

Mix e intensidade energética em Portugal: Retratos com dados agregados e de empresa

João Amador
Banco de Portugal
Nova School of Business and Economics

Janeiro 2022

Resumo

Este artigo apresenta a trajetória de vários indicadores agregados de energia em Portugal e na área do euro nas últimas três décadas. Adicionalmente, utilizamos informação sobre despesas com eletricidade e combustíveis líquidos nas empresas portuguesas para avaliar a sua eletrificação e intensidade energética, correlacionando também esses indicadores com a dimensão das empresas. Em última análise o artigo procura lançar luz sobre a dinâmica de transformação para uma economia eletrificada, baseada em renováveis e eficiente em termos energéticos. Em termos de resultados, identifica-se algum progresso ao nível da eletrificação da economia Portuguesa e da área do euro por fontes renováveis, bem como avanços consideráveis em termos da intensidade energética em Portugal desde meados dos anos 2000. Adicionalmente, controlando pela heterogeneidade ao nível da empresa, encontramos uma robusta correlação negativa entre a intensidade energética e a dimensão das empresas e evidência parcial de uma correlação negativa entre o peso da eletricidade nos gastos totais com energia e a dimensão das empresas. Finalmente, identifica-se uma correlação negativa entre o peso da eletricidade nas despesas em energia das empresas e sua intensidade energética. (JEL: Q40, L21, L25)

1. Introdução

A energia é indispensável para a atividade económica. Na verdade, todas as atividades humanas envolvem algum nível de consumo de energia e é difícil conceber o impacto nas nossas vidas de um colapso continuado no seu fornecimento. Presentemente, os aumentos nos preços da energia, bem como a necessidade de reestruturar este setor e os padrões de consumo, a fim de reduzir progressivamente a utilização de combustíveis fósseis e cumprir as metas para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, trouxeram este tema para o primeiro plano do debate económico.

O impacto dos preços da energia na dinâmica da inflação é bem conhecido. A escassez de oferta resultante de acontecimentos geopolíticos, desastres naturais ou pela via do exercício de poder de mercado por parte dos produtores, num contexto em que a curva de procura de energia é relativamente rígida, origina picos de subida de

Agradecimentos: O autor agradece a Nuno Alves, António Antunes, Joana Garcia, Carlos Gouveia, Pedro Duarte Neves, Ana Catarina Pimenta e Cátia Silva pelos comentários e sugestões muito úteis. As opiniões expressas são do autor e não coincidem necessariamente com as do Banco de Portugal ou do Eurosistema.
E-mail: jamador@bportugal.pt

preços. Tais aumentos não afetam a inflação subjacente, a menos que sejam sustentados e alimentem as expectativas e os aumentos salariais. Neste artigo, não discutimos diretamente a ligação entre energia e inflação, mas avaliamos a dependência das economias portuguesa e da área do euro face às importações de energia, o que é uma medida de exposição a este tipo de riscos. Além disso, discutimos o mix de energia primária, que depende das condições naturais dos países e influencia a sua capacidade de diversificar os riscos no fornecimento de energia e gerir os preços.

A ligação entre nossa análise, a designada “transição verde” e os desafios colocados pelas mudanças climáticas é mais estreita. Ao avaliar o peso da eletricidade produzida através de fontes renováveis na quantidade total de energia consumida na economia, podemos inferir a distância face a uma situação onde os motores de combustão e as outras tecnologias que utilizam combustíveis fósseis para fins de aquecimento ou transporte são abandonados. Uma forte eletrificação das economias por fontes renováveis é condição para cumprir as metas sobre de eliminação de emissões. Outra dimensão relacionada é a eliminação total dos combustíveis fósseis sólidos, petróleo e gás do cabaz de fontes primárias de energia. No entanto, tais avanços estão bastante dependentes de soluções tecnológicas ainda não totalmente disponíveis, por exemplo no que se refere ao armazenamento de grandes quantidades de energia.

O debate sobre a energia e os desafios climáticos está também inexoravelmente ligado à intensidade energética. A capacidade de gerar valor acrescentado com o menor consumo de energia possível é fundamental para o cumprimento das metas acordadas internacionalmente em termos de emissões de gases com efeito de estufa. A intensidade energética depende das condições climáticas dos países, e também do tipo de tecnologia utilizada e da organização da produção.

Neste artigo procuramos contribuir para estes debates calculando um conjunto de indicadores para Portugal e para a área do Euro no período 1990-2019. Esse longo período de tempo permite avaliar a dinâmica de transição para um cenário em que os combustíveis fósseis estão ausentes do cabaz de fontes de energia primária e em que as energias renováveis dominam. Paralelamente, é importante avaliar os ganhos em termos de intensidade energética, ou seja, utilizar menor quantidade de energia por unidade de valor agregado gerado na economia, nas indústrias e nas empresas individuais. Na análise agregada, por forma a estabelecer uma referência, a eficiência energética para o conjunto da economia e ao nível da indústria são comparadas com as da área do euro.

Um elemento novo neste artigo face à literatura é a utilização de dados ao nível da empresa sobre gastos com eletricidade e combustíveis líquidos. Esta análise revela forte heterogeneidade entre empresas em termos da combinação de fontes de energia e da intensidade energética, algo comum a várias outras características das empresas. Adicionalmente, a informação granular fornecida pelos dados é útil para direcionar as políticas económicas. O “Green Deal” europeu estabelece uma meta de redução de 55 por cento nas emissões de carbono na UE até 2030, em comparação com os níveis de 1990, e a neutralidade carbónica até 2050. O cumprimento dessas metas implicará políticas que promovam a adaptação, que podem ter um impacto diferente dependendo das características das empresas. A dimensão da empresa é uma variável de análise muito importante pois a utilização de tecnologias relacionadas com a energia pode

dependem da escala, tanto em termos de viabilidade técnica como da taxa de retorno dos investimentos. Note-se que as políticas restritivas da UE podem levar à deslocalização da produção para países com preços de carbono mais baixos e metas menos exigentes, o que se liga com a proposta para criar o *EU Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM), atualmente em discussão.

O consumo de energia per capita é mais baixo em Portugal do que na área do euro (Figura 1). No entanto, o consumo total de energia em Portugal aumentou 34 por cento desde 1990, o que compara com um aumento de 2 por cento na área do euro no mesmo período. O aumento do consumo total foi muito elevado até meados da década de 2000, mas diminuiu até 2012 e estabilizou depois disso. Uma trajetória menos marcada, mas qualitativamente semelhante, foi observada na área do euro. Esta evolução agregada do consumo inclui vários elementos importantes que serão identificados no artigo.

O artigo conclui que Portugal tem feito progressos no que diz respeito ao peso das energias renováveis e biodiesel, que representam perto de um terço do consumo total de energia. A percentagem destas fontes de energia primária na área do euro é menor do que em Portugal (cerca de 16 por cento em 2019). A dependência energética de Portugal continua a ser substancialmente superior à da área do euro, o que coloca desafios em termos de exposição a choques externos. No que diz respeito à intensidade energética, Portugal alcançou progressos substanciais desde meados dos anos 2000, mas os ganhos na área do euro iniciaram-se mais cedo e têm sido continuados. Quanto aos resultados obtidos com informação individual sobre os gastos totais em energia, regista-se elevada heterogeneidade entre empresas. A despesa com energia face ao valor acrescentado total segue uma distribuição que se assemelha a uma distribuição de Pareto e a distribuição do peso da eletricidade na despesa total em energia é bimodal nas caudas. A correlação entre a intensidade energética das empresas e a sua dimensão, medida em termos do

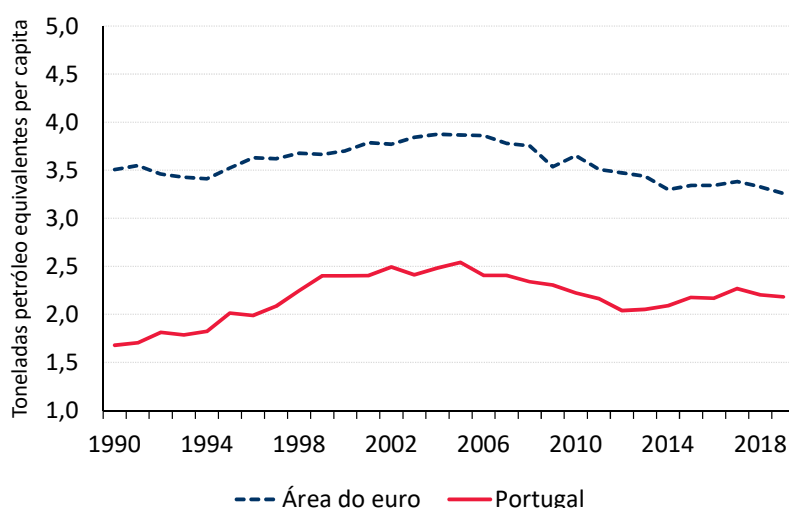


GRÁFICO 1: Consumo de energia per capita

Notas: Cálculos do autor baseados nos balanços energéticos do Eurostat e na base de dados AMECO da Comissão Europeia.

volume de negócios total ou do emprego, é negativa. A correlação negativa entre o peso da eletricidade na despesa em energia e a dimensão não é tão forte. Além disso, há evidência de que um maior peso da eletricidade em relação aos combustíveis líquidos está negativamente correlacionado com a intensidade energética nas empresas.

O artigo está organizado da seguinte forma. Na secção seguinte, apresenta-se uma breve revisão da literatura sobre o consumo de energia em Portugal e numa perspetiva internacional. A secção 3 fornece informações sobre as três bases de dados usadas na análise. A secção 4 apresenta a trajetória da dependência energética, da intensidade energética e do cabaz energético ao nível agregado e sectorial, tomando sempre a área do euro como referência para a situação portuguesa. A secção 5 utiliza dados sobre gastos anuais das empresas com energia para avaliar a intensidade energética, o peso da eletricidade, e a relação estatística entre esses indicadores e a dimensão das empresas. Finalmente, a secção 6 apresenta algumas considerações finais.

2. Literatura

A literatura sobre o mix de energia e a intensidade energética é vasta e a sua revisão está totalmente fora do âmbito deste artigo. No entanto, fazemos uma breve referência a alguns textos que se relacionam com o nosso trabalho e que podem ser do interesse do leitor.

A eficiência energética tem sido um tema importante na política energética da UE que se tem materializado em legislação específica. A primeira Diretiva sobre eficiência energética remonta a 2006 (The European Commission (2006)) e uma revisão está atualmente em discussão (The European Commission (2021)). Numa perspetiva académica, a análise da eficiência energética na UE, com ênfase nas experiências regulatórias de Itália e Reino Unido, foi estudada em Malinauskaite *et al.* (2019).

Para além da UE, outras organizações internacionais acompanham regularmente a evolução das políticas energéticas e as principais variáveis de interesse. Exemplos de análises anuais são OECD (2020), IEA (2021b) e IEA (2021a). Na mesma linha, Kaivo-oja *et al.* (2016) estuda tendências na produção e consumo de eletricidade na China, nos EUA, na área do euro e na UE no período 1961–2011, usando dados do Banco Mundial e da IEA. A análise da intensidade energética, que requer informação sobre o valor acrescentado bruto, é estudada normalmente a um nível muito agregado. Geller *et al.* (2006) analisa as tendências de intensidade energética para o Japão, Estados Unidos e Europa Ocidental desde 1973, considerando também o papel das mudanças estruturais.

Para Portugal, são raros os trabalhos centrados na trajetória das principais variáveis energéticas. Nunes (2018) adota uma perspetiva secular dos desenvolvimentos energéticos até meados dos anos 2000, enquanto Amador (2010) faz essa análise para o período 1960–2008, comparando Portugal com outros países europeus. Outros contributos para Portugal situam-se na fronteira entre as questões energéticas e ambientais, associando-se frequentemente à avaliação dos impactos das políticas. Alguns exemplos são Pereira e Pereira (2019) e Alves *et al.* (2010).

Quanto à análise das questões energéticas ao nível da empresa, a literatura é também bastante escassa. Uma contribuição importante é Zhang *et al.* (2016), que usa uma fronteira estocástica ao nível da empresa para estudar a eficiência energética na indústria sueca. Além disso, o artigo investiga de forma causal como o EU ETS, o imposto sobre o dióxido de carbono e o imposto sobre energia afetam a eficiência energética. Outra contribuição recente é Lee e Yu (2019), que utiliza dados de painel para analisar as interdependências entre a utilização da energia, os custos, o peso das renováveis, o crescimento económico e as emissões de gases com efeito estufa no setor industrial coreano, com ênfase na dimensão das empresas.

3. Dados

Este artigo combina análises agregadas e ao nível da empresa, que não estão totalmente integradas devido à diferente natureza dos dados de base. A dimensão agregada da análise utiliza dados de energia em termos reais, i.e., medidos em toneladas de petróleo equivalente (TOE), bem como o valor acrescentado bruto (VAB) a preços constantes para o conjunto da economia, principais setores e indústrias de transformadoras. A análise ao nível da empresa desenvolve-se em euros nominais e corresponde a despesas com energia, VAB, volume de negócios e emprego para praticamente o universo das empresas portuguesas.

Os produtos energéticos são frequentemente comprados pelas suas propriedades de aquecimento e podem ser convertidos em combustíveis derivados. Assim, a oferta e o consumo de energia são expressos em unidades de específicas (terajoules ou TOE) e a estrutura adotada para apresentar os dados é denominada “balanço energético”. Este balanço identifica as fontes primárias de energia, desagrega a sua transformação em fontes secundárias e nos diferentes setores que as consomem, tudo a um nível bastante detalhado em termos de tipos de energia. Tal permite avaliar a importância relativa dos diferentes combustíveis em termos de sua contribuição para a produção e consumo de energia. Neste artigo, utilizamos os balanços energéticos detalhados disponíveis online na página Web do Eurostat, abrangendo todos os Estados-Membros da UE e os agregados UE e área do euro, no período 1990-2019.

Os dados sobre o VAB a preços constantes foram recolhidos na edição de 2019 da base de dados EU Klems, mantida pelo *Vienna Institute for International Economic Studies* (wiiw). A base de dados contém variáveis de crescimento económico, produtividade, emprego, acumulação de capital e transformação tecnológicas no nível da indústria para todos os Estados-membros da UE, Japão e EUA. Um cuidadoso sumário da metodologia de construção dos dados é apresentada em Stehrer *et al.* (2019) e Stehrer e Adarov (2019).

A terceira base de dados utilizada neste artigo recolhe informação detalhada sobre o balanço e demonstração de resultados para praticamente o universo das empresas portuguesas, incluindo as registadas em nome individual, para o período 2011-2018. O “*Sistema de contas integradas das empresas*” é mantido pelo Instituto Nacional de Estatística e decorre da obrigatoriedade de comunicação das empresas às autoridades fiscais e à segurança social, bem como da obrigação legal de apresentação dos respetivos balanços.

Além de informação sobre gastos com eletricidade e combustíveis líquidos, a base de dados contém um grande número de variáveis de balanço e demonstração de resultados, que nos permitem identificar as características das empresas. Para além das variáveis referentes a energia, utilizamos o volume de negócios, o emprego e o VAB das empresas.

4. Análise agregada

Esta secção apresenta indicadores básicos de energia para Portugal e área do euro desde os anos noventa. Os indicadores referem-se à dependência energética, intensidade energética, detalhando para os principais setores e indústrias, e ao mix de energético.

4.1. Dependência energética

O rácio de dependência energética corresponde à proporção de energia importada pela economia. Neste artigo, definimos o rácio como importações líquidas de energia (importações menos exportações) divididas pela oferta total de energia menos variações de existências, em percentagem. Uma taxa de dependência negativa indica um exportador líquido de energia, enquanto uma taxa de dependência superior a 100 por cento indica armazenagem de produtos energéticos.

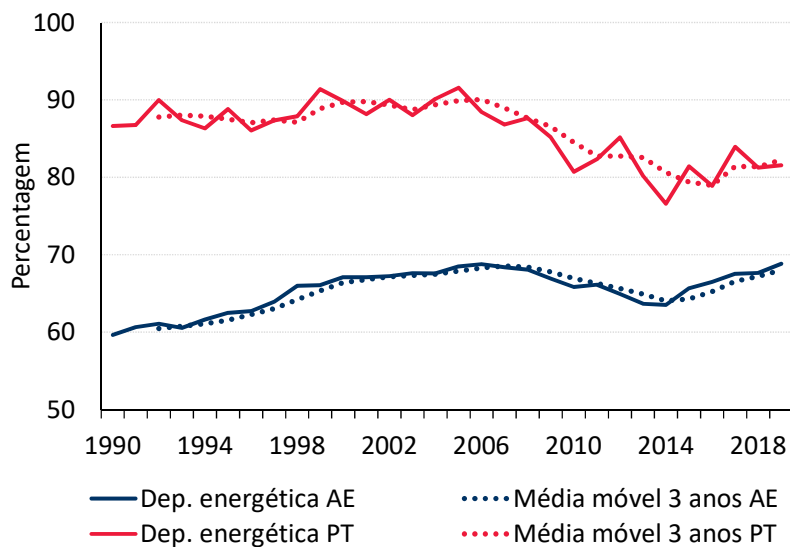


GRÁFICO 2: Dependência energética

Notas: Cálculos do autor baseados nos balanços energéticos do Eurostat.

A Figura 2 apresenta o rácio de dependência energética no período 1990-2019 em Portugal e na área do euro. A figura também mostra a média móvel de 3 anos do indicador, a fim de suavizar o impacto das variações nas existências. Portugal apresenta um rácio de dependência energética mais elevado do que a área do euro. Nos últimos anos, o rácio situou-se em valores ligeiramente superiores a 80 por cento, após ter diminuído de valores próximos de 90 por cento em meados dos anos 2000. Na área

do euro o rácio tem vindo a aumentar desde 2014 para valores próximos de 70 por cento em 2019.

É importante notar que, embora altamente relevante, a dependência energética não é o único indicador de segurança energética, interpretada como a fiabilidade do fornecimento de energia. A diversificação dos fornecedores estrangeiros de energia, bem como o seu posicionamento geográfico e estabilidade política são também variáveis muito importantes para reduzir a exposição ao risco de abastecimento motivado por crises de saúde pública ou políticas, conflitos ou desastres naturais. Em qualquer caso, dado que a dotação de fontes de energia primária depende nas condições naturais dos países, o comércio internacional de bens energéticos é essencial.

4.2. Intensidade energética

A intensidade energética é normalmente expressa em quilotoneladas de petróleo equivalente (Ktoe) por unidade de VAB tomado a preços constantes. É importante notar que a intensidade energética não reflete necessariamente a eficiência energética, visto que esta também depende de elementos que não são levados em consideração pela simples medida do fornecimento de energia face ao VAB (e.g., clima e estrutura setorial da economia). Filippini e Hunt (2011) utiliza uma análise de fronteira estocástica paramétrica para obter uma função de procura de energia para 29 países da OCDE no período de 1978 a 2006 e mostra as diferenças entre esses dois conceitos. No entanto, o indicador de intensidade energética é muito importante para identificar as tendências gerais que ligam a atividade económica e o uso de energia.

