadas. A quarta seção expõe os resultados e as discussões. Na última seção, são feitas as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Visando atingir os objetivos propostos neste trabalho, faz-se necessário entender alguns aspectos referentes à demanda e aos fatores atrelados a ela, especialmente a sazonalidade das vendas. A partir de teorias, busca-se a compreensão da temática para analisá-la criticamente diante da realidade que se põe.

2.1 Determinantes da demanda

A Teoria do Consumidor é o ramo da microeconomia dedicada ao estudo das interações entre oferta e demanda as quais são regidas por leis que determinam o preço e a quantidade ótima para o consumo (PINDYCK; RUBINFELD, 2006). De acordo com Varian (2000), sucintamente, a demanda se refere à quantidade de certo bem que os consumidores desejam comprar a um determinado nível de preço dados as suas restrições orçamentárias.

Assim, a demanda é determinada pelo preço do bem, nível de renda disponível para o consumo, preço de outros bens e preferências subjetivas. Estas últimas são difíceis de analisar do ponto de vista econômico, pois, englobam gostos e percepções baseados em momentos históricos, fatores psicológicos e culturais que mudam conforme o horizonte temporal observado (MANKIW, 2001).

Dentre os determinantes elencados, Rossetti (2003) aponta o nível de renda disponível como o mais importante. De acordo com o autor, a relação entre consumo e renda é maior nos extratos financeiramente inferiores da sociedade, e menor nos extratos superiores. Mantendo tudo o mais constante, um aumento na renda diminui essa relação ao mesmo tempo em que expande a restrição orçamentária viabilizando a aquisição de mais bens (MANKIW, 2001). Seguindo a lógica de que a demanda se altera no mesmo sentido da renda, uma menor renda implicaria em uma menor quantidade demandada. Todos os produtos que desfrutam desse contexto dito “normal” são denominados bens normais.

Mas há situações atípicas, seja porque a demanda aumenta mais que proporcional à renda ou porque a demanda reduz com o aumento da renda. No primeiro caso os bens são denominados

bem de luxo, pois, sua participação no gasto total cresce, mais do que esperado, à medida que a renda se eleva. No segundo caso, em que a quantidade demandada varia inversamente às variações da renda, tem-se os bens inferiores (ROSSETTI, 2003).

Outro determinante importante para a demanda são os preços. Teoricamente, *ceteris paribus*, a quantidade demandada relaciona-se de forma inversa com os preços, isso porque, preços maiores reduzem a renda do consumidor levando-o a reduzir a quantidade adquirida de bens (PASSOS; NOGAMI, 2006). Por essa ótica os bens podem ser classificados como substitutos ou complementares. Bens complementares aumentam a satisfação do consumidor quando utilizados em conjunto, por isso, a elevação no preço de um repercute em redução na demanda do outro. Enquanto que os bens substitutos, segundo Varian (2000), são aqueles cuja demanda aumenta diante da elevação dos preços dos bens ditos comuns.

Nesse sentido a relação entre preço e demanda para os bens comuns é indireta, já que o aumento de preços do bem comum reduz sua demanda à medida que ela é direcionada para bens que satisfaçam as mesmas necessidades a um custo menor. Por outro lado, tal relação é direta para o preço do bem substituto, pois o aumento dos preços de bens concorrentes realoca a demanda na direção de bens mais baratos.

A gasolina e o álcool são exemplos de bens substitutos, de acordo com Capeletto e Moura (2015), quando o preço da gasolina sobe, parte da sua demanda é direcionada para o consumo do álcool, já os carros com tecnologia *flex* aceitam ambos os carburadores. Esse contexto é comum principalmente no sudeste e no nordeste, que foram regiões pioneiras na produção de álcool. Em regiões distantes dos centros produtores o preço final do álcool não é competitivo com o da gasolina.

Também se deve levar em consideração na demanda por determinado produto o fator sazonalidade, espécie de oscilação nas vendas de produtos ou serviços durante certo período (SANTOS, 2001). De modo geral, resulta do descompasso entre oferta e demanda, seja porque essa se distribui ao longo do tempo, enquanto aquela se concentra em alguns intervalos específicos.

2.2 Sazonalidade nas vendas

Para Castro (2005), a sazonalidade é diretamente influenciada pelo micro e macro ambiente econômico em que a organização está inserida. Assim, dentre outros fatores, pode sofrer interferência tanto de políticas públicas e alterações nos hábitos dos consumidores, quanto de mudanças nas estratégias de marketing e gerenciamento de estoques (SHIKIDA; MARGARIDO, 2009). Estudos que tratam da investigação da sazonalidade forma desenvolvidos por Vegro, Ferreira e Carvalho (1997); Walter et al. (2013); Chaves (2012); Neto et al. (2006); Carmo et al. (2009).

As oscilações nas vendas, quando são previstas e bem administradas pelo gestor financeiro, suscitam benefícios à firma, dado que, aumentos na entrada de caixa, durante o incremento na demanda, se planejados, convertem-se em investimentos futuros ou servem de aporte monetário aos períodos de estiagem de recursos (SANTOS, 2001). Por outro lado, oscilações imprevistas podem abalar a saúde financeira do empreendimento, especialmente os de médio e pequeno porte (ASSAF,

2002). Retrações inesperadas na demanda diminuem, pois, as entradas de caixa o que desequilibra as contas, incorrendo em última instância na insolvência dos negócios.

Desse modo, o entendimento da sazonalidade, para Hoffmann (1980), é indispensável à orientação dos produtores comerciantes, gestores e formuladores de políticas econômicas, visto que, o prévio conhecimento da volatilidade na demanda permite minimizar seus efeitos negativos. Contexto válido para mercado de combustíveis, que é marcadamente acometido por variações no lado da procura. Nesse caso, a demanda possui especificidades que diferem de acordo com cada um dos produtos (óleo diesel, gasolina e álcool). Dentre os estudos sobre a sazonalidade da demanda no ramo de combustíveis destacam-se as investigações de Pacheco (2006); Castro (2012); Guimarães (2016) e Reis (2016).

2.3 Demanda por gasolina e sazonalidade

A gasolina é um dos mais importantes derivados do petróleo, devido a sua representatividade na matriz energética mundial, muitos são os estudos que visam elucidar os mecanismos de mercado pertinentes a esse combustível. Dentre os métodos mais utilizados se destacam as aplicações de séries temporais que estimam a elasticidade da demanda via equações logaritmizadas do consumo como variável dependente, em função das variáveis explanatórias, preço e renda dos consumidores (DAHL; STERNER, 1991).

Nesse sentido, em âmbito internacional, é notável a contribuição de Hsing (1990) para a demanda da gasolina nos EUA e Rodrigues (2006) na República Dominicana. No que tange a estudos desenvolvidos no Brasil, são relevantes os trabalhos de Alves e Bueno (2003), Burnquist e Bacchi (2002), Bacchi (2005) os quais levam em consideração a existência do álcool como um substituto para a gasolina, dessa forma, incorporam-no às variáveis explanatórias do modelo.

Mesmo com o advento dos carros *flex*, os principais resultados levam a crer que, embora o álcool possa suprir a demanda por gasolina, ele ainda está longe de ser um substituto perfeito, de modo que variações nos preços do álcool não impactam significativamente na demanda por gasolina. Conforme Bacchi (2005), a procura por álcool é mais comum quando o poder aquisitivo do consumidor cai, situação que, segundo Varian (2000), é típica de produtos com status de bem inferior, cuja relação de substituíbilidade não remete ao consumidor a mesma percepção de qualidade de um bem normal.

A preferência pela gasolina pode estar atrelada a menor produtividade marginal do álcool. Nessa perspectiva, Salvo et. al. (2007) esclarece que o rendimento litro por quilometro do álcool é cerca de 30% mais baixo que o da gasolina. Em contrapartida, Guimarães (2008) demonstra empiricamente que, se respeitado o coeficiente da razão entre as utilidades marginais, ambos os combustíveis são substitutos perfeitos por conta da arbitrariedade que os carros *flex* proporcionaram aos consumidores na hora da compra.

Porém, não se pode perder de vista que a introdução dessa nova tecnologia, *flex* automotiva, não é presente na totalidade da frota circulante. Ademais, há de se considerar aqui o pensamento de Simonsen (1998) sobre a racionalidade limitada dos agentes econômicos, no sentido de que o

consumidor, na qualidade de homem comum, não consegue realizar todos os cálculos necessários à maximização de suas escolhas. Logo, é provável que o coeficiente técnico das utilidades marginais entre a gasolina e o álcool não seja tão relevante para a tomada de decisões dos agentes econômicos quanto os valores de mercado e as preferências subjetivas.

Os resultados de Guimarães (2008) ratificam os estudos de Nappo (2007) que ao introduzir *dummies* captou modificações positivas na elasticidade-preço da gasolina após o surgimento dos carros *flex*. Nessa linha, Schunemann (2007) aplica ainda variáveis binárias para os meses. Seus achados não só de corroborar a relação de substitubilidade entre gasolina e álcool, como atestam estatisticamente a existência da sazonalidade.

Para Vilela e Junior (2010) o aumento na demanda por gasolina é maior durante os últimos meses do ano e estaria, portanto, associado ao aumento da renda, decorrente do décimo terceiro salário, e ao período de férias. De acordo com a Federação de Combustíveis (2010), a procura pela gasolina se intensifica nos meses de dezembro e janeiro em virtude do período de entressafra onde os gastos com outros combustíveis, como o diesel, por exemplo, são menores.

Conclusões semelhantes foram auferidas no contexto interacional por Singer e Harley (2000). Os autores asseguram que nos EUA as vendas de gasolina se intensificam durante o verão, pois as pessoas tendem a viajar mais nessa época. No entanto, para o Brasil, Vilela e Junior (2010) sugerem que a elevada carga tributária incidida no início de cada ano, associada aos compromissos financeiros contraídos no final do ano anterior restringem o orçamento familiar resultando na queda do consumo da gasolina nesse período.

Apesar de não serem poucas as contribuições acadêmicas relacionadas aos determinantes da demanda da gasolina, percebe-se a carência científica de estudos que levem em conta contextos regionais, variáveis locais e organizacionais. A próxima seção tem por finalidade descrever o percurso metodológico aplicado para atingir os objetivos propostos a fim de agregar cientificamente com a temática em questão.

3. METODOLOGIA

No intuito de estimar a curva de demanda por gasolina da Rede de Postos X foi realizada uma pesquisa de abordagem quantitativa utilizando como método o estudo de caso que, segundo Vergara (2007), confere profundidade e detalhamento às análises. A pesquisa foi desenvolvida junto a uma rede de postos de combustíveis localizada na fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

A escolha dessa localidade se justifica pelo intenso afluxo de veículos durante o período de veraneio, já que a região é rota para argentinos e uruguaios que atravessam o Rio Grande do Sul em direção ao litoral catarinense. Tal fato permite inferir conclusões mais assertivas acerca da sazonalidade das vendas.

A estimação será realizada através da regressão com séries temporais, a qual detecta variações ao longo do tempo, possibilitando que sejam identificadas suas causas (ALWAN; ROBERTS, 1998). O conjunto de dados é composto por observações mensais, iniciadas em janeiro de 2010 até junho de 2016. Optou-se por trabalhar com esse período não só em função da

disponibilidade dos dados, mas para fugir dos efeitos da crise do *subprime* que poderia distorcer as estimativas com referentes aos derivados do petróleo.

Para a demanda utilizou-se a quantidade de gasolina vendida (mensalmente em litros), disponibilizadas pela Rede de Postos X. Devido ao fato da empresa não dispor de dados mensais para os preços dos combustíveis, adotou-se como *proxy* para essa variável o preço médio de revenda (R\$/litros) no Estado, coletado junto à Agência Nacional de Petróleo e Biocombustíveis (ANP). Semelhantemente a Serigati (2010) utilizou-se o consumo de energia elétrica mensal total (MWh) como uma *proxy* para a renda do consumidor, fornecido pela Fundação de Economia e Estática (FEEDADOS).

A especificação do modelo se alinha a literatura especializada. Em posse disso, e em conformidade com a teoria microeconômica, assume-se, assim como Vilela e Junior (2010), que a demanda por gasolina seja uma função Cobb-Douglas determinada pelo preço da gasolina (P_g), renda do consumidor (R_c) e preço do bem substituto (P_a), neste caso, o álcool.

$$D_g = a (P_g)^x (R_c)^z (P_a)^y \quad (1)$$

Convertendo a Equação 1 para a forma estocástica pode-se estimar os efeitos dos determinantes da demanda, captando sua complexidade e suas interações com a variável explicada. Outrossim, a inclusão do termo estocástico “ ε ” engloba as variáveis não controladas, sejam elas organizacionais, institucionais, sociais, ou de efeitos não incluídos no modelo que podem de alguma forma impactar na demanda (GUJARATI; PORTER, 2011).

$$D_g = a (P_g)_t^x (R_c)_t^z (P_a)_t^y \varepsilon_t \quad (2)$$

Assim, o subscrito “ t ” demonstra a variabilidade existente entre as unidades observadas. Esse índice não era necessário na função Cobb-Douglas porque a contabilização considerava apenas uma observação no tempo. Cada variável multiplicativa (preço da gasolina, renda do consumidor e preço do álcool) representa uma função potência, tal que, se “ x ”, “ z ” e “ y ” forem diferentes de zero e não nulos, é possível aplicar logaritmos naturais para proceder a estimação:

$$\ln(D_g)_t = \ln(a) + x[\ln(P_g)]_t + z[\ln(R_c)]_t + y[\ln(P_a)]_t + \ln(\varepsilon)_t \quad (3)$$

Por essa lógica, os coeficientes “ a ”, “ x ”, “ z ” e “ y ” são os termos a serem estimados de acordo com as observações, podendo-se avaliar separadamente, o impacto atribuído a cada variável independente. No caso dos coeficientes serem iguais a unidade ($a = x = z = y = 1$), ter-se-á a clássica função demanda, o que assegura os pressupostos originais e evidencia que o modelo especificado é a derivação do modelo inicial.

A forma logarítmica estima os parâmetros verificando a variação percentual na demanda quando os preços e a renda variam 1%, pois, “x”, “z” e “y” passam a medidas de elasticidade. Dados os coeficientes constantes, a estimação pode ser feita por meio de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

$$\ln(D_g)_t = \beta_0 + \beta_1[\ln(P_g)]_t + \beta_2[\ln(R_c)]_t + \beta_3[\ln(P_a)]_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

O método MQO se mostra eficiente quando os repressores são exógenos, os estimadores lineares e os erros não correlacionados serialmente (ANNA; BASTOS, 2014). Para melhorar a estimação, a exemplo de Assis e Lopes (1980), opta-se pela inclusão de variáveis *dummies*. Com isso, analogamente aos estudos de Schunemann (2007), busca-se captar se há, estatisticamente, sazonalidade atrelada à demanda por gasolina.

A estimação via mínimos quadrados com variáveis *dummies* (MQVD), é feita com a inclusão de doze variáveis binárias, uma para cada mês, sendo omitido o termo constante. Esse procedimento é indicado para evitar perfeita multicolinearidade, também foram aplicados procedimentos econométricos que garantissem a conformidade do modelo com as premissas clássicas de regressão linear (GUJARATI; PORTER, 2011). As incursões metodológicas estão pormenorizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Resumo das técnicas e métodos aplicados para análise dos dados

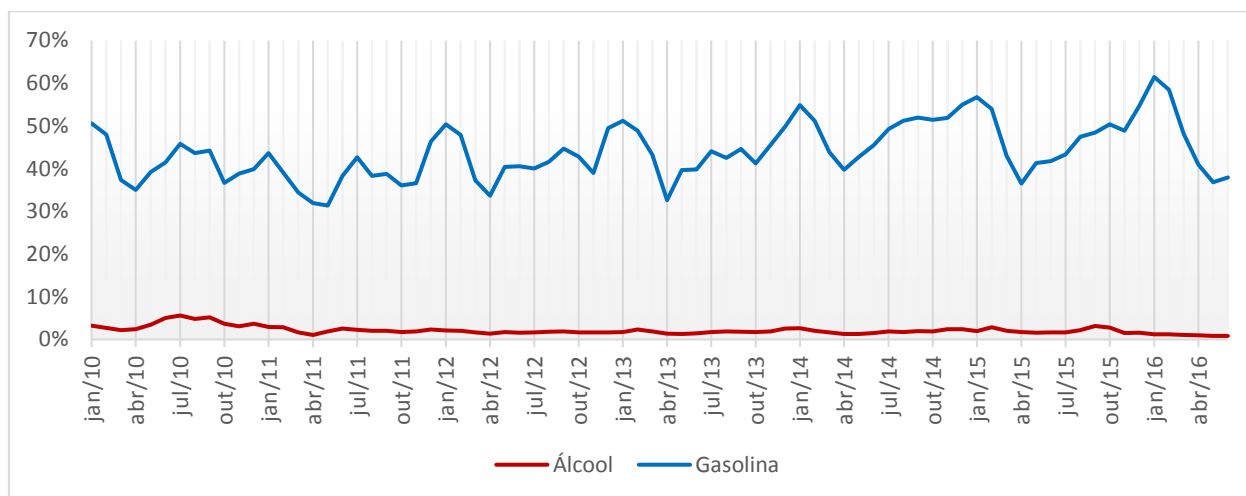
Técnicas e Métodos utilizados		Finalidade
Procedimentos Estatísticos	Análise gráfica	Identificar as oscilações nas variáveis
	Média	Observar o comportamento mensal das vendas
	Porcentagem	Identificar a participação de cada subgrupo nas vendas totais
Procedimentos Econométricos	Teste Aumentado de Dicky- Fuller (GLS)	Testar a existência de raiz unitária através do critério AIC.
	Primeira diferença para variáveis	Corrigir a presença de raiz unitária
	Teste Breush-Pagan	Testa a existência de heteroscedasticidade
	Teste Multiplicador de Lagrange	Testar a existência de correlação serial.
	Teste de Restrições Lineares (Teste F)	Testa a significância em conjunto dos parâmetros
	Erros Padrões Roubustos	Corrigir a presença de heteroscedasticidade

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Gujarati e Porter (2011).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Antes de adentrar na análise da demanda e posteriormente da sazonalidade, apresentar-se-á um panorama acerca da composição das vendas do estabelecimento, pois, a partir disso, pode-se ter uma noção da representatividade das vendas dos produtos estudados na Rede de Postos X. Para esboçar graficamente a participação do álcool e da gasolina nas vendas da Rede de Postos X, divide-se o resultado das vendas de cada um desses produtos pelo montante total das vendas de combustíveis (nesse valor, além da gasolina e do álcool, são adicionadas as vendas de diesel) e multiplica-se o valor final por 100. Conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Participação do álcool e da gasolina nas vendas totais



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos relatórios da Rede de Postos X.

No Gráfico 1, observa-se que as vendas da gasolina possuem considerável relevância para estrutura comercial da Empresa, especialmente nos meses de janeiro. Nesse período a gasolina tem seu ápice e torna-se o produto mais vendido na Rede de Postos X. Nos meses de abril há uma acentuada queda nas vendas da gasolina que pode ser hipoteticamente atribuída à atividade agrícola. Na fase de plantio ou colheita de grãos o diesel passa ser mais requisitado em função do intenso uso de maquinário na lavoura.

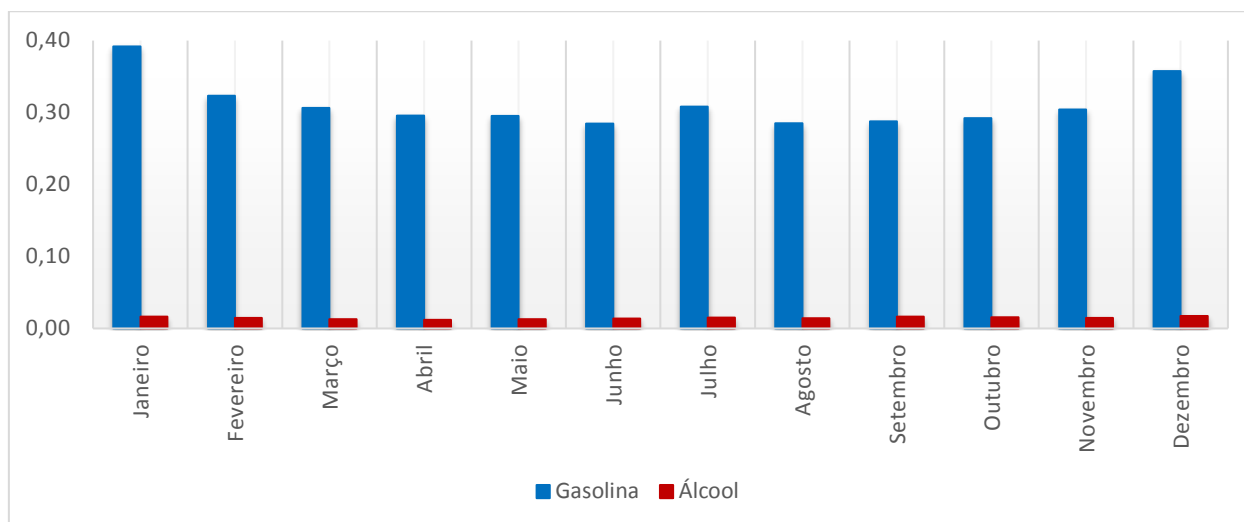
No tocante as vendas do álcool, observa-se representatividade ínfima se contraposta aos demais produtos, o que sinaliza a pouca demanda por esse combustível na região. Segundo a ANP (2015), o fator que mais influencia no baixo consumo de álcool é seu elevado preço em comparação com a gasolina, como os motores dos carros *flex* aceitam qualquer um desses combustíveis, os consumidores acabam escolhendo pela gasolina devido ao seu maior rendimento.

Essa justificativa não se aplica para o Rio Grande do Sul, pois, nesse Estado, segundo dados da FEE (2016), a frota de carros Flex ainda é pequena, correspondendo a 15,17% do total circulante em 2010 e 29,42% em 2015. Em razão da Rede de Postos X estar localizada no interior do Estado, é compreensível que a frota de carros *flex* seja ainda menor, aproximadamente 12,90% em 2010 e 26,01% em 2015. Embora o percentual de carros *flex* tenha aumentado consideravelmente ao longo

dos anos estudados o consumo de álcool se manteve constante. Esse contexto fornece indícios de que o álcool não é utilizado efetivamente como um substituto da gasolina nos carros *flex* da região.

Na busca de maiores evidências a respeito das flutuações sazonais das vendas de gasolina e álcool, desenvolve-se o Gráfico 2 baseado na média e no desvio padrão do volume de vendas discriminado pelos meses em milhões de litros comercializados.

Gráfico 2 – Média do volume de vendas comercializados mensalmente em milhões de litros



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos relatórios da Rede de Postos X.

A sazonalidade nas vendas da gasolina é visível no Gráfico 2, sendo janeiro e dezembro, respectivamente, os meses de maior volume nas vendas o que ratifica preliminarmente os estudos que associam o maior volume das vendas nesse período ao aumento da renda, pois, com o décimo terceiro salário há maior incidência de viagens no final do ano. No tocante ao volume das vendas de álcool não há indicativo de sazonalidade possivelmente porque esse produto é pouco consumido na região.

Dando continuidade às investigações, com o intuito de auferir conclusões mais assertivas quanto às vendas de gasolina, estimou-se uma regressão para a demanda desse combustível na Rede de Postos X. Antes disso, realizaram-se testes para verificar e ajustar o modelo às premissas clássicas de Regressão Linear. Primeiramente fez-se o teste de estacionariedade nas variáveis em nível a fim de testar a hipótese nula da presença de raiz unitária. Diante da presença de raiz unitária, diferenciam-se as variáveis e aplica-se novamente o teste de estacionariedade.

Tabela 1 – Resultados para o Teste de Raiz Unitária

Variáveis em nível	H_0	<i>p</i> -valor
Ln_{R_c}	Presença de Raiz unitária	0,4586
Ln_{P_a}		0,4067
Ln_{P_g}		0,9621

Variáveis em 1 ^a diferença	H_0	p-valor
Ln_{Q_g}		0,235
$d_{Ln_{R_c}}$		0,0000
$d_{Ln_{P_a}}$	Presença de	0,0000
$d_{Ln_{P_g}}$	Raiz unitária	0,0000
$d_{Ln_{Q_g}}$		0,0000

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dado que a hipótese nula do teste estabelece a presença de raiz unitária, percebe-se, segundo a Tabela 1, que para as variáveis em nível havia raiz unitária. Entretanto, os valores próximos de zero obtido após a diferenciação demonstram que a raiz unitária foi corrigida. Com base nas variáveis em primeira diferença estima-se a regressão através de MQO e incluem-se variáveis *dummies* para os meses. Os resultados são descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da estimação via MQO

	Coeficientes	p-valor
$d_{Ln_{R_c}}$	0,211328	0,2653
$d_{Ln_{P_a}}$	0,163623	0,4740
$d_{Ln_{P_g}}$	0,202461	0,6769
$dm 1$	0,106836	0,0000 ***
$dm 2$	-0,217710	0,0000 ***
$dm 3$	-0,351638	0,1598
$dm 4$	-0,0114383	0,7295
$dm 5$	0,0214253	0,4532
$dm 6$	-0,0248321	0,2942
$dm 7$	0,0692844	0,0052 ***
$dm 8$	-0,0805462	0,0013 ***
$dm 9$	0,0306779	0,2104
$dm 10$	0,00979576	0,7000
$dm 11$	0,0237534	0,3635
$dm 12$	0,124725	0,0011 ***

Nota: (***) denota parâmetros estatisticamente significativos a 1%.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Verifica-se, na Tabela 2, que os parâmetros para os meses de março, abril, maio, junho, setembro, outubro e novembro não foram estatisticamente significativos de forma individual, no entanto é possível que sejam significativos conjuntamente. Nesse sentido, aplica-se o Teste F.

Tabela 3 – Resultados do Teste F para variáveis em conjunto

H_0	H_1	p -valor
$dm\ 3$ $dm\ 4$ $dm\ 5$ $dm\ 6$ $dm\ 9$ $dm\ 10$ $dm\ 11$	$dm\ 3$ $dm\ 4$ $dm\ 5$ $dm\ 6$ $dm\ 9$ $dm\ 10$ $dm\ 11$	0,472764

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme a Tabela 3, as variáveis binárias para os meses março, abril, maio, junho, outubro e novembro não foram estatisticamente significativas em conjunto. Por esses motivos elas serão retiradas da estimação final, visto que podem causar ruídos ao modelo. Antes de estimar o modelo final, sem as *dummies*, testa-se a presença de heteroscedasticidade e autocorrelação, aplicando-se respectivamente os Testes Breuch-Pagan e Multiplicador de Lagrange.

Tabela 4 – Resultados para os Testes de heteroscedasticidade e autocorrelação

Teste	H_0	p -valor
Breusch-Pagan	Sem heteroscedasticidade	0,001292
Multiplicador de Lagrange	Sem autocorrelação	0,190773

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com a Tabela 4, há heteroscedasticidade e não há autocorrelação. No intuito de corrigir a presença de heteroscedasticidade, o modelo final é estimado via Erros Padrões Roubustos. Para evitar problemas de colinearidade foram incluídas apenas as variáveis binárias que apresentaram significância estatística. Os resultados da regressão estão detalhados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados da estimação via Erros Padrões Roubustos

	Coefficientes	p-valor
$d_Ln_R_c$	0,280434	0,0132 **
$d_Ln_P_a$	0,140198	0,2979
$d_Ln_P_g$	0,297372	0,5003
$dm\ 1$	0,103628	0,0000 ***
$dm\ 2$	-0,224959	0,0000 ***
$dm\ 7$	0,0689042	0,0003 ***
$dm\ 8$	-0,0813120	0,0000 ***
$dm\ 9$	0,0325054	0,0156 **
$dm\ 12$	0,113639	0,0000 ***

Nota: (***), (**) parâmetros estatisticamente significativos a 1% e 5% respectivamente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados obtidos na regressão revelam uma relação positiva entre o consumo da gasolina e as variáveis explicativas. Todavia, apenas a elasticidade renda se mostrou estatisticamente significativa ao nível de 5%. Desse modo, pode-se dizer que a demanda por gasolina na Rede de Postos X é determinada pelo aumento da renda do consumidor, o que permite classificá-la como um bem normal.

Variações tanto no preço da gasolina quanto no preço do álcool não exercem influência, estatística significativa, no consumo desse combustível, indicando uma demanda inelástica e uma relação imperfeita de substituição também encontrada nos estudos de Roppa (2005). Em outras palavras, mesmo diante de um aumento nos preços da gasolina os consumidores continuam a comprá-la provavelmente porque o percentual da frota de carros com motores híbridos é muito pequena na região.

As variáveis *dummies* para os meses de janeiro, fevereiro, julho, agosto e dezembro foram estatisticamente significativas ao nível de 1%. Esse resultado indica que de fato há variações na demanda de gasolina durante os referidos meses. O mês de setembro se apresentou significativo ao nível de 5%, possivelmente pela ocorrência de dois grandes feriados nesse mês (dia 7 e dia 20). A confirmação estatística da sazonalidade vai ao encontro dos resultados de Schunemann (2007).

Os sinais positivos para as variáveis binárias refletem um aumento na demanda em relação à média para os meses de dezembro, janeiro e julho coincidindo com períodos de férias, o que ratifica os achados de Vilela e Junior (2010). Por outro lado, os sinais negativos das variáveis binárias encontrados para os meses de fevereiro e agosto indicam uma retração da demanda em relação à média que pode ser associado ao período de colheita de grãos na região quando o diesel passa a ser mais utilizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como foco principal estimar a demanda por gasolina na Rede de Postos de Combustíveis X, bem como verificar estatisticamente a existência da sazonalidade nas vendas. As análises ao longo do estudo evidenciaram a importância da gasolina na representatividade das vendas do estabelecimento e o baixo consumo do álcool.

Os resultados da estimação se alinham a estudos anteriores, e permitem classificar a gasolina como um bem normal, cujo consumo é determinado pelo aumento da renda. Os preços do álcool e da gasolina não foram significativos estatisticamente. A partir disso infere-se que a demanda por gasolina não é influenciada pelo seu preço, tão pouco pelo preço do bem substituto.

Em posse disso o consumo da gasolina na Rede de Postos X pode ser caracterizado como inelástico. O fato dos preços do álcool não afetarem a demanda por gasolina revela uma relação de substituição imperfeita de modo que este combustível não é utilizado como substituto para aquele. A introdução das variáveis binárias para os meses valida a existência da sazonalidade.

Especialmente nos meses de janeiro e dezembro, em que há uma expressiva ampliação da demanda devido à chegada de clientes estrangeiros advindos da Argentina e Uruguai, faz-se interessante a montagem de estratégias que garantam estoque de combustíveis e também criem incentivos para a fidelização dos clientes os quais retornarão com frequência em temporadas seguintes. Sugere-se, por exemplo, a adoção de cartazes e propaganda em espanhol e aceitação de cartões de créditos internacionais, bem como moedas estrangeiras.

Todas essas informações contidas neste estudo podem auxiliar o planejamento financeiro da organização e orientar a gerência na tomada de decisões. O conhecimento da sazonalidade viabiliza a elaboração de estratégias destinadas a maximizar os lucros durante períodos de maior demanda, e minimizar as perdas nos momentos em que a demanda é menor. Por conseguinte, o entendimento dos determinantes e do comportamento da demanda ampara o desenvolvimento de previsões sobre a necessidade da compra de combustíveis, importante para evitar a imobilização financeira em estoques desnecessários.

As limitações do estudo residem na inexistência de uma série temporal mais extensa, assim como na utilização de variáveis *proxy* tanto para os preços dos combustíveis quanto para a renda do consumidor. Apesar de usuais na literatura, essas *proxy* podem produzir uma aproximação imperfeita da realidade visto que, não captam os custos logísticos atrelados ao fornecimento de combustíveis para interior do Estado e os diferenciais de salários, além de negligenciar especificidades da economia local. Limitações estas que podem ser sanadas mediante uma pesquisa prévia de mercado.

Para estudos futuros sugere-se que sejam incluídas variáveis referentes à composição da frota automobilística como, por exemplo, a participação de veículos *flex-fuel* no total da frota circulante, pois, características relacionadas ao tipo de motor podem afetar os valores das elasticidades. Recomenda-se que estudos semelhantes sejam realizados em outras localidades para oportunizar a comparação em diferentes contextos regionais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D. C.; BUENO, R. D. L. S. Short-run, long-run and cross elasticities of gasoline demand in Brazil. *Energy Economics*, v. 25, n. 2, p. 191-199, 2003.
- ALWAN, L. C.; ROBERTS, H. V. Time-series modeling for statistical process control. *Journal of Business & Economic Statistics*, v. 6, n. 1, p. 87-95, 1988.
- ANNA, E. P. S.; Bastos, J. C. A. Elasticidade da demanda por gasolina no brasil e o uso da tecnologia flex fuel no período 2001-2012. *42º Encontro Nacional de Economia-ANPEC*, 2014.
- ASSAF NETO, A.; SILVA, C. A. T. *Administração de capital de giro*. São Paulo: Atlas, 2002.
- ASSIS, C. A.; LOPES, L. B. R. A ineficiência da política de preços para conter o consumo dos derivados de petróleo. *Revista Brasileira de Economia*, v. 34, n. 3, p. 417-428, 1980.
- BACCHI, M. R. P. Formação de preços no setor sucroalcooleiro da Região Centro-Sul do Brasil: relação com o mercado de combustível fóssil. In: *XXXIII Encontro Nacional de Economia*, Natal – RN. Associação dos Centros de Pós Graduação em Economia.
- BURNQUIST, H. L., BACCHI, M. R. P. A Demanda por gasolina no Brasil: Um análise utilizando técnicas de Co-integração. In: *XL Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural*, Passo Fundo, RS. Anais do XL Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2002.
- CAPELETTO, G. J.; MOURA, G. H. Z. *Balanço energético do Rio Grande do Sul 2015: ano base 2014*. Porto Alegre: Grupo CEEE/Secretaria de Infra-Estrutura e Logística do Rio Grande do Sul, 2015.
- CARLEIAL, L. F. Política econômica, mercado de trabalho e democracia: o segundo governo Dilma Rousseff. *Revista Estudos Avançados*, São Paulo, v. 29, n. 85, p. 1-14, 2015.
- CARMO, B. B. T. et al. Avaliação da demanda por biodiesel em função de um modelo de previsão de demanda por diesel. *Revista Produção Online*, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 501-535, 2009.
- CASTRO, G. R. *Modelo de previsão de demanda por combustíveis automotivos no Brasil*. 2012. Monografia (Bacharelado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- CASTRO, L. T.; NEVES, M. F. *Administração de vendas: planejamento, estratégia e gestão*. São Paulo: Atlas, 2005.
- CHAVES, R. S. P. *Análise da influência da sazonalidade das vendas na estrutura patrimonial de empresas: estudo de caso: as indústrias de fertilizantes e brinquedos*. 2002. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis). FACC/UFRJ, Rio de Janeiro.
- DAHL, C. STERNER, T. Analysing Gasoline demand Elasticities: A Survey. *Energy Economics*. *EUA*, v. 13, n. 3, p 203-210. Julho, 1991.
- GUIMARÃES, A. *O etanol e a gasolina são substitutos perfeitos?*. 2008. Dissertação (Tese de Mestrado em Economia). Faculdade de Economia, Universidade Federal do Ceará/UFC, Fortaleza.
- GUIMARÃES, N. A. *Otimização dos custos de estoque por meio de um modelo de programação inteira: um estudo de caso em um posto de combustíveis*. 2016. 51 f. Projeto Final de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2016.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria Básica*. 5 ed, Porto Alegre: AMGH, 2011.
- HSING, Y. On the Variable elasticity of the Demand for Gasoline – The case of USA. *Energy Economics*. *EUA*. V. 12, n. 2, p 132-136. Abril, 1990.

- HOFFMANN, R. *Estatística para Economistas*. São Paulo: Pioneira, 1980.
- MANKIW, N. G.; MONTEIRO, M. J. C. *Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia*. São Paulo, 2001.
- MESQUITA, J. M. C.; MARTINS, H. C. Segmento varejista: sazonalidade das vendas e resultados financeiros. *BBR-Brazilian Business Review*, v. 8, n. 3, 2011.
- NAPPO, M. *A demanda por gasolina no Brasil: uma avaliação de suas elasticidades após a introdução dos carros bicompostíveis*. Dissertação (Mestrado) – Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, Brasil, 2007, 62p.
- NETO, W. A. S. et al. Sazonalidade, margem de comercialização e transmissão de preços do tomate de mesa no estado de São Paulo. In: *44th Congress, July 23-27, 2006*, Fortaleza, Ceará, Brazil. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2006.
- PACHECO, N. A. Previsão de vendas em uma distribuidora de combustíveis. 2006. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2006.
- PASSOS, C. R. M.; NOGAMI, O. *Princípios de economia*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D.; KOH, W. TH. *Microeconomics: An Asian Perspective*. Singapore: Prentice Hall, 2006.
- REIS, M. T. *Análise do consumo de combustíveis líquidos e emissões no setor de transportes no Brasil*. 2016. 55 f. Projeto Final de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2016.
- RODRIGUEZ, M. F. *Estimacion de la Demanda de Combustibles em Republica Dominicana*. Secretariado Técnico de la Presidencia – Unidad de Análisis Económico. Republica Dominicana: Texto de Discussion 6. Novembro 2006.
- ROPPA, B. F. *Evolução do consumo de gasolina no Brasil e suas elasticidades: 1973 a 2003*. 2005. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- ROSSETTI, J. P. *Introdução à Economia*. 20. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- ROSS, S. A. et al. *Administração financeira*. 10. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2015.
- SALVO, A.; HUSE, C. Is Arbitrage Tying the price of Ethanol to that of Gasoline? Evidence from the Uptake of Flexive-Fuel Technology. *Energy Journal*, n. 32, p. 119-148. Disponível em: <<http://www.kellogg.northwestern.edu/images/buttons/link.gif>> Acesso em: 3 mar. 2008.
- SANTOS, E. O. *Administração financeira de pequenas e médias empresas*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- SCHÜNEMANN, L. A demanda de gasolina automotiva no Brasil: o impacto nas elasticidades de curto e longo prazo da expansão do GNV e dos carros flex. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Economia) – Faculdade de Economia e Finanças do IBMEC, Rio de Janeiro, 2007.
- SERIGATI, F. C.; CORREIA, L. B.; PEROSA, B. B. O impacto dos veículos flex-fuel sobre o mercado de combustíveis no Brasil. In: *XLVIII Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural*. 2010. p. 23.
- SHIKIDA, P. F.; MARGARIDO, M. A. Uma análise econométrica de sazonalidade de preços da cana-de-açúcar, Estado do Paraná, 2011-2007. *Informações Econômicas*, v. 39, n. 2, p. 71-81, 2009.

SILVA, J. P. *Gestão e análise de risco de crédito*. São Paulo: Atlas, 2006.

SIMONSEN, M. H. *Ensaio analítico*. Fundação Getúlio Vargas: Rio de Janeiro, 1998.

SINGER, B. C.; HARLEY, R. A. A fuel-based inventory of motor vehicle exhaust emissions in the Los Angeles area during summer 1997. *Atmospheric Environment*, v. 34, n. 11, p. 1783-1795, 2000.

VARIAN, H. R. *Microeconomia*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

VEGRO, C. L. R.; FERREIRA, C.; CARVALHO, F. C. Indústria brasileira de máquinas agrícolas: evolução e mercado, 1985-95. *Informações Econômicas*, v. 27, n. 1, p. 1-26, 1997.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VILELA, T. M. M.; PINTO JUNIOR, H. Q. Análise de sensibilidade do consumo de gasolina C entre julho de 2001 e dezembro de 2008: Política Tributária Estadual como instrumento de políticas energéticas e ambientais. *Revista Nova Economia*, v. 20, n. 3, p. 403-426, 2010.

WALTER, O. M. F.C. et al. Aplicação de um modelo SARIMA na previsão de vendas de motocicletas. *Revista Exacta*, v. 11, n. 1, 2013.