



PERCEÇÃO DA CORRUPÇÃO À LUZ DOS INDICADORES DA TRANSIÇÃO VERDE

Botond Géza Kálmán¹
Szilárd Malatyinszki²
Zsuzsanna Zugor³
Brigitta Szóke⁴

RESUMO

Objetivo: O objetivo do estudo é investigar a forma como as áreas da transição verde que promovem a sustentabilidade se relacionam com os níveis de corrupção percebidos

Referencial Teórico: As variáveis da corrupção, do crescimento económico, das energias renováveis e das emissões de dióxido de carbono estão integradas a longo prazo. Existe uma relação causal entre as emissões de dióxido de carbono, a corrupção, o crescimento económico e as energias renováveis. O índice de corrupção e o crescimento económico têm uma relação estatisticamente significativa com as emissões de dióxido de carbono. No entanto, o impacto das energias renováveis e do comércio internacional abranda as alterações climáticas e melhora a qualidade do ambiente.

Método: Baseámos a nossa investigação em bases de dados disponíveis publicamente na Internet. Os dados aqui disponíveis podem ser utilizados livremente. Isto significa que, independentemente do questionário em que se baseiam, a sua análise não requer uma autorização de investigação. Outra vantagem destas bases de dados é o facto de a investigação realizada com elas poder ser reproduzida e continuada no futuro. Modelámos o nível de corrupção utilizando a série temporal do Índice de Perceção da Corrupção da Transparência Internacional. Examinámos os países que estão incluídos em ambas as bases de dados. Depois de limpar e codificar os dados, o primeiro passo foi criar estatísticas descritivas. Simultaneamente, foi testada a normalidade da amostra e verificada a condição de homocedasticidade, uma vez que estes dois últimos testes determinam quais os métodos estatísticos que podem ser utilizados para efeitos de investigações posteriores. Seguiu-se a análise da questão de saber até que ponto e em que sentido os índices ambientais influenciam a perceção da corrupção. Para este efeito, elaborámos uma matriz de correlação. Com base nela, criámos um modelo de regressão em que o IPC era a variável dependente (explicativa) e os índices ambientais eram incluídos como variáveis independentes (explicativas).

Resultados e Discussão: A prevenção da corrupção é significativamente influenciada pela política ambiental, pelo material particulado e pelas emissões brutas de gases com efeito de estufa - esta última tem um efeito negativo. O aumento da produção de resíduos também reduz o IPC, aumentando assim o sentimento de corrupção, mas este efeito não se revelou significativo. Além disso, a reciclagem é um importante fator de marketing da política de Responsabilidade Social das Empresas (RSE). Por conseguinte, em certos aspectos, é mais valiosa do que o dinheiro. Existe uma correlação entre a perceção do nível de corrupção e os indicadores ambientais. Estes indicadores explicam a perceção da corrupção em 49,4%. São possíveis dois tipos de relações causais: a redução da corrupção conduz a um melhor desempenho ambiental; melhores indicadores ambientais reduzem a perceção do nível de corrupção.

Implicações da Pesquisa: O cumprimento da política ambiental pode ajudar muito a tornar eficaz a prevenção da corrupção, principalmente ao evitar lacunas jurídicas.

¹ Kodolányi János University, Székesfehérvár, Fehér county, Hungary.

E-mail: kalman.botond.geza@kodolanyi.hu Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8031-8016>

² Kodolányi János University, Székesfehérvár, Fehér county, Hungary. E-mail: mszilard@kodolanyi.hu

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1624-4902>

³ Kodolányi János University, Székesfehérvár, Fehér county, Hungary. E-mail: zugor.zsuzsanna@kodolanyi.hu

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-6479-780X>

⁴ Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, Pest county, Hungary.

E-mail: szoke.brigitta@uni-mate.hu Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-6291-998X>



Originalidade/Valor: O nosso estudo contribui para os domínios da sustentabilidade da transição verde e para a redução da corrupção e fornece ferramentas. A ação anticorrupção expõe as empresas a um ambiente regulamentar mais rigoroso, o que aumenta os custos das infracções e os riscos de aproveitamento. À medida que a luta contra a corrupção se torna mais eficaz, perdem-se os privilégios baseados em ligações políticas. Por conseguinte, as empresas podem dar prioridade às actividades sociais para ganhar reputação e recursos, ou para esquecer violações passadas. A luta contra a corrupção melhora a supervisão externa e aumenta a atenção das partes interessadas, o que exige que as empresas apresentem um desempenho mais elevado em termos de responsabilidade social das empresas (RSE). Além disso, as medidas anticorrupção libertam recursos anteriormente apