ÁREA TEMÁTICA: 10. Gestão de Pessoas
CATEGORIA: ENANGRAD Júnior

CICLOS DO PETRÓLEO, GÊNERO E EMPREGO FORMAL: UMA ANÁLISE DA HETEROGENEIDADE ENTRE SEGMENTOS DA CADEIA PRODUTIVA PETROLÍFERA EM MACAÉ-RJ

Resumo: A pesquisa analisa como o emprego formal masculino e feminino em Macaé-RJ, município do Norte Fluminense com economia fortemente vinculada à indústria petrolífera, se associa às oscilações do mercado internacional de petróleo, nos dois principais segmentos da cadeia local (Extração de Petróleo e Gás Natural e Atividades de Apoio à Extração), entre 2006 e 2025. Com abordagem quantitativa, descritiva e exploratória, usa dados da RAIS e do Ipeadata, tratados estatisticamente no software R. As séries foram transformadas em taxas anuais de variação percentual e submetidas ao coeficiente de correlação de Pearson, com testes de significância bicaudais. Os resultados mostram correlações baixas e não significativas na Extração de Petróleo e Gás Natural, para ambos os sexos. Já nas Atividades de Apoio, as correlações foram positivas e de intensidade moderada, mais elevadas no emprego feminino, ainda que a significância estatística tenha caráter exploratório. Conclui-se que a associação entre o ciclo do petróleo e o emprego formal não é homogênea entre segmentos nem entre sexos, o que sugere que as oscilações do setor afetam de formas distintas a dinâmica do emprego mesmo dentro da mesma cadeia produtiva. A contribuição do estudo está em mensurar essa heterogeneidade em um contexto produtivo e territorial específico.

Palavras-chave: Segregação ocupacional, cadeia produtiva, inserção laboral, segmentação do mercado de trabalho.

Abstract: This study examines how male and female formal employment in Macaé-RJ, a municipality in the North Fluminense region whose economy is heavily tied to the oil industry, relates to fluctuations in the international oil market, across the two main segments of the local supply chain (Oil and Natural Gas Extraction and Extraction Support Activities), between 2006 and 2025. Using a quantitative, descriptive, and exploratory approach, it draws on data from RAIS and Ipeadata, processed statistically in R: the series were converted into annual percentage change rates and analyzed using Pearson's correlation coefficient, with two-tailed significance tests. The results show low, non-significant correlations in Oil and Natural Gas Extraction for both sexes. In Extraction Support Activities, by contrast, correlations were positive and moderate in strength, higher for female employment — although the statistical significance remains exploratory in nature. The study concludes that the association between the oil cycle and formal employment is not homogeneous across segments or between sexes, suggesting that sector fluctuations affect employment dynamics differently even within the same production

chain. Its contribution lies in measuring this heterogeneity within a specific productive and territorial context.

Keywords: Occupational segregation, production chain, labor force participation, labor market segmentation.

1. Introdução

O petróleo é uma commodity sujeita a oscilações expressivas de preço, cujos efeitos em territórios dependentes dessa atividade podem ser graduais e de intensidade variável. Em Macaé, onde a indústria de petróleo e gás natural ocupa posição central na economia e no mercado de trabalho desde o desenvolvimento das reservas da Bacia de Campos, as fases de expansão e retração do setor podem produzir mudanças relevantes no emprego formal.

A cadeia petrolífera fluminense apresenta distribuição territorial diferenciada, com regiões especializadas em distintas etapas produtivas. Piquet, Tavares e Pessôa (2017) identificaram o Norte Fluminense, especialmente Macaé e seu entorno, como núcleo das atividades de extração e apoio operacional, enquanto a Região Metropolitana concentrava as etapas de refino e fabricação de derivados. Dados da RAIS de dezembro de 2025 confirmam que essa heterogeneidade territorial persiste: o Norte Fluminense, e Macaé em particular, concentrava a maior parte dos vínculos formais na Extração de Petróleo e Gás Natural (50,55%) e nas Atividades de Apoio à Extração (71,03%), enquanto a Região Metropolitana concentrava integralmente os vínculos de refino.

A expressiva presença desses dois segmentos em Macaé e seu entorno delimita o objeto desta pesquisa. A Extração de Petróleo e Gás Natural está diretamente ligada às atividades de produção, enquanto as Atividades de Apoio abrangem serviços técnicos e operacionais necessários à exploração e à extração. Embora complementares, ocupam posições distintas na cadeia produtiva, podendo apresentar estruturas ocupacionais, formas de contratação e graus de exposição às oscilações do setor diferentes entre si.

Essa heterogeneidade torna-se ainda mais relevante sob a perspectiva de gênero. A indústria petrolífera tem histórica predominância masculina, sobretudo nas ocupações operacionais e técnicas, e a literatura aponta que essa desigualdade decorre não só de diferenças de escolaridade, mas também de características organizacionais e estruturais do mercado de trabalho. A combinação entre segmentação produtiva e segregação ocupacional sugere que os efeitos dos ciclos petrolíferos podem ter intensidades diferentes entre homens e mulheres e entre segmentos da cadeia, possibilidade ainda pouco examinada em escala municipal, sobretudo quando se distinguem Extração e Apoio.

Apesar dos avanços da literatura sobre petróleo, emprego e gênero, ainda são limitadas as pesquisas que analisam como as oscilações do ciclo petrolífero se associam ao emprego formal considerando, ao mesmo tempo, o território, o sexo dos trabalhadores e os diferentes segmentos da cadeia produtiva.