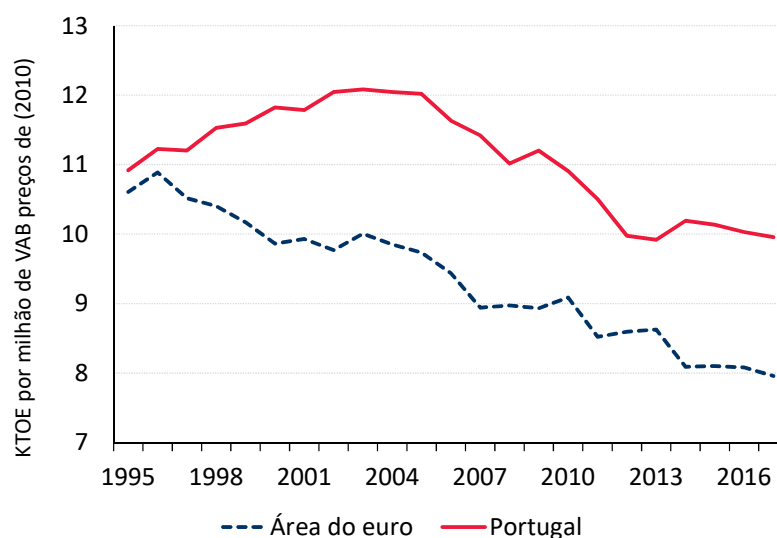
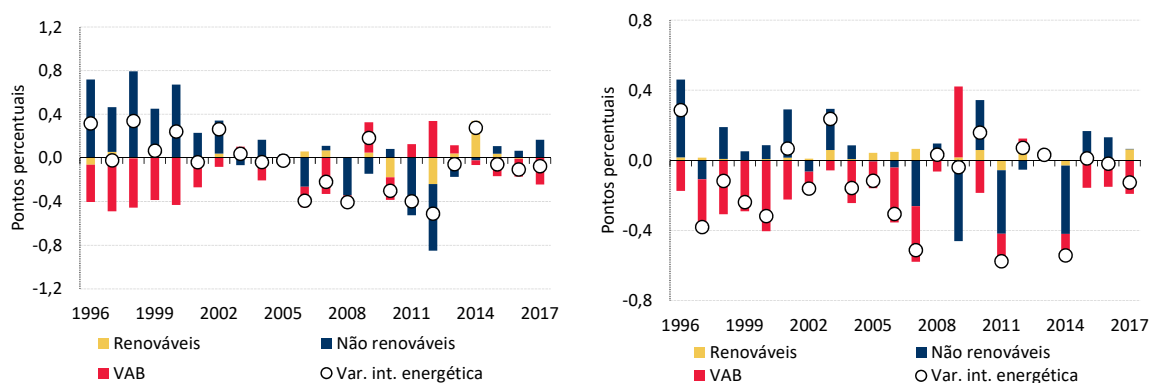


GRÁFICO 3: Intensidade energética

Notas: Cálculos do autor baseados nos balanços energéticos do Eurostat e na base de dados EU Klems.

A Figura 3 compara o nível de intensidade energética em Portugal e na área do euro entre 1995 e 2017. O nível do indicador estava próximo em ambas as regiões em 1995 e a evolução tem sido bastante positiva, embora as melhorias só tenham começado

em Portugal em meados dos anos 2000. De 1996 a 2017, a redução acumulada de Ktoe por milhão de euros atingiu 9 e 25 por cento em Portugal e na área do euro, respetivamente. No entanto, em Portugal este indicador aumentou 10 por cento entre 1996 e 2005. A variação anual da intensidade energética pode ser desagregada pelos contributos do crescimento do VAB e do consumo de energia, e também nas suas componentes renováveis e não renováveis. Os painéis da Figura 4 apresentam esta decomposição em Portugal e na área do euro. A contribuição da evolução do VAB (o efeito do denominador) é normalmente muito importante para explicar as mudanças anuais no indicador, o que não é o caso da contribuição das energias renováveis. Visto que a energia é um importante input para a produção, o seu consumo está positivamente correlacionado com a atividade. Assim, a contribuição do consumo de energia tem normalmente o sinal oposto ao do VAB. Este padrão foi afetado pela crise da dívida soberana na área do euro e pelo programa de assistência económica e financeira portuguesa em 2011-2014, bem como pela evolução da eficiência energética nas duas economias.



(A) Portugal

(B) Área do euro

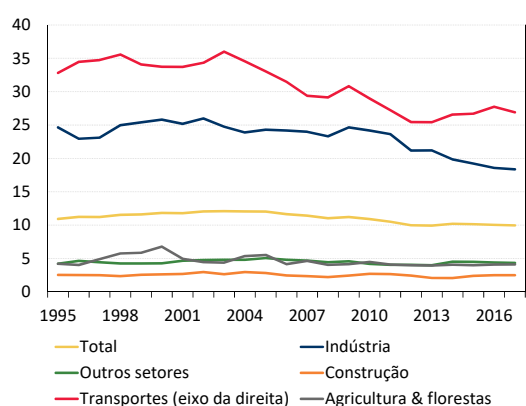
GRÁFICO 4: Decomposição da variação na intensidade energética

Notas: Cálculos do autor baseados nos balanços energéticos do Eurostat e base de dados EU Klems.

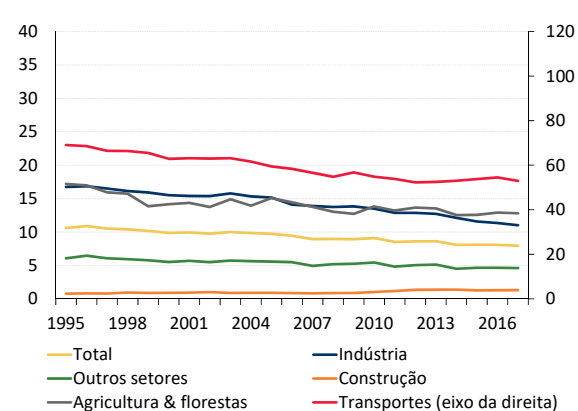
É relevante comparar os níveis de intensidade energética e seus desenvolvimentos nos principais setores económicos. Os dois painéis da Figura 5 apresentam valores para Portugal e para a área do euro e tornam claro que o setor “transportes” é, de longe, mais intensivo em energia. O nível do indicador em 2017 neste setor é 53 por cento superior em Portugal ao da área do euro. Os outros setores intensivos em energia são a “indústria” e, na área do euro, a “agricultura e silvicultura”. Se detalharmos a indústria transformadora, os setores “química e petroquímica” e “papel, celulose e impressão” são os mais intensivos em energia tanto em Portugal como na área do euro (Figura 6). Esses resultados não são surpreendentes e devem-se à natureza específica dessas atividades, onde tecnologias economizadoras de energia trariam ganhos importantes.

Os dois painéis da Figura 7 comparam a intensidade energética em 1995 e 2017 em Portugal e na área do euro, ao mesmo tempo que assinalam a importância relativa de cada um dos principais setores no consumo de energia em 2019. A figura evidencia

a elevada importância do setor dos transportes como utilizador de energia em ambas as economias (36,6 e 31,3 por cento em Portugal e na área do euro, respetivamente) e também a existência de avanços importantes em Portugal no período considerado. O peso da indústria no consumo de energia é menor (27,3 e 24,3 por cento em Portugal e na área do euro, respetivamente) e também menor do que em “outros setores”, que inclui “serviços comerciais e públicos” e “famílias”. Na mesma ótica, os dois painéis da Figura 8 comparam a intensidade energética em 1995 e 2017 em Portugal e na área do euro nos setores da indústria transformadora. No caso da área do euro, o peso da indústria transformadora no consumo de energia encontra-se distribuído de forma mais homogênea do que em Portugal, onde se destaca o “papel, pasta e impressão”, que representa cerca de 9 por cento do consumo total de energia.

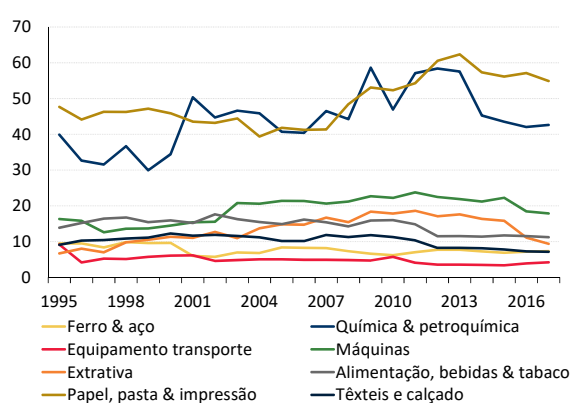


(A) Portugal

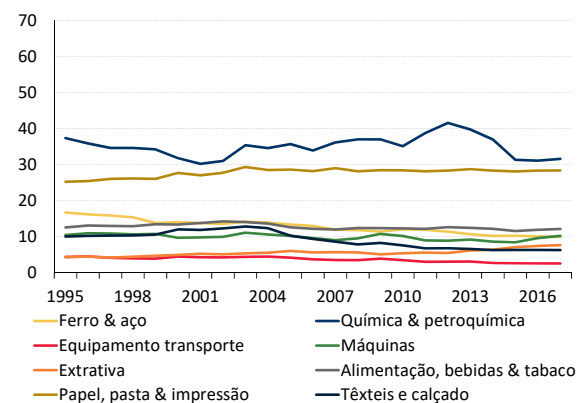


(B) Área do euro

GRÁFICO 5: Intensidade energética nos principais setores (Ktoe por milhão de VAB a preços de 2010)



(A) Portugal



(B) Área do euro

GRÁFICO 6: Intensidade energética nos setores da indústria transformadora (Ktoe por milhão de VAB a preços de 2010)