Diante dessa lacuna, a pesquisa busca responder em que medida as variações anuais do preço internacional do petróleo Brent estão associadas às variações do emprego formal masculino e feminino nos segmentos de Extração de Petróleo e Gás Natural e de Atividades de Apoio à Extração em Macaé, entre 2006 e 2025. O estudo considera separadamente o sexo dos trabalhadores e os segmentos econômicos selecionados, sem pretender representar a totalidade da cadeia petrolífera fluminense, e não busca estabelecer relação causal direta entre o preço

do petróleo e o emprego formal, mas identificar diferenças nas associações observadas entre segmentos e grupos de trabalhadores.

Ao distinguir o emprego masculino e feminino e analisar segmentos específicos da cadeia petrolífera, o estudo contribui para compreender a heterogeneidade interna do setor em Macaé e para identificar se essas desigualdades também se manifestam em contextos territoriais locais.

Além desta introdução, o artigo está estruturado em quatro seções. A seção 2 apresenta a fundamentação teórica, articulando a discussão sobre petróleo, território e mercado de trabalho na Região Norte Fluminense (2.1) à análise da segmentação produtiva entre os subsetores de Extração e de Atividades de Apoio à Extração (2.2) e à discussão sobre segregação ocupacional por sexo e emprego feminino na indústria petrolífera (2.3). A seção 3 descreve a metodologia adotada, de abordagem quantitativa, descritiva e exploratória, incluindo as fontes de dados, as variáveis, as hipóteses e os procedimentos estatísticos empregados. A seção 4 apresenta e discute os resultados da análise de correlação entre as variações do preço do petróleo Brent e o emprego formal em Macaé-RJ, desagregados por sexo e segmento produtivo. Por fim, a seção 5 traz as considerações finais, retomando os objetivos do estudo, suas contribuições teóricas, práticas e sociais, além de suas limitações e sugestões para pesquisas futuras.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Petróleo, território e mercado de trabalho

A configuração econômica e social de Macaé e da Região Norte Fluminense, a partir do desenvolvimento das reservas da Bacia de Campos no final da década de 1970, contribuiu para que a indústria do petróleo passasse a ocupar papel central na região. Piquet, Tavares e Pessôa (2017) mostraram que a atividade petrolífera, no período de 2010 a 2016, já exercia função estruturante sobre o mercado de trabalho regional e sobre a economia local. Nesse contexto, a cadeia petrolífera fluminense se estruturou de maneira territorialmente desigual, uma vez que o Norte Fluminense concentrou atividades ligadas à exploração, produção e suporte operacional, enquanto a Região Metropolitana reuniu etapas posteriores da cadeia produtiva, associadas ao refino e a segmentos de maior complexidade tecnológica e agregação de valor. Contudo, a permanência dessa configuração também se observa a partir da análise de dados extraídos da RAIS (2025).

Ainda que os métodos sejam distintos, esses elementos indicam que a expansão da indústria petrolífera regional não se traduziu necessariamente em uma distribuição territorial homogênea das diferentes etapas produtivas. Embora baseada no período de 2010 a 2016, a caracterização de Piquet, Tavares e Pessôa (2017) constitui um ponto de partida para analisar como essas diferenças podem se relacionar às dinâmicas do emprego formal em Macaé na atualidade, a partir de uma abordagem distinta.

Sob outra perspectiva, Cai, Maguire e Winters (2019) evidenciam que os ciclos petrolíferos podem produzir assimetrias sobre diferentes grupos de trabalhadores, mesmo em economias desenvolvidas como a dos Estados Unidos, e que esses efeitos se distribuem não apenas entre grupos de trabalhadores, mas também entre segmentos produtivos distintos. Isso indica que a expansão do setor não se traduz automaticamente em benefícios equivalentes para todos os segmentos da força de trabalho, e que a posição ocupada na cadeia produtiva pode influenciar a forma como trabalhadores e atividades econômicas absorvem os impactos das fases de expansão e retração do setor, reforçando a necessidade de

análises que considerem características específicas dos trabalhadores e dos mercados locais.

No contexto de Macaé, durante o período de 2015 a 2016, marcado por uma das mais intensas retrações da atividade petrolífera antes da pandemia de covid-19, Piquet, Tavares e Pessôa (2017) identificaram que as demissões se concentraram nas Atividades de Apoio à Extração, cujo estoque de empregos recuou 28%, enquanto a atividade de Extração perdeu 2% dos postos. Embora os autores não tenham desagregado esses resultados por sexo, os dados evidenciam que os diferentes segmentos da cadeia produtiva apresentam graus distintos de exposição às oscilações do setor.

É necessário, contudo, distinguir a noção de boom ou expansão produtiva discutida por esses autores da variação anual do preço internacional do petróleo. Cai, Maguire e Winters (2019) demonstram que o crescimento da atividade extrativa pode alterar o nível e a composição do emprego em mercados dependentes do setor, mas analisam os efeitos acumulados dessa atividade, e não uma resposta imediata ou proporcional do emprego formal às variações anuais do preço.

Dessa forma, os estudos analisados dão indicativos de que, quanto às desigualdades de gênero, estas podem se manifestar tanto na apropriação das oportunidades geradas pelos ciclos de expansão quanto na exposição aos riscos durante as fases de retração. A distribuição desigual entre ocupações preenchidas por homens e mulheres nos diferentes segmentos da cadeia produtiva pode fazer com que as oscilações do petróleo se associem ao emprego formal com maior ou menor intensidade entre esses grupos. Tal hipótese sustenta a importância de análises desagregadas por sexo e segmento econômico que busquem compreender melhor a amplitude dessas dinâmicas.

2.2 Segmentação produtiva e diferenças no emprego

A Extração de Petróleo e Gás Natural e as Atividades de Apoio à Extração ocupam posições distintas, embora complementares, na cadeia produtiva do setor, conforme a classificação CNAE 2.0 apresentada por Szapiro et al. (2020, Tabela 1, p. 144). Enquanto a Extração se relaciona diretamente à produção de petróleo e gás, as Atividades de Apoio reúnem serviços técnicos e operacionais destinados a sustentar as etapas de exploração e produção, integrando a chamada indústria parapetrolífera (Szapiro et al., 2020, p. 19). Essa diferenciação expressa a posição de cada subsetor na cadeia produtiva, mas não determina, por si mesma, a qualidade dos empregos ou as formas de inserção dos trabalhadores. A existência de diferenças nessas dimensões constitui uma hipótese a ser examinada, e não uma consequência automática da classificação setorial.

A posição ocupada por esses subsetores pode ser inicialmente compreendida com base na teoria dos encadeamentos produtivos, recuperada por Piquet, Tavares e Pessôa (2017). Segundo essa abordagem, um setor estratégico produz efeitos econômicos ao longo da cadeia mediante encadeamentos para trás, relacionados à demanda por insumos e serviços necessários à produção, e encadeamentos para frente, associados ao aproveitamento de seus produtos por outras atividades. No caso da indústria petrolífera, a Extração constitui o núcleo produtivo que demanda os serviços técnicos e operacionais oferecidos pelas Atividades de Apoio. Essa abordagem permite compreender as relações econômicas entre os subsetores, mas não explica, isoladamente, as condições de trabalho existentes em cada um deles.

Por outro lado, quanto à análise das diferenças nas formas de inserção dos trabalhadores, essa requer uma abordagem complementar à estrutura produtiva, e a

teoria dos mercados de trabalho segmentados pode fornecer subsídios analíticos relevantes. Neffa (2023), ao retomar os estudos de Doeringer e Piore (1971), destaca a existência dos segmentos primário e secundário, diferenciados por níveis de estabilidade, proteção e condições de trabalho. Essa perspectiva sugere que as consequências das retrações econômicas podem ocorrer de forma desigual, especialmente quando diferentes grupos sociais apresentam padrões de inserção ocupacional distintos. Historicamente, a literatura associa o segmento primário à maior participação masculina e o segmento secundário à maior presença feminina, relação essa que não pode ser colocada de lado ao analisar os segmentos econômicos selecionados nesta pesquisa.

Os encadeamentos produtivos explicam, assim, a posição dos segmentos dentro da cadeia petrolífera, enquanto a segmentação laboral permite investigar diferenças nas condições de inserção dos trabalhadores, de modo que a associação entre posição na cadeia e características do emprego constitui uma hipótese a ser verificada empiricamente.

Elementos adicionais para essa discussão também podem ser obtidos a partir de evidências da indústria petrolífera internacional. A International Energy Agency (2023, p. 48) aponta que companhias de petróleo ampliaram a utilização de prestadoras de serviços e empresas contratadas mesmo em períodos de crescimento das receitas e investimentos. Esse cenário sugere que a expansão da atividade petrolífera pode ocorrer paralelamente ao aumento da participação de trabalhadores vinculados a empresas externas à estrutura central das companhias operadoras.

Cai, Maguire e Winters (2019), ainda que em outra abordagem e contexto econômico, discutem os ganhos de emprego associados à expansão petrolífera e identificam diferenças expressivas entre homens e mulheres, inclusive entre grupos ocupacionais, reforçando que os resultados da atividade petrolífera sobre o mercado de trabalho dependem das características da estrutura econômica e da posição ocupada pelos trabalhadores, aspecto também explorado por estudos que analisam os impactos do petróleo sobre a participação feminina em diferentes setores.

A heterogeneidade observada na indústria do petróleo sobre o emprego feminino também é discutida por Mavisakalyan e Tarverdi (2019), que reavaliam a hipótese proposta por Ross (2008) de que a abundância de recursos petrolíferos reduziria de forma generalizada a participação feminina no mercado de trabalho. Essa perspectiva considera que a expansão do setor petrolífero tende a fortalecer atividades tradicionalmente masculinizadas, especialmente aquelas relacionadas à produção, à extração e a determinados segmentos industriais. Além disso, o aumento da renda gerada pelo petróleo pode alterar a dinâmica econômica das famílias e, em alguns contextos, reduzir os incentivos para a participação feminina no mercado de trabalho remunerado.

Contudo, os autores demonstram que esses efeitos não ocorrem de maneira uniforme, variando conforme a estrutura econômica e os setores considerados, ainda que analisados em outra escala, ao nível de setores comercializáveis e não comercializáveis da economia. A atividade petrolífera pode restringir oportunidades para mulheres em determinados segmentos, mas também ampliar sua participação em outros setores (Mavisakalyan e Tarverdi, 2019), o que reforça que os impactos do petróleo sobre o trabalho feminino dependem das características dos setores analisados e das formas específicas de inserção das mulheres no mercado de trabalho.

Em conjunto, essas abordagens permitem analisar dimensões complementares da relação entre estrutura produtiva e mercado de trabalho. A posição ocupada na cadeia, os encadeamentos econômicos e as características da inserção laboral correspondem a níveis analíticos distintos, cuja articulação fundamenta a hipótese de que as diferenças entre Extração e Atividades de Apoio podem estar associadas a estruturas ocupacionais diferenciadas e a distintos padrões de inserção laboral, aspectos que podem ser investigados por meio da observação do comportamento do emprego formal nesses segmentos produtivos.

2.3 Petróleo, segregação ocupacional e emprego feminino

A análise das desigualdades de gênero no mercado de trabalho pode ser relacionada ao conceito de segregação ocupacional por sexo, compreendido como a distribuição desigual de homens e mulheres entre ocupações e grupos profissionais. Anker (1997) trata a segregação ocupacional por sexo como um fenômeno amplo dos mercados de trabalho, no qual homens e mulheres tendem a se concentrar em ocupações diferentes, podendo essa segregação assumir uma dimensão horizontal, quando se concentram em diferentes atividades e ocupações, e vertical, quando se distribuem de forma desigual entre posições hierárquicas e oportunidades de progressão profissional (Anker, 1997).

Anker (1997) reúne múltiplas perspectivas teóricas para analisar a existência e a persistência da segregação ocupacional por sexo, incorporando abordagens associadas ao capital humano, às instituições, à segmentação dos mercados de trabalho e às relações de gênero, o que evidencia que essa distribuição resulta de um conjunto de fatores inter-relacionados, e não de um único mecanismo determinante.

No plano individual, as abordagens do capital humano atribuem parte das desigualdades de inserção e remuneração às diferenças de escolaridade e experiência profissional (Becker, 1993), fatores que, contudo, não são suficientes para explicar a permanência das desigualdades quando os níveis educacionais de homens e mulheres se aproximam. A abordagem de Goldin (2014) desloca parte da atenção das características dos trabalhadores para as condições em que o trabalho é organizado e recompensado: algumas diferenças podem permanecer em razão da forma como determinadas ocupações organizam as carreiras, valorizam a disponibilidade contínua e remuneram jornadas extensas ou horários pouco previsíveis. A contribuição da autora permite, portanto, ampliar a discussão, sem necessariamente desconsiderar os atributos dos indivíduos.

Essa mudança de enfoque conduz à dimensão organizacional do problema. Acker (1990) argumenta que as organizações não constituem estruturas neutras em relação ao gênero, uma vez que normas, práticas de gestão, critérios de avaliação e modelos de carreira podem reproduzir expectativas construídas em torno de trajetórias profissionais masculinas. Embora não tenha sido formulada especificamente para a indústria petrolífera, essa abordagem oferece uma base relevante para examinar as barreiras existentes nas empresas do setor.

Murphy et al. (2021) aproximam essa perspectiva teórica da realidade da indústria de petróleo e gás: em estudo qualitativo com treze trabalhadoras de uma comunidade canadense, identificaram discriminação, assédio e padrões masculinizados de organização do trabalho como fatores que dificultavam a entrada e a permanência das mulheres. Em razão do número reduzido de participantes e do contexto específico da pesquisa, esses resultados não podem ser generalizados

para todo o setor, mas oferecem categorias analíticas importantes para compreender a sub-representação feminina.

A passagem da escala organizacional para a escala macroeconômica permite examinar em quais contextos essas desigualdades tendem a se manifestar com maior intensidade. Ross (2008), em análise comparativa entre países, identificou associação entre a dependência das receitas petrolíferas, a menor participação feminina na força de trabalho e a menor representação política das mulheres; ao utilizar países como unidade de análise, contudo, o estudo não permite observar como essa relação se manifesta entre segmentos de uma mesma cadeia produtiva, lacuna que, como discutido anteriormente, Mavisakalyan e Tarverdi (2019) começam a preencher ao identificar efeitos distintos sobre o emprego feminino conforme os setores sejam comercializáveis ou não comercializáveis.

A distribuição dos efeitos econômicos da atividade petrolífera também se observa quando a análise considera diretamente homens e mulheres: Cai, Maguire e Winters (2019), como já mencionado, identificaram ganhos de emprego significativamente maiores entre os homens nos Estados Unidos. Bennett, Ravetti e Wong (2021), por sua vez, observaram, após a descoberta de petróleo na Noruega, crescimento persistente da renda masculina nas regiões afetadas, acompanhado de redução prolongada da renda feminina. Ainda que em contextos, períodos e indicadores distintos, esses resultados reforçam a hipótese de que a persistência das desigualdades no setor pode estar relacionada a fatores inerentes à própria organização da atividade petrolífera.

No contexto brasileiro, estudos também identificam desigualdades na inserção das mulheres na indústria de óleo e gás. Grubba (2024) encontrou evidências de segregação ocupacional, diferenças salariais e sub-representação feminina em posições de liderança, apesar da ampliação de políticas empresariais de diversidade e inclusão. Em Macaé, Valério e Figueiredo (2021), ao examinarem uma multinacional do segmento offshore, observaram uma participação feminina de 7,38% da força de trabalho, frente a 92,61% de participação masculina, associando essa diferença ao regime de embarque, ao afastamento da família durante os períodos embarcados e à permanência de funções ocupadas exclusivamente por homens. Por se tratar de uma única organização, seus resultados não permitem caracterizar toda a indústria do município, mas oferecem uma evidência específica sobre a participação feminina em uma atividade relevante para o mercado de trabalho local.

Mohtadi et al. (2025) acrescentam uma perspectiva relacionada às oscilações do preço do petróleo, identificando aumento da participação feminina na força de trabalho de países petrodependentes diante da queda dos preços. Duas ressalvas, contudo, se aplicam: os indicadores utilizados não permitem interpretar esse resultado como expansão do emprego formal, pois a força de trabalho inclui também pessoas em busca de emprego; e a escala nacional do estudo não distingue segmentos específicos da cadeia petrolífera. Tal como já discutido, essas limitações reforçam a relevância de investigar a relação entre preço do petróleo e emprego formal feminino em contextos territoriais e produtivos delimitados.

O resgate histórico e conceitual, portanto, evidencia que a desigualdade de gênero no mercado de trabalho é um fenômeno persistente e multidimensional, que não se restringe aos modelos institucionais, às características individuais ou às estruturas organizacionais, exigindo diferentes perspectivas e níveis de análise. Especificamente quanto à atividade petrolífera, as evidências indicam que seus efeitos se distribuem de maneira desigual entre homens e mulheres, entre

ocupações e entre segmentos produtivos, inclusive diante de mudanças nos preços e nos ciclos de expansão e retração.

3. Metodologia

A pesquisa adota abordagem quantitativa, de caráter descritivo e exploratório, a partir de dados secundários obtidos em bases oficiais do Governo Federal: a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), vinculada ao Ministério do Trabalho e Emprego, e o Ipeadata, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Essa escolha se justifica pela abrangência, continuidade histórica e uso consolidado dessas bases em estudos sobre economia e mercado de trabalho, o que permite identificar padrões de associação entre as oscilações do mercado internacional do petróleo e o comportamento do emprego formal, objeto central deste estudo, situado na discussão sobre os efeitos desiguais dos ciclos petrolíferos entre segmentos produtivos e grupos de trabalhadores apresentada na fundamentação teórica.

O recorte geográfico é o mercado formal de trabalho de Macaé-RJ, escolhido pela forte presença de atividades de extração e de prestação de serviços especializados em petróleo e gás natural na economia local. O recorte setorial abrange dois segmentos definidos pela CNAE 2.0: Extração de Petróleo e Gás Natural (06.00-0) e Atividades de Apoio à Extração de Petróleo e Gás Natural (09.10-6), que integram a mesma cadeia produtiva, mas apresentam características ocupacionais distintas (Brasil, 2006), permitindo tratar essa cadeia como um conjunto heterogêneo. O recorte temporal abrange 2006 a 2025: o ano de 2006 foi adotado como marco inicial por ser o ano-base em que a RAIS passou a utilizar a CNAE 2.0 (IBGE, [s.d]), assegurando classificação setorial uniforme ao longo de toda a série, e o período contempla diferentes ciclos de valorização, queda e recuperação do preço internacional do petróleo.

A base analítica foi estruturada a partir de uma variável explicativa: a variação percentual anual do preço do petróleo Brent, obtido no Ipeadata (IPEA, 2026) e convertido para reais pela taxa média de câmbio comercial do respectivo ano **(BRENTt(R) = BRENTt(US) × Câmbiot)**, de modo a incorporar tanto as oscilações do preço internacional quanto às cambiais. E quatro variáveis de resposta, correspondentes à variação percentual anual do estoque de vínculos formais ativos em 31 de dezembro de cada ano, desagregadas por sexo e segmento: Y1 (emprego masculino na Extração), Y2 (emprego feminino na Extração), Y3 (emprego masculino nas Atividades de Apoio) e Y4 (emprego feminino nas Atividades de Apoio). A opção pelo estoque, em vez dos fluxos de admissões e desligamentos, acompanha a variação do nível de emprego ao longo do período, e o uso de taxas de variação, em vez dos valores absolutos, favorece a comparação entre variáveis em escalas diferentes e reduz a influência de tendências de longo prazo. Como o cálculo de cada taxa depende da observação do ano anterior, as vinte observações anuais originais (2006–2025) resultam em dezenove observações efetivas (2007–2025).

A partir dessas variáveis, e em articulação com a hipótese discutida na fundamentação teórica de que a posição ocupada na cadeia produtiva e o sexo dos trabalhadores condicionam a exposição às oscilações do setor, formulou-se a hipótese geral **(HG)** de associação linear estatisticamente significativa entre a variação anual do preço do Brent e a variação anual do emprego formal em Macaé-RJ, desdobrada em quatro hipóteses específicas **(HE1 a HE4)**, uma para cada variável de resposta, testadas como **H0: ρ = 0 contra HA: ρ ≠ 0.**

Para verificar essas hipóteses, optou-se pelo coeficiente de correlação de Pearson, medida padronizada da associação linear entre duas variáveis, calculada a partir da covariância e dos respectivos desvios-padrão (Wooldridge, 2007), que permite comparar a direção e a intensidade de relações entre variáveis expressas em escalas diferentes, ainda que não estabeleça relações de causa e efeito. A distribuição das cinco variáveis transformadas foi previamente examinada pelo teste de Shapiro-Wilk, que não indicou evidências contrárias à normalidade ($p > 0,05$ em todos os casos), sustentando, junto à inspeção dos diagramas de dispersão, o uso da técnica.

Os testes foram realizados no software R (versão 4.5.2), pela função ***cor.test()***, de forma bicaudal, para as quatro correlações entre a variação do Brent e cada variável de emprego. Adotou-se o nível de significância principal de 5% ($\alpha = 0,05$) e, de forma complementar e exploratória, o de 10% ($\alpha = 0,10$), sem ajuste para comparações múltiplas. Essa decisão é compatível com o caráter exploratório da pesquisa e a definição prévia das hipóteses, mas que exige cautela na leitura de resultados próximos aos limiares adotados. A decisão sobre a rejeição de **H0** considerou, em conjunto, o valor de p, o sinal e a magnitude do coeficiente, e o intervalo de confiança de 95%, de modo que todos os resultados foram tratados como evidências de associação estatística, e não como prova de causalidade.

Os resultados devem ser interpretados considerando algumas limitações: o coeficiente de Pearson não controla fatores externos ao mercado de trabalho, como investimentos, mudanças regulatórias, decisões empresariais e avanços tecnológicos, além disso o número de observações é reduzido (dezenove), e não foi aplicado teste específico de autocorrelação apesar de se tratar de série temporal anual, e os quatro testes com a mesma variável explicativa, sem ajuste para comparações múltiplas, aumentam a chance de associações aparentemente significativas por acaso; por outro lado, o uso de bases oficiais e a padronização dos procedimentos de coleta, tratamento e análise favorecem a transparência e a reprodutibilidade da pesquisa.

4. Análise e Discussão dos Resultados

A base analítica foi construída a partir dos dados da RAIS (estoques anuais de vínculos formais em Macaé-RJ, desagregados por sexo e segmento) e do IPEADATA para o preço médio anual do Brent (US$) e da taxa de câmbio (R$). As informações foram organizadas em planilha, com uma observação por ano entre 2006 e 2025 (vinte registros), e colunas para os estoques de emprego masculino e feminino nos segmentos de Extração (M1, F1) e Atividades de Apoio (M2, F2), preço do Brent e Câmbio. A base consolidada foi importada para o software R (versão 4.5.2) pela função *read.csv2()*, em formato tabular largo, já com os valores do Brent convertidos em moeda nacional.

A Tabela 1 apresenta as taxas anuais de variação dos dados coletados após tratamento estatístico utilizando o R.

Tabela 1 - Taxas anuais de variação do preço do petróleo Brent em reais e dos vínculos formais, por sexo e segmento econômico, Macaé-RJ, 2007–2025

Ano	BRENT_VAR (%)	M1_VAR (%)	F1_VAR (%)	M2_VAR (%)	F2_VAR (%)
2007	-1,01	5,61	14,87	0,21	1,45
2008	27,70	8,23	3,38	32,91	45,22
2009	-31,79	3,68	1,44	16,64	12,94

2010	14,34	9,03	7,39	9,60	12,52
2011	33,33	-11,86	-4,03	10,02	28,21
2012	17,20	5,36	6,03	15,68	25,64
2013	7,42	1,50	-0,72	5,16	2,25
2014	-0,21	-2,08	-4,86	-7,03	-3,30
2015	-25,05	-4,11	-5,33	-14,31	-11,54
2016	-13,61	-10,54	-10,54	-26,78	-27,80
2017	14,10	-13,46	-15,74	-1,65	-0,68
2018	50,72	-6,42	-3,42	8,47	-2,05
2019	-2,89	-3,59	-2,21	9,80	6,19
2020	-14,99	-11,46	-6,44	-2,19	-1,64
2021	77,70	-10,01	0,85	10,79	21,70
2022	36,31	-2,93	-4,67	17,50	21,81
2023	-21,05	-2,24	-2,76	17,04	20,89
2024	5,57	0,55	4,39	7,33	9,13
2025	-11,08	-0,27	-0,37	6,49	11,18

Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS/MTE e do IPEADATA.

Conforme descrito na metodologia, as taxas anuais de variação percentual (BRENT_VAR, M1_VAR, F1_VAR, M2_VAR, F2_VAR) foram calculadas no R a partir da expressão Δ%Xt = ((Xt − Xt-1)/Xt-1) × 100. A função *na.omit()* removeu o registro de 2006, sem observação anterior, resultando em dezenove observações efetivas (2007–2025); não foram identificados outros valores ausentes, duplicidades ou inconsistências.

Após o processamento da base (Tabela 1), foram calculadas as estatísticas descritivas das cinco variáveis pela função *psych::describe()* resultando na Tabela 2:

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das taxas anuais de variação percentual, 2007–2025

Variável	Média (%)	Desvio-padrão	Mediana (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)
BRENT_VAR	8,56	27,71	5,57	-31,79	77,70
M1_VAR	-2,37	6,96	-2,24	-13,46	9,03
F1_VAR	-1,20	6,80	-2,21	-15,74	14,87
M2_VAR	6,09	13,07	8,47	-26,78	32,91
F2_VAR	9,06	16,37	9,13	-27,80	45,22

Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS/MTE e do IPEADATA.

Os resultados evidenciam padrões distintos de comportamento entre as séries. O preço do Brent (BRENT_VAR) apresentou a maior dispersão (desvio-padrão de 27,71%; variação entre -31,79% e 77,70%), compatível com a volatilidade do mercado internacional de petróleo. No segmento de Extração, o emprego masculino (M1_VAR) e feminino (F1_VAR) registraram médias negativas (-2,37% e -1,20%) e baixa dispersão (6,96% e 6,80%), indicando retração média e maior estabilidade interanual. Nas Atividades de Apoio, ambos os grupos apresentaram médias positivas (M2_VAR: 6,09%; F2_VAR: 9,06%) e maior dispersão, sobretudo o emprego feminino (desvio-padrão de 16,37%; amplitude de

73,02 pontos percentuais, entre -27,80% e 45,22%), evidenciando maior dinamismo e oscilações mais intensas. Esses resultados apontam heterogeneidade entre os segmentos e justificam a análise inferencial subsequente.

A normalidade das taxas de variação foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk (*shapiro.test()*), cujos resultados constam na Tabela 3.

Tabela 3 - Teste de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis analisadas

Variável	Estatística W	p-valor	Interpretação
BRENT_VAR	0,955	0,481	Não rejeita a normalidade
M1_VAR	0,955	0,482	Não rejeita a normalidade
F1_VAR	0,977	0,903	Não rejeita a normalidade
M2_VAR	0,945	0,33	Não rejeita a normalidade
F2_VAR	0,978	0,923	Não rejeita a normalidade

Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS/MTE e do IPEADATA.

Como todos os valores de p foram superiores a 0,05, não há evidências para rejeitar a normalidade das distribuições, o que sustenta o uso do coeficiente de correlação de Pearson, sem dispensar, contudo, a cautela já assinalada na metodologia quanto ao número reduzido de observações e à ausência de teste específico de autocorrelação.

Os coeficientes de correlação de Pearson entre a variação anual do Brent e a variação anual do emprego formal, estimados no R pela função *cor.test()* (método de Pearson, teste bicaudal, α principal de 5% e complementar de 10%), constam na Tabela 4:

Tabela 4 - Coeficientes de correlação de Pearson entre a variação anual do preço do Brent e a variação anual do emprego formal, 2007–2025

Variável	r	t	gl	p-valor	IC95%
Masculino – Extração	-0,17	-0,71	17	0,487	[-0,579; 0,308]
Feminino – Extração	0,079	0,325	17	0,749	[-0,390; 0,514]
Masculino – Apoio	0,367	1,625	17	0,123	[-0,105; 0,704]
Feminino – Apoio	0,425	1,936	17	0,07	[-0,036; 0,737]

Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS/MTE e do IPEADATA.

Na Extração de Petróleo e Gás Natural, os coeficientes foram de baixa magnitude e não significativos: correlação negativa fraca para o emprego masculino (r=-0,170; p=0,487) e praticamente nula para o feminino (r=0,079; p=0,749), ambos com intervalos de confiança de 95% que incluíram o zero. Não há, portanto, evidências estatísticas para sustentar as hipóteses HE1 e HE2.

Nas Atividades de Apoio à Extração, os coeficientes foram positivos e de maior magnitude. Para o emprego masculino, a correlação foi moderada (r=0,367), mas sem significância estatística (p=0,123), não corroborando HE3. Para o emprego feminino, observou-se o maior coeficiente da pesquisa (r=0,425), com p=0,070 — abaixo do nível complementar de 10%, mas não do nível principal de 5% —, e IC95% ainda incluindo o zero. HE4 recebe, assim, suporte apenas parcial e exploratório, indício que pede cautela adicional diante do reduzido número de

observações (n=19) e da ausência de correção para os quatro testes realizados com a mesma variável explicativa.

Em conjunto, os resultados mostram que a associação entre as variações do preço do Brent e o emprego formal em Macaé-RJ não se distribui de maneira homogênea entre segmentos e grupos por sexo: as Atividades de Apoio apresentaram correlações de maior magnitude do que a Extração, sobretudo no emprego feminino, ainda que apenas essa última associação tenha alcançado significância exploratória. Esse padrão é compatível com a literatura discutida na fundamentação teórica sobre a exposição desigual dos segmentos produtivos aos ciclos petrolíferos e sobre as diferenças entre homens e mulheres na apropriação de seus efeitos, embora os resultados não permitam atribuir causalidade a essa relação. Os achados oferecem, assim, evidências preliminares que respondem ao objetivo da pesquisa e fornecem subsídio para investigações complementares, com maior número de observações e testes de robustez adicionais.

5. Conclusão e Contribuições

Este estudo analisou a associação entre as oscilações anuais do preço do petróleo Brent e as variações do emprego formal em Macaé-RJ, desagregando por sexo e por segmento econômico: Extração de Petróleo e Gás Natural e Atividades de Apoio à Extração. A hipótese de pesquisa, sustentada pela literatura sobre encadeamentos produtivos e mercados de trabalho segmentados, era de que a posição de cada segmento na cadeia produtiva, associada às diferenças na inserção ocupacional de homens e mulheres, condiciona a forma como o emprego formal responde às oscilações do setor.

Os resultados confirmam que essa associação não se distribui de maneira homogênea. Na Extração, os coeficientes de correlação apresentaram baixa magnitude e não alcançaram significância estatística para o emprego masculino nem para o feminino, indicando ausência de relação linear mensurável entre o preço do Brent e o emprego formal nesse segmento no período. Nas Atividades de Apoio, as correlações foram positivas e mais expressivas: o emprego feminino registrou o maior coeficiente da pesquisa, com evidência estatística apenas no nível complementar de 10%, resultado preliminar que exige cautela diante do intervalo de confiança contendo o valor zero e do número reduzido de observações (n=19). Esse achado sugere que a associação entre preço do petróleo e emprego feminino nas Atividades de Apoio merece investigação mais aprofundada, sem permitir concluir que as mulheres sejam sistematicamente mais vulneráveis às oscilações do setor.

Esses resultados reforçam a importância de tratar a cadeia de petróleo e gás como um conjunto heterogêneo: análises agregadas por setor tendem a ocultar diferenças relevantes entre segmentos e grupos de trabalhadores, como já indicavam Piquet, Tavares e Pessôa (2017) para o período de retração de 2015-2016.

A pesquisa articula a teoria dos encadeamentos produtivos e a dos mercados de trabalho segmentados (Neffa, 2023) à discussão sobre segregação ocupacional por sexo (Anker, 1997) e às perspectivas organizacional (Acker, 1990) e macroeconômica (Ross, 2008; Mavisakalyan e Tarverdi, 2019) sobre os efeitos do petróleo no emprego feminino. Aplicado a um recorte municipal desagregado por sexo e segmento, o estudo oferece evidências que dialogam com achados de contextos distintos, como os de Cai, Maguire e Winters (2019) e Bennett, Ravetti e Wong (2021), contribuindo para testar em escala local hipóteses discutidas majoritariamente em análises nacionais ou internacionais. Essas teorias funcionaram

como referenciais interpretativos para a leitura dos resultados, e não como modelos empiricamente testados, já que o desenho metodológico não incluiu variáveis sobre terceirização, remuneração, rotatividade, ocupação, posição hierárquica ou duração dos vínculos.

A pesquisa também contribui para preencher uma lacuna pouco explorada em estudos municipais baseados em séries históricas, evidenciando a necessidade de analisar a relação entre atividade petrolífera e emprego formal de forma desagregada. Embora não permitam avaliar diretamente políticas públicas, os resultados indicam que diagnósticos e iniciativas voltados à redução da desigualdade ocupacional no setor, como os relatados por Grubba (2024) e por Valério e Figueiredo (2021) para Macaé, devem considerar as especificidades de cada segmento da cadeia produtiva, em vez de tratar o setor como um conjunto homogêneo. Essa perspectiva pode subsidiar políticas locais de emprego e igualdade de gênero, além da atuação de empresas e sindicatos na compreensão dos efeitos distintos dos ciclos do petróleo sobre diferentes grupos de trabalhadores.

Os resultados devem ser interpretados considerando o número reduzido de observações (dezenove anos), a ausência de teste específico de autocorrelação temporal, o uso de correlações contemporâneas, que não captam necessariamente as defasagens do ciclo petrolífero sobre decisões de investimento, produção e contratação, e a impossibilidade de estabelecer relações causais a partir do coeficiente de Pearson (Wooldridge, 2007).

Estudos futuros poderão incorporar modelos temporais com defasagens e séries mais longas, além de variáveis relacionadas a ocupação, escolaridade, remuneração, tipo de vínculo, terceirização e posição hierárquica, examinando se as diferenças aqui identificadas decorrem de barreiras estruturais de acesso, de maior exposição aos ciclos econômicos, ou da combinação desses mecanismos, aprofundando a compreensão da heterogeneidade interna da cadeia de petróleo e gás e das desigualdades de gênero no mercado de trabalho de Macaé.

Referências

- ACKER, Joan. Hierarchies, jobs, bodies: a theory of gendered organizations. Gender & Society, Thousand Oaks, v. 4, n. 2, p. 139-158, 1990. DOI: https://doi.org/10.1177/089124390004002002.
- ANKER, Richard. Theories of occupational segregation by sex: an overview. International Labour Review, v. 136, n. 3, p. 315-339, 1997.
- BECKER, Gary S. Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. 3. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1993.
- BENNETT, Patrick; RAVETTI, Chiara; WONG, Po Yin. Losing in a boom: long-term consequences of a local economic shock for female labour market outcomes. Labour Economics, v. 73, art. 102080, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.labeco.2021.102080.
- BRASIL. Comissão Nacional de Classificação (CONCLA). Resolução CONCLA nº 1, de 4 de setembro de 2006. Aprova e divulga a estrutura da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE – versão 2.0. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 set. 2006. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-1-2006_104417.html. Acesso em: 4 maio 2026.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. O que é a RAIS. [s.d.]. Disponível em:

https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/estatisticas-trabalho/o-pdet/o-que-e-rais. Acesso em: 10 maio 2026.

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Painel de Informações Estatísticas do Trabalho – CAGED/RAIS: vínculo básico. Disponível em: https://bi.trabalho.gov.br/bgcaged/caged_rais_vinculo_id/caged_rais_vinculo_basico_tab.php. Acesso em: 18 jun. 2026.
- CAI, Zhengyu; MAGUIRE, Karen; WINTERS, John V. Who benefits from local oil and gas employment? Labor market composition in the oil and gas industry in Texas and the rest of the United States. Energy Economics, v. 84, art. 104515, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104515.
- GOLDIN, Claudia. A grand gender convergence: its last chapter. American Economic Review, Nashville, v. 104, n. 4, p. 1091-1119, 2014. DOI: https://doi.org/10.1257/aer.104.4.1091.
- GRUBBA, Leilane Serratine. Evidências científicas sobre a participação de mulheres no setor brasileiro de óleo e gás (O&G): políticas, práticas e ações recomendadas. Ius et Veritas, v. 28, n. 68, p. 175-188, 2024. DOI: https://doi.org/10.18800/iusetveritas.202401.012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Relação Anual de Informações Sociais – RAIS: metadados. [s.d.]. Disponível em: https://ces.ibge.gov.br/base-de-dados/metadados/mte/relacao-anual-de-informacoes-sociais-rais.html. Acesso em: 14 maio 2026.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Ipeadata. Disponível em: https://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx. Acesso em: 25 jun. 2026.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). World Energy Employment 2023. Paris: IEA, 2023.
- MAVISAKALYAN, Astghik; TARVERDI, Yashar. Oil and women: a re-examination. Energy Economics, v. 82, p. 191-200, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.01.015.
- MOHTADI, Soran et al. Gendered impacts of oil price shocks: analyzing women's labor force participation in petrostates. Energy Research & Social Science, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104134.
- MURPHY, Kathleen; STRAND, Lola; THERON, Linda; UNGAR, Michael. "I just gotta have tough skin": women's experiences working in the oil and gas industry in Canada. The Extractive Industries and Society, v. 8, n. 2, art. 100882, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.02.002.
- NEFFA, Julio César. Teorias da segmentação do mercado de trabalho. RBEST: Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho, Campinas, v. 5, e023012, 2023. DOI: https://doi.org/10.20396/rbest.v5i00.18343.
- PIQUET, Rosélia; TAVARES, Érica; PESSÔA, João Monteiro. Emprego no setor petrolífero: dinâmica econômica e trabalho no Norte Fluminense. Cadernos Metrópole, São Paulo, v. 19, n. 38, p. 201-224, jan./abr. 2017. DOI: https://doi.org/10.1590/2236-9996.2017-3808.
- ROSS, Michael L. Oil, Islam, and women. American Political Science Review, v. 102, n. 1, p. 107-123, 2008. DOI: https://doi.org/10.1017/S0003055408080040.
- SZAPIRO, Marina Honório de Souza et al. Diagnóstico e plano de desenvolvimento do sistema produtivo e inovativo de petróleo e gás de Maricá. In: FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA CIENTÍFICA E

TECNOLÓGICA DA UFRRJ (FAPUR). Suporte à política de fomento econômico da Companhia de Desenvolvimento de Maricá: relatórios – etapa 6 (contrato n. 37/2019). Seropédica: FAPUR, 2020. p. 4-246.

- VALÉRIO, Liliane Cristine Moreira; FIGUEIREDO, Amanda Silva. Gestão da diversidade: a desigualdade de gênero em uma organização do ramo offshore em Macaé/RJ. Revista Femass, Macaé, n. 4, p. 53-75, jul./dez. 2021. DOI: https://doi.org/10.47518/rf.v4i1.53.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Introdução à econometria: uma abordagem moderna. Tradução: Rogério Cézar de Souza, José Antônio Ferreira. Revisão técnica: Nelson Carvalheiro. São Paulo: Thomson Learning, 2007.