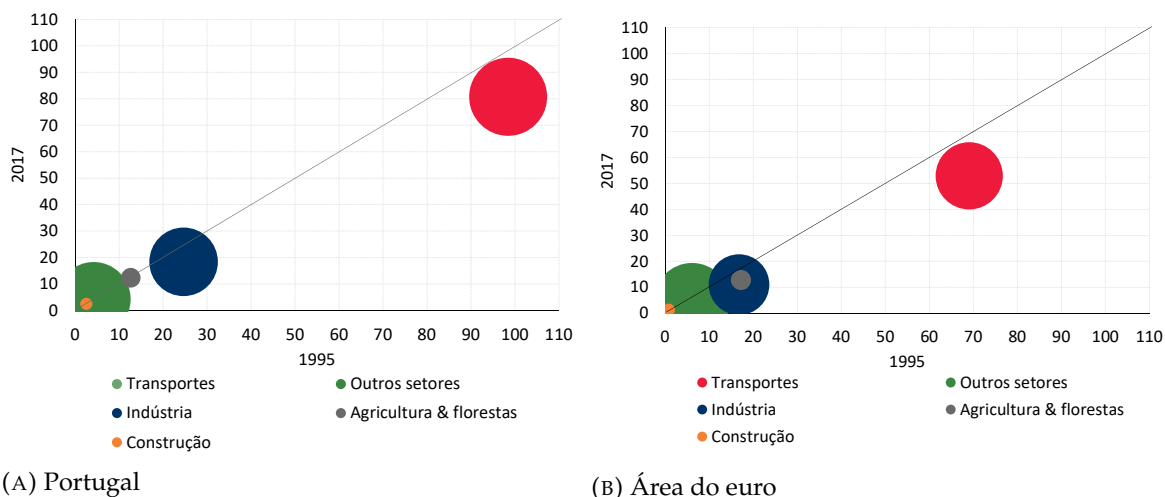


GRÁFICO 7: Intensidade energética: 1995 vs 2017, principais setores (Ktoe por milhão de VAB a preços de 2010)

Nota: O diâmetro dos círculos é proporcional à importância do setor no total do consumo de energia em 2019.

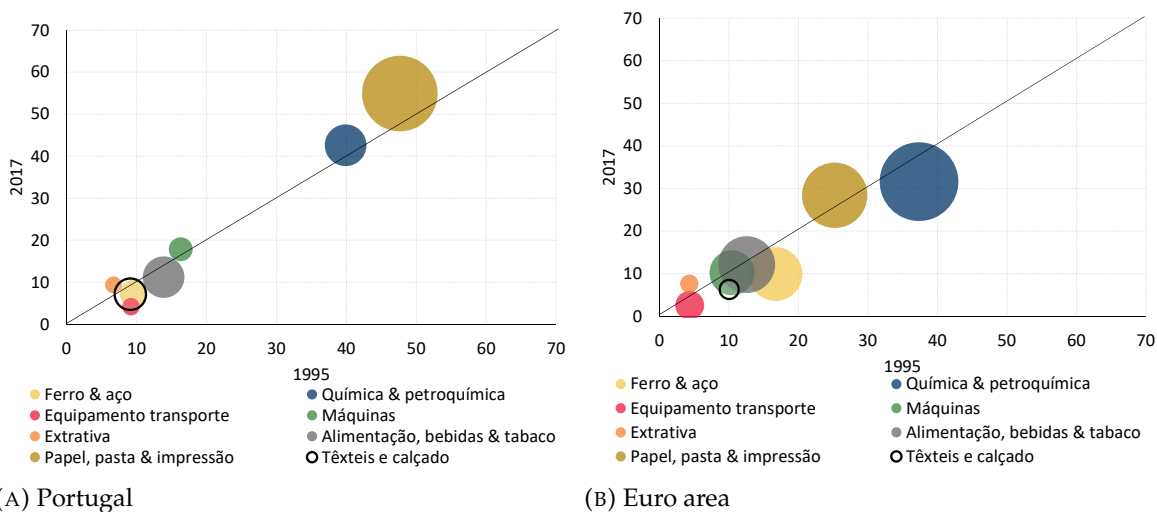


GRÁFICO 8: Intensidade energética: 1995 vs 2017, indústria transformadora (Ktoe por milhão de VAB a preços de 2010)

Nota: O diâmetro dos círculos é proporcional à importância do setor no total do consumo de energia em 2019.

4.3. Mix energético

O mix energético corresponde à estrutura de fornecimento de energia em termos de fontes primárias e expressa-se em termos percentuais face ao consumo total de energia do país. Uma dimensão de fundamental, relacionada com os desafios climáticos, é o peso das energias renováveis no mix energético e na produção de eletricidade, ou seja, o papel da energia hídrica, geotérmica, eólica, biomassa, resíduos e energia solar.

Os dois painéis da Figura 9 apresentam o mix energético em Portugal e na área do euro no período 1990-2019. As características mais relevantes em Portugal são o surgimento do gás natural como fonte de energia primária após o final dos anos noventa, atingindo cerca de um quarto da oferta total de energia em 2019, e o aumento continuado do peso das energias renováveis e dos biocombustíveis, atingindo 27 por cento em 2019. Em contraste, na área do euro há uma proporção muito menor de energias renováveis (cerca de 16 por cento em 2019) e uma proporção maior de outras fontes de energia. Esta última diferença corresponde à parcela da energia nuclear, que representou cerca de 15 por cento do fornecimento total de energia na área do euro em 2019.

Os dois painéis da Figura 10 detalham o peso das diferentes fontes primárias de energia renovável em Portugal e na área do euro. Exceto pela maior parcela da energia solar na área do euro, as diferenças nesta estrutura não são marcantes nos últimos anos. Uma diferença é a maior volatilidade no peso da energia hídrica em Portugal, que pode ser facilmente compreendido pelos padrões de irregulares de precipitação ao longo dos anos, aspeto que se dissipa no cálculo do agregado da área do euro.

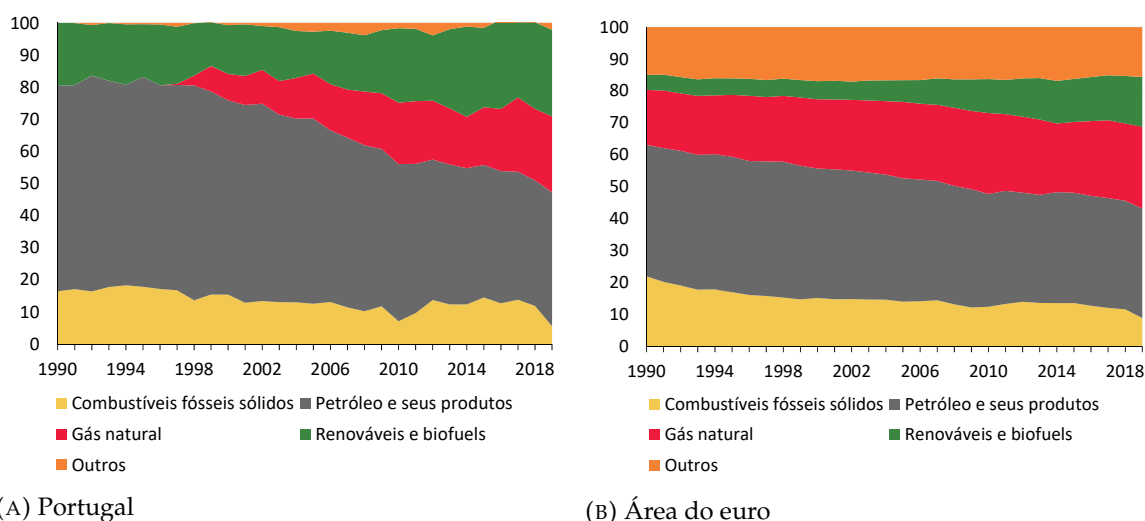


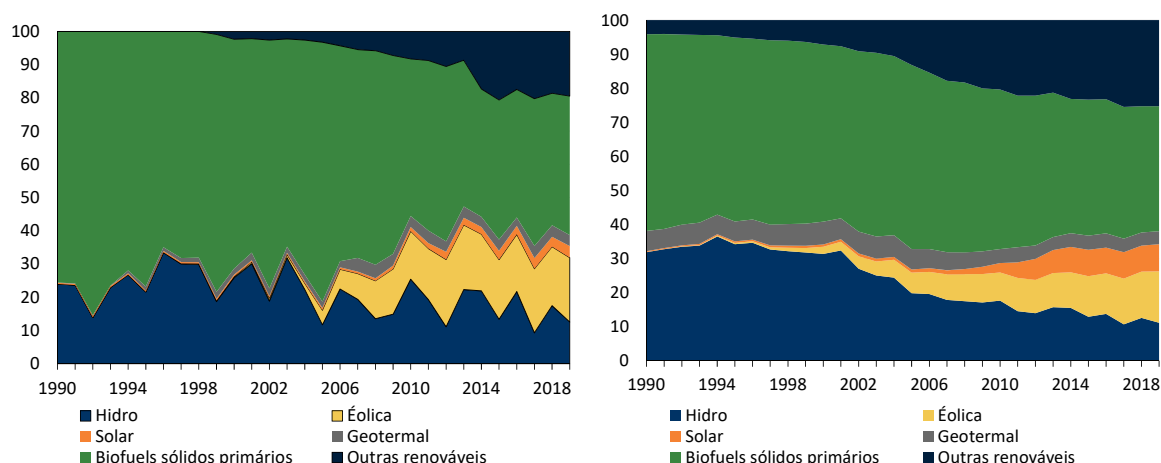
GRÁFICO 9: Mix energético em Portugal e na área do euro

Fontes: Cálculos do autor baseados nos balanços energéticos do Eurostat.

Nota: A categoria "Outros" no gráfico é composta essencialmente pela energia nuclear.

O mix de energia primária é transformado em fontes de energia secundárias que são consumidas por famílias e empresas. Conforme mencionado anteriormente, é particularmente importante quantificar o peso da eletricidade no consumo total de energia, bem como as fontes de energia primária que a geram. Na verdade, a neutralidade carbónica só pode ser alcançada com uma economia eletrificada e baseada em fontes renováveis. A Figura 11 apresenta a percentagem da eletricidade no consumo total de energia em Portugal e na área do euro no período 1990-2019. Esta figura mostra uma tendência de aumento desse peso em ambas as regiões, mas a eletricidade representa apenas cerca de um quarto do consumo total de energia.

Os dois painéis da Figura 12 apresentam a repartição do consumo de eletricidade pelas diferentes fontes de energia primária que a geram, tanto em Portugal como na



(A) Portugal

(B) Área do euro

GRÁFICO 10: Mix de energias renováveis em Portugal e na área do euro

Fontes: Cálculos do autor baseados nos balanços energéticos do Eurostat.

área do euro. O resultado mais importante é o peso ainda limitado da eletricidade proveniente de fontes renováveis, especialmente na área do euro. Em Portugal, esta percentagem era de 40 por cento em 2019, enquanto na área do euro era de apenas 22 por cento. De realçar o forte papel da energia nuclear como fonte primária de eletricidade na área do euro (36 por cento em 2019). Embora ocorra fora do período em análise neste artigo, é de assinalar o fim da utilização de carvão para a produção de eletricidade em Portugal em 2021.

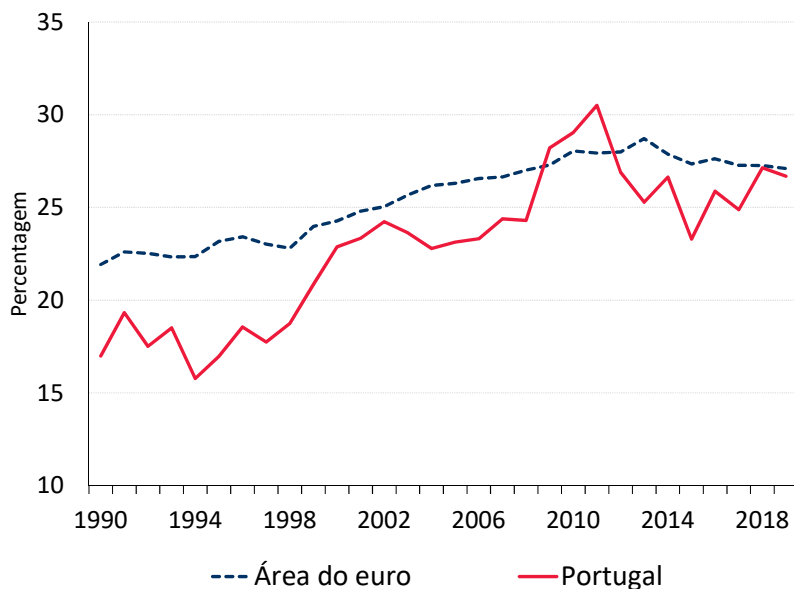


GRÁFICO 11: Peso da eletricidade no consumo de energia

Fontes: Cálculos do autor baseados nos balanços energéticos do Eurostat.

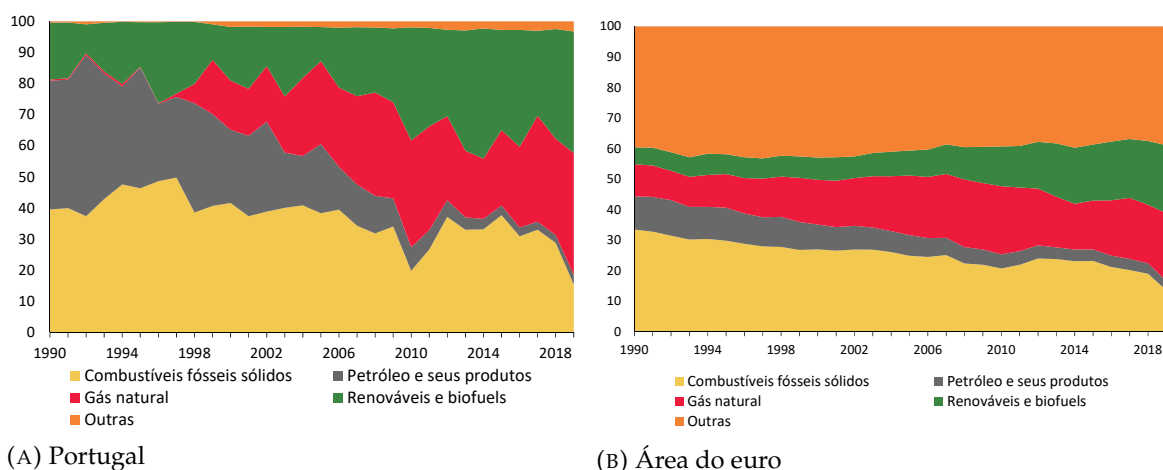


GRÁFICO 12: Fontes primárias de geração de eletricidade em Portugal e na área do euro.

Fontes: Cálculos do autor baseados nos balanços energéticos do Eurostat.

Nota: A categoria “Outros” no gráfico é composta essencialmente pela energia nuclear.

5. Análise ao nível da empresa

Na segunda parte do artigo, utilizamos os dados ao nível da empresa relativos às despesas anuais com eletricidade e combustíveis líquidos, de forma a complementar o retrato obtido a partir da informação agregada. Uma limitação dos dados individuais é o facto de serem expressos em termos nominais, combinando os preços da energia com as quantidades consumidas. Os dados ao nível da empresa sobre a energia consumida em termos reais estão disponíveis apenas para uma amostra de grandes empresas transformadoras, o que não descreve suficientemente a paisagem das empresas na economia.

Embora seja preferível focar estritamente nas quantidades de energia consumidas, a análise dos dados de despesas é muito útil. Se a análise for realizada em termos de rácios, onde os preços afetam tanto o numerador quanto o denominador, as comparações entre empresas e as distribuições de densidade transmitem informações não enviesadas. Além disso, a flutuação dos preços ao longo do tempo pode ser ultrapassada se nos concentrarmos num ano específico ou caso se considerem efeitos fixos de tempo no contexto de uma regressão. Outro elemento que pode perturbar os resultados é a possibilidade de haver preços de energia diferenciados para empresas de diferentes dimensões. Em teoria, os grandes consumidores podem negociar preços mais baixos com seus fornecedores de energia e as políticas públicas podem ser concebidas de forma a distorcer os preços da energia enfrentados por empresas de diferentes dimensões através de subsídios ou impostos. De forma a ultrapassar estas potenciais dificuldades, detalhamos os resultados para o subconjunto de micro, pequenas, médias e grandes empresas na nossa amostra, classificadas de acordo com a definição utilizada pela

Comissão Europeia.¹ Como procedimento de limpeza da base de dados, eliminamos todas as observações com VAB, vendas ou despesas com bens e serviços negativos.

5.1. A intensidade energética das empresas

A Figura 13 apresenta a distribuição não ponderada de kernel do peso dos gastos com energia face ao VAB para todas as empresas na amostra em 2018, truncada nos percentis 1 e 99. Este rácio informa sobre a intensidade energética das empresas. A distribuição é fortemente enviesada para a direita, com uma grande densidade de empresas com baixos gastos de energia no VAB total e um pequeno número com valores muito elevados. Esta distribuição, está associada às especificidades setoriais da atividade das empresas. Nesse sentido, a Figura 14 ordena de forma descendente os setores a 2 dígitos da NACE em termos da média do rácio da despesa total com energia no VAB em 2018. Os resultados mostram novamente diferenças importantes entre os setores, com “transporte terrestre” a apresentar um rácio de 78 por cento, em contraste com as “atividades de emprego” e “tabaco” com valores médios inferiores a 5 por cento. Se a classificação for construída com base na mediana do rácio no setor, os resultados ficam praticamente inalterados. Os valores a 2 dígitos da NACE para a média, mediana e intervalo interquartis são apresentados no Quadro A.1 no Apêndice.

A dimensão das empresas é uma variável de análise muito importante, pois a adoção de algumas tecnologias relacionadas com a energia pode depender da escala, tanto em termos de viabilidade técnica quanto de retorno dos investimentos. A relação entre a dimensão das empresas e os padrões de consumo de energia é também relevante para o correto desenho das políticas públicas. Assim, avaliamos estatisticamente a correlação entre a intensidade energética e a dimensão das empresas, medida quer pelo logaritmo do volume de negócios total, quer pelo emprego, tendo presente a heterogeneidade setorial e os problemas que emergem dos efeitos associados à existência de preços diferenciados para os maiores consumidores de energia. Estas preocupações são consideradas através de efeitos fixos da empresa e de tempo e estimando regressões separadas para empresas em diferentes classes de dimensão. A inclusão de efeitos fixos de empresa nas regressões irá captar outras características invariantes no tempo que possam afetar os padrões de consumo de energia.

Explorar a variabilidade entre as empresas em cada setor poderia ser a abordagem mais fácil para estabelecer uma ligação entre o peso dos gastos com energia no VAB e a dimensão das empresas. Tal implicaria testar regressões com efeitos fixos setoriais em vez de efeitos fixos da empresa. No entanto, a heterogeneidade de atividades dentro dos setores é bastante grande (por exemplo, na agricultura, as flores em estufas diferem

1. De acordo com a Recomendação da Comissão Europeia 2003/361/CE, a categoria de microempresas compreende as empresas que empregam menos de 10 trabalhadores e têm um volume de negócios anual ou balanço total anual não superior a 2 milhões de euros. Por sua vez, as pequenas empresas empregam menos de 50 pessoas e têm um volume de negócios anual ou balanço total anual não superior a 10 milhões de euros. As médias empresas empregam menos de 250 trabalhadores e têm um volume de negócios anual não superior a 50 milhões de euros ou um balanço total anual não superior a 43 milhões de euros. Grandes empresas são aquelas que não pertencem a nenhuma das categorias acima mencionadas.

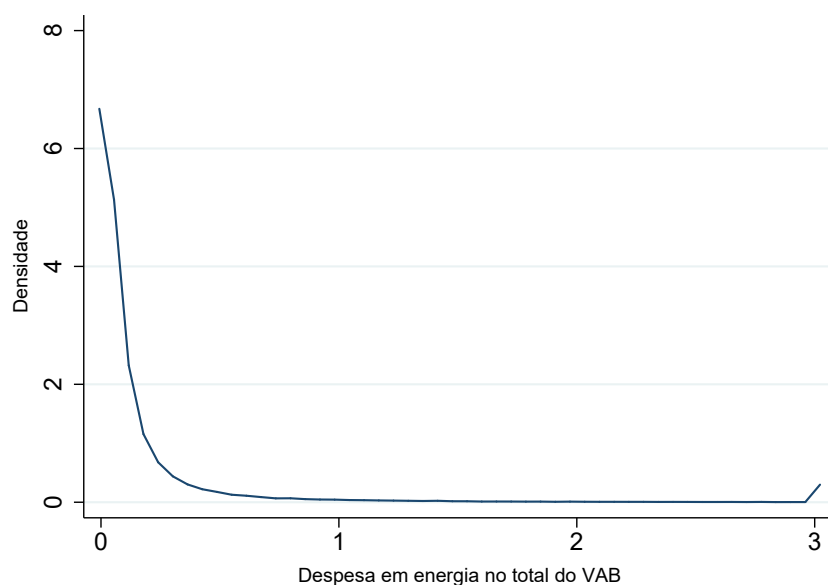


GRÁFICO 13: Despesa em energia no total do VAB em 2018

Note: A despesa com energia compreende eletricidade e combustíveis líquidos. Observações não ponderadas.

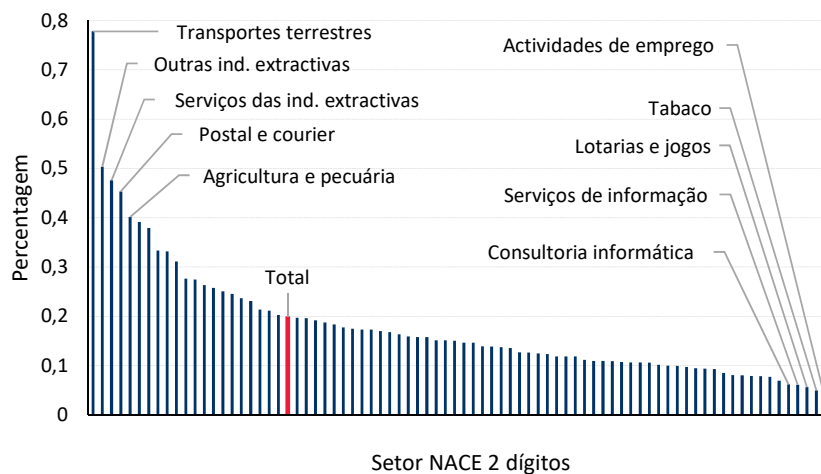


GRÁFICO 14: Média do peso da despesa em energia no total do VAB em termos setoriais em 2018

da produção extensiva de azeite) e outras características importantes das empresas (por exemplo, a fiabilidade da rede elétrica onde está localizada) aconselham a utilização de efeitos fixos de empresa.

O Quadro 1 apresenta os coeficientes estimados para a semi-elasticidade entre a proporção dos gastos com energia no VAB e o logaritmo das vendas no período 2011-2018, que são consistentemente negativos e estatisticamente significativos, o que significa que empresas maiores apresentam uma despesa com energia por cada euro de

VAB gerado mais baixa, ou seja, são menos intensivas em energia. O Quadro 2 repete o exercício acima, tomando o logaritmo do emprego como proxy para a dimensão e os resultados são bastante consistentes, exceto para a classe de grandes empresas onde o coeficiente não é significativo.

VARIÁVEIS	(1) Total	(2) Micro	(3) Pequenas	(4) Médias	(5) Grandes
ln vendas	-0.051*** (0.001)	-0.055*** (0.001)	-0.047*** (0.002)	-0.031*** (0.004)	-0.015*** (0.005)
Constante	0.796*** (0.007)	0.837*** (0.007)	0.790*** (0.028)	0.601*** (0.063)	0.352*** (0.091)
Observações	2,184,001	1,819,364	282,101	48,396	9,208
R^2 ajustado	0.507	0.493	0.691	0.672	0.689
Efeito fixo tempo	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Efeito fixo empresa	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Erros padrão robustos entre parêntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

QUADRO 1. Intensidade energética e dimensão das empresas medida pelo volume de negócios

Nota: A variável dependente corresponde ao rácio da despesa total em energia (eletricidade e combustíveis líquidos) no VAB das empresas. As significâncias são calculadas utilizando erros padrão agrupados ao nível da empresa.

VARIÁVEIS	(1) Total	(2) Micro	(3) Pequenas	(4) Médias	(5) Grandes
ln nb. trabalhadores	-0.040*** (0.001)	-0.045*** (0.001)	-0.031*** (0.002)	-0.018*** (0.006)	-0.006 (0.005)
Constante	0.242*** (0.001)	0.243*** (0.001)	0.221*** (0.006)	0.191*** (0.025)	0.128*** (0.031)
Observações	2,184,001	1,819,364	282,101	48,396	9,208
R^2 ajustado	0.504	0.489	0.689	0.671	0.688
Efeito fixo tempo	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Efeito fixo empresa	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Erros padrão robustos entre parêntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

QUADRO 2. Intensidade energética e dimensão das empresas medida pelo emprego

Nota: A variável dependente corresponde ao rácio da despesa total em energia (eletricidade e combustíveis líquidos) no VAB das empresas. As significâncias são calculadas utilizando erros padrão agrupados ao nível da empresa.

5.2. Mix energético das empresas

A Figura 15 apresenta a distribuição não ponderada de kernel do peso da eletricidade na despesa total de energia para todas as empresas na amostra em 2018. Esta taxa dá indicação sobre o mix energético das empresas. A distribuição é bimodal, com maior densidade de empresas que utilizam pouca eletricidade na sua atividade e de empresas que utilizam quase exclusivamente este tipo de energia. Tal padrão resulta das decisões tecnológicas das empresas e da natureza específica dos seus negócios.

Por exemplo, mesmo perante a disponibilidade de veículos elétricos, as empresas de transporte gastam quase exclusivamente em combustíveis líquidos, enquanto as empresas de serviços gastam quase exclusivamente em eletricidade. Como esperado, muitas empresas combinam os dois tipos de gastos com energia. A possibilidade de considerar outros tipos de gastos energéticos ou a autoprodução de energia no denominador foi abandonada devido à ausência de dados.

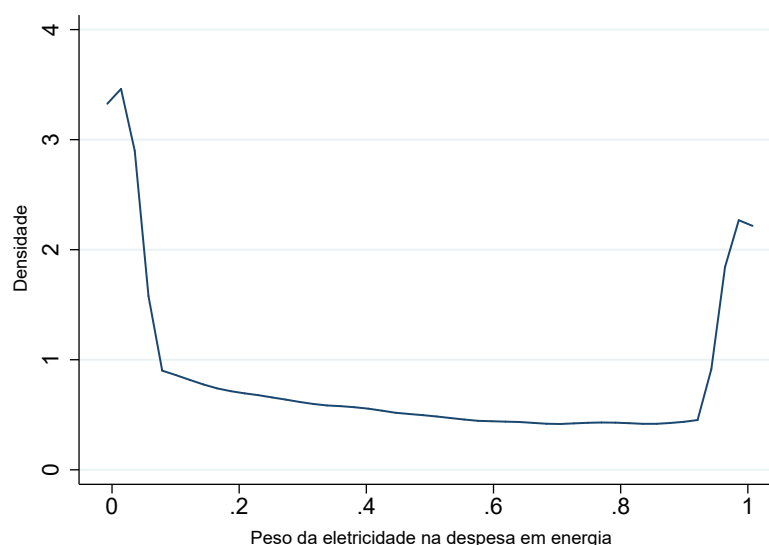


GRÁFICO 15: Peso da eletricidade no total das despesas com energia em 2018
O total da despesa com energia compreende a despesa com eletricidade e combustíveis líquidos.

Na Figura 16, utilizando a classificação NACE a 2 dígitos, os setores são classificados por ordem decrescente da média do peso da eletricidade na despesa total de energia em 2018. Os resultados mostram diferenças importantes entre os setores, com o “transporte terrestre” e “postal e correio” a apresentarem valores inferiores a 7 por cento, em forte contraste com “restauração e similares”, “eletricidade e gás” e “alojamento”, com rácios médios superiores a 70 por cento. Os valores detalhados a 2 dígitos para a média, mediana e intervalo interquartis são apresentados no Quadro A.1 no Apêndice.

Neste ponto, testamos a associação entre o peso da eletricidade na despesa total de energia (eletricidade e combustíveis líquidos) e a dimensão da empresa, medido tanto pelo logaritmo do volume de negócios como pelo emprego, controlando pelo tempo e pelos efeitos específicos da empresa. O Quadro 3 reporta os resultados da regressão, considerando a amostra global de empresas e sub-amostras para as quatro categorias de dimensão no período 2011-2018. Os resultados não são tão fortes quanto os obtidos para a relação entre intensidade energética e dimensão. Os coeficientes estimados para as semi-elasticidades são negativos e significativos apenas para a amostra global e para o conjunto de micro e pequenas empresas.

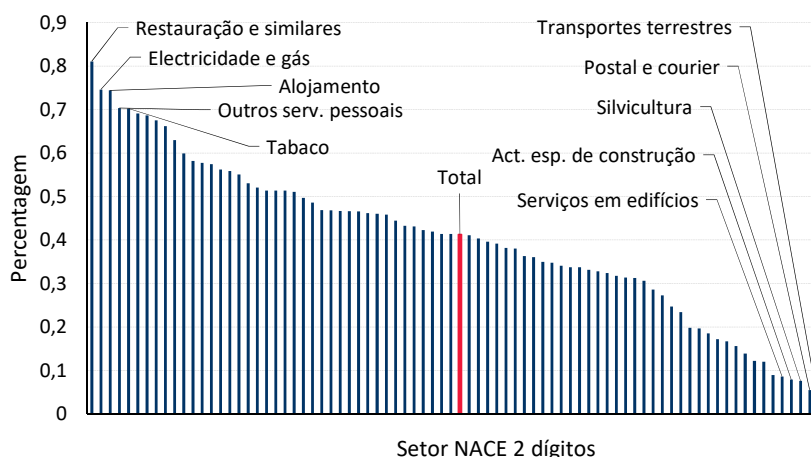


GRÁFICO 16: Peso médio da eletricidade no total das despesas com energia em termos setoriais em 2018

VARIÁVEIS	(1) Total	(2) Micro	(3) Pequenas	(4) Médias	(5) Grandes
ln vendas	-0.016*** (0.000)	-0.017*** (0.000)	-0.012*** (0.001)	-0.002 (0.003)	-0.008 (0.007)
Constante	0.607*** (0.004)	0.607*** (0.005)	0.593*** (0.017)	0.539*** (0.052)	0.682*** (0.121)
Observações	1,902,385	1,548,971	274,230	47,206	8,995
R^2 ajustado	0.860	0.856	0.907	0.924	0.925
Efeito fixo tempo	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Efeito fixo empresa	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Erros padrão robustos entre parêntesis
 *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

QUADRO 3. Peso da eletricidade no total das despesas com energia e dimensão das empresas medida pelo volume de negócios

Nota: A variável dependente corresponde ao peso da eletricidade no total da despesa com energia, compreendendo eletricidade e combustíveis sólidos. As significâncias são calculadas utilizando erros padrão agrupados ao nível da empresa.

O Quadro 4 repete o exercício anterior considerando o logaritmo do número de trabalhadores como indicador de dimensão, ao invés do volume de negócios. Os resultados são consistentes com os obtidos acima. O coeficiente da dimensão, representado pelo logaritmo do emprego, é negativo e significativo na amostra global e o mesmo acontece para a sub-amostra das micro empresas. No entanto, os coeficientes para pequenas, médias e grandes empresas não são estatisticamente diferentes de zero.

VARIÁVEIS	(1) Total	(2) Micro	(3) Pequenas	(4) Médias	(5) Grandes
ln nb. trabalhadores	-0.010*** (0.000)	-0.012*** (0.001)	-0.002 (0.002)	0.007 (0.004)	0.014 (0.009)
Constante	0.425*** (0.001)	0.416*** (0.001)	0.430*** (0.004)	0.475*** (0.017)	0.465*** (0.051)
Observações	1,902,385	1,548,971	274,230	47,206	8,995
R^2 ajustado	0.860	0.855	0.907	0.924	0.925
Efeito fixo tempo	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Efeito fixo empresa	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Erros padrão robustos entre parêntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

QUADRO 4. Peso da eletricidade no total das despesas com energia e dimensão das empresas medida pelo emprego

Nota: A variável dependente corresponde ao peso da eletricidade no total da despesa com energia, compreendendo eletricidade e combustíveis sólidos. As significâncias são calculadas utilizando erros padrão agrupados ao nível da empresa.

5.3. Correlação entre a intensidade energética das empresas e o peso da eletricidade na despesa em energia

Como referido anteriormente, é desejável apresentar uma menor intensidade energética e um maior peso da eletricidade no consumo total de energia. Uma elevada eletrificação abriria a porta para satisfazer as necessidades de energia das empresas por meio de fontes de energia renováveis, enquanto uma intensidade energética mais baixa levaria a uma redução do consumo geral de energia na economia. Nesse contexto, testamos explicitamente a correlação entre essas duas variáveis, controlando para efeitos específicos do setor e para cada momento do tempo.

VARIÁVEIS	(1) Total	(2) Micro	(3) Pequenas	(4) Médias	(5) Grandes
Peso da eletricidade	-0.045*** (0.001)	-0.044*** (0.001)	-0.020*** (0.002)	-0.020*** (0.004)	-0.077*** (0.009)
Constante	0.246*** (0.000)	0.265*** (0.001)	0.151*** (0.001)	0.127*** (0.002)	0.136*** (0.006)
Observações	1,974,701	1,624,935	290,766	49,707	9,290
R^2 ajustado	0.134	0.126	0.289	0.235	0.240
Efeito fixo tempo	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Efeito fixo setor	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Erros padrão robustos entre parêntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

QUADRO 5. Correlação entre a intensidade energética das empresas e o peso da eletricidade na despesa em energia

A variável dependente corresponde ao rácio entre a despesa total em energia e o VAB da empresa e a variável explicativa corresponde ao peso da eletricidade no total da despesa com energia. As significâncias são calculadas utilizando erros padrão agrupados ao nível da empresa.

O Quadro 5 apresenta os coeficientes de uma regressão onde a variável independente é o peso dos gastos com eletricidade nos gastos totais com energia e a variável

dependente é o rácio entre a despesa com energia e o VAB da empresa. Os coeficientes são negativos e fortemente significativos para a amostra global e para as quatro classes de dimensão da empresa tomadas separadamente. Esse resultado sinaliza que, na maioria das empresas, é comum ocorrer um pior desempenho nessas duas dimensões.

6. Considerações finais

Os desafios colocados pelas mudanças climáticas e pela necessidade de cumprir os calendários estabelecidos para a neutralidade carbónica são extremamente ambiciosos. O esforço de ajustamento exigido aos agentes económicos é muito grande. Do ponto de vista agregado, tal envolve o aumento do peso das energias renováveis no total da energia primária, bem como a redução da quantidade de energia consumida por unidade de valor acrescentado criado na economia. O artigo identifica avanços em Portugal e na área do euro em ambas as dimensões. No entanto, o ritmo da transformação deveria ser aumentado para que as metas sejam alcançadas.

A implementação de políticas no nível da empresa é particularmente desafiadora e deve ser informada por evidência empírica baseada em dados microeconómicos. Embora não tenhamos dados sobre consumo real de energia nas empresas, os dados sobre despesa com energia fornecem indicações iniciais. O objetivo de menor intensidade energética parece ser facilitado por um aumento da dimensão das empresas, mas tal não é claro para o objetivo de aumento da eletrificação. No entanto, um pior desempenho nestas duas dimensões parece andar de mãos dadas na maioria das empresas.

Existe larga margem para prosseguir com esta agenda de investigação, particularmente na perspetiva dos dados individuais e, especialmente, na ligação entre os padrões de consumo de energia e a dimensão das empresas. Uma extensão natural é testar a causalidade entre a dimensão das empresas e o mix de energia e a intensidade energética, ou seja, ir além das correlações apresentadas neste artigo. Por sua vez, estabelecer uma ligação entre a intensidade energética e a produtividade por trabalhador parece problemático, uma vez que o VAB está presente no denominador das variáveis dependentes e independentes. No entanto, um foco na produtividade total dos fatores pode trazer resultados interessantes. Além disso, avaliar o papel do comércio internacional e da digitalização nos padrões de consumo de energia das empresas são também questões interessantes para trabalhos futuros. Por fim, mapear o impacto dos padrões de consumo de energia nas emissões é um tema mais distante, mas de grande relevância no que diz respeito à agenda climática.

Referências

- Alves, M., M. Rodríguez, e C. Roseta-Palma (2010). “Sectoral and regional impacts of the European Carbon Market in Portugal.” Working Paper 21, GEE.
- Amador, João (2010). “Energy Production and Consumption in Portugal: Stylized Facts.” *Economic Bulletin Articles of Banco de Portugal*.
- Filippini, Massimo e Lester Hunt (2011). “Energy Demand and Energy Efficiency in the OECD Countries: A Stochastic Demand Frontier Approach.” *The Energy Journal*, 32, 59–80.
- Geller, Howard, Philip Harrington, Arthur H. Rosenfeld, Satoshi Tanishima, e Fridtjof Unander (2006). “Policies for increasing energy efficiency: Thirty years of experience in OECD countries.” *Energy Policy*, 34(5), 556–573.
- IEA (2021a). “Renewables 2021: Analysis and forecasts to 2026.” Report, International Energy Agency.
- IEA (2021b). “World Energy Outlook.” Report, International Energy Agency.
- Kaivo-oja, Jari, Jarmo Vehmas, e Jyrki Luukkanen (2016). “Trend analysis of energy and climate policy environment: Comparative electricity production and consumption benchmark analyses of China, Euro area, European Union, and United States.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 464–474.
- Lee, Jaeseok e Jongmin Yu (2019). “Heterogeneous Energy Consumption Behavior by Firm Size: Evidence from Korean Environmental Regulations.” *Sustainability*, 11-3226.
- Malinauskaite, J., H. Jouhara, L. Ahmad, M. Milani, L. Montorsi, e M. Venturelli (2019). “Energy efficiency in industry: EU and national policies in Italy and the UK.” *Energy*, 172, 255–269.
- Nunes, Adélia (2018). “Energy changes in Portugal: An Overview of the Last Century.” *Méditerranée*, 130-2018.
- OECD (2020). “Environment at a Glance.” Report, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Pereira, R. e A. Pereira (2019). “Financing a Renewable Energy Feed-in Tariff with a Tax on Carbon Dioxide Emissions: A Dynamic Multi-Sector General Equilibrium Analysis for Portugal.” Working Paper 123, GEE.
- Stehrer, R., A. Bykova, K. Jäger, O. Reiter, e M. Schwarzhappel (2019). “Industry level growth and productivity data with special focus on intangible assets.” Statistical Report 8, wiiw.
- Stehrer, Robert e Amat Adarov (2019). “Tangible and Intangible Assets in the Growth Performance of the EU, Japan and the US.” Research Report 442, wiiw.
- The European Commission (2006). “Directive of the European Parliament and of the Council on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC.” Tech. rep., Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights.
- The European Commission (2021). “Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council.” Tech. rep., Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights.

Zhang, Shanshan, Tommy Lundgren, e Wenchao Zhou (2016). "Energy efficiency in Swedish industry: A firm-level data envelopment analysis." *Energy Economics*, 55, 42–51.

Apêndice

Código	NACE 2-dígitos	Peso da eletricidade			Intensidade energética		
		Média	p50	IIQ	Média	p50	IIQ
1	Agricultura e pecuária	0,34	0,28	0,54	0,40	0,18	0,36
2	Silvicultura	0,08	0,00	0,02	0,39	0,25	0,38
3	Pesca	0,09	0,00	0,03	0,38	0,19	0,30
7	Extração de minérios metálicos	0,69	0,96	0,78	0,12	0,11	0,10
8	Outras indústrias extrativas	0,31	0,22	0,48	0,50	0,34	0,47
9	Serviços das ind. extrativas	0,17	0,00	0,38	0,48	0,09	0,62
10	Indústrias alimentares	0,57	0,58	0,59	0,27	0,17	0,17
11	Indústria das bebidas	0,47	0,47	0,49	0,18	0,08	0,11
12	Indústria do tabaco	0,70	0,70	0,12	0,05	0,04	0,05
13	Fabricação de têxteis	0,55	0,57	0,55	0,16	0,08	0,12
14	Indústria do vestuário	0,51	0,51	0,45	0,08	0,04	0,05
15	Indústria do couro e seus prod.	0,52	0,57	0,41	0,08	0,04	0,05
16	Madeira e cortiça, exceto mobiliário	0,43	0,43	0,45	0,20	0,10	0,14
17	Pasta e papel	0,47	0,45	0,45	0,16	0,08	0,09
18	Impressão e reprodução	0,51	0,51	0,46	0,11	0,07	0,07
19	Coque e produtos petrolíferos refinados	0,35	0,25	0,42	0,15	0,07	0,10
20	Produtos químicos e fibras	0,42	0,33	0,58	0,18	0,09	0,13
21	Produtos farmacêuticos	0,46	0,51	0,71	0,08	0,04	0,06
22	Borracha e plásticos	0,66	0,78	0,44	0,20	0,13	0,16
23	Outros prod. minerais não metálicos	0,49	0,48	0,49	0,26	0,14	0,19
24	Metalurgia de base	0,51	0,50	0,59	0,15	0,08	0,13
25	Prod. metálicos, exceto máquinas e equip.	0,36	0,29	0,46	0,13	0,07	0,08
26	Equip. informáticos, de comunicações, eletrônicos e óticos	0,47	0,42	0,76	0,11	0,04	0,07
27	Equipamento elétrico	0,40	0,34	0,46	0,12	0,06	0,08
28	Máquinas e de equipamentos, n.e.	0,38	0,34	0,43	0,11	0,06	0,07
29	Veículos automóveis e componentes	0,58	0,60	0,51	0,11	0,05	0,06
30	Outro equipamento de transporte	0,46	0,42	0,60	0,10	0,05	0,08
31	Fabrico de mobiliário	0,50	0,50	0,49	0,15	0,09	0,09
32	Outras ind. transformadoras	0,47	0,42	0,54	0,10	0,05	0,07
33	Reparação e manutenção de máquinas e equip.	0,20	0,10	0,28	0,14	0,07	0,10
35	Eletricidade e gás	0,75	1,00	0,52	0,09	0,01	0,02
36	Captação, tratamento e dist. água	0,46	0,50	0,80	0,26	0,09	0,17
37	Águas residuais	0,39	0,11	0,90	0,28	0,16	0,25
38	Recolha e tratamento de resíduos	0,27	0,14	0,40	0,25	0,14	0,23
39	Descontaminação e atividades similares	0,19	0,07	0,43	0,14	0,08	0,09
41	Construção de edifícios	0,16	0,00	0,12	0,12	0,06	0,10
42	Engenharia civil	0,12	0,02	0,09	0,19	0,09	0,17
43	Atividades especializadas de construção	0,08	0,00	0,07	0,17	0,09	0,12
45	Comércio, manutenção e reparação veículos	0,44	0,39	0,57	0,15	0,06	0,09
46	Comércio por grosso, exceto automóveis e motociclos	0,23	0,12	0,31	0,17	0,08	0,14
47	Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	0,56	0,57	0,79	0,17	0,08	0,13
49	Transportes terrestres	0,02	0,00	0,00	0,78	0,49	0,74
50	Transportes por água	0,12	0,01	0,09	0,33	0,12	0,30

QUADRO A.1. Distribuição dos rácios: Eletricidade no total da despesa em energia, e despesa com energia no total do VAB, por NACE 2-dígitos, em 2018

Notas: p50 representa a mediana e IIQ representa o intervalo entre quartis.

Código	NACE 2-dígitos	Peso da eletricidade			Intensidade energética		
		Média	p50	IIQ	Média	p50	IIQ
51	Transportes aéreos	0,34	0,08	0,65	0,24	0,01	0,18
52	Armazenagem e auxiliares dos transportes	0,33	0,17	0,60	0,19	0,04	0,13
53	Atividades postais	0,06	0,00	0,02	0,45	0,28	0,43
55	Alojamento	0,74	0,83	0,40	0,21	0,10	0,15
56	Restauração e similares	0,81	0,90	0,28	0,33	0,15	0,22
58	Atividades de edição	0,38	0,26	0,69	0,08	0,02	0,06
59	Cinema, vídeo, televisão, gravação de som e música	0,32	0,15	0,61	0,10	0,03	0,09
60	Atividades de rádio e de televisão	0,68	0,79	0,56	0,17	0,08	0,14
61	Telecomunicações	0,20	0,00	0,17	0,15	0,07	0,15
62	Consultoria e programação informática	0,32	0,17	0,53	0,06	0,01	0,05
63	Atividades dos serviços de informação	0,41	0,26	0,92	0,06	0,01	0,05
68	Atividades imobiliárias	0,60	0,71	0,82	0,11	0,02	0,08
69	Atividades jurídicas e de contabilidade	0,53	0,44	0,80	0,07	0,03	0,05
70	Atividades das sedes sociais	0,35	0,17	0,73	0,08	0,01	0,06
71	Arquitetura e engenharia	0,33	0,18	0,56	0,11	0,04	0,09
72	Investigação científica e de desenvolvimento	0,34	0,25	0,56	0,08	0,02	0,06
73	Publicidade, estudos de mercado e sondagens	0,31	0,19	0,50	0,11	0,03	0,10
74	Outras atividades de consultoria	0,36	0,19	0,78	0,10	0,03	0,09
75	Atividades veterinárias	0,58	0,58	0,74	0,12	0,05	0,07
77	Atividades de aluguer	0,17	0,02	0,18	0,25	0,07	0,25
78	Atividades de emprego	0,29	0,13	0,44	0,03	0,00	0,02
79	Agências de viagem e atividades relacionadas	0,43	0,30	1,00	0,20	0,03	0,14
80	Atividades de investigação e segurança	0,14	0,07	0,14	0,12	0,06	0,11
81	Serviços em edifícios	0,09	0,00	0,07	0,16	0,08	0,14
82	Serviços de apoio às empresas	0,31	0,12	0,59	0,14	0,04	0,12
85	Educação	0,47	0,39	0,85	0,16	0,05	0,13
86	Atividades de saúde humana	0,41	0,31	0,84	0,09	0,04	0,07
87	Atividades de apoio social com alojamento	0,63	0,65	0,46	0,09	0,06	0,06
88	Atividades de apoio social sem alojamento	0,56	0,52	0,78	0,11	0,04	0,07
90	Atividades artísticas e literárias	0,25	0,04	0,36	0,14	0,04	0,12
91	Bibliotecas, arquivos e museus	0,42	0,30	0,82	0,13	0,06	0,11
92	Lotarias e outros jogos de aposta	0,69	0,84	0,63	0,06	0,03	0,05
93	Atividades desportivas, de diversão e recreativas	0,41	0,23	0,92	0,31	0,11	0,29
94	Atividades das organizações associativas	0,51	0,55	0,21	0,23	0,08	0,18
95	Reparação de computadores e bens domésticos	0,40	0,27	0,68	0,17	0,07	0,13
96	Outros serviços pessoais	0,70	1,00	0,67	0,21	0,08	0,14
	Total	0,41	0,30	0,82	0,20	0,07	0,15

QUADRO A.1. Distribuição dos rácios: Eletricidade no total da despesa em energia, e despesa com energia no total do VAB, por NACE 2-dígitos, em 2018

Notas: p50 representa a mediana e IIQ representa o intervalo entre quartis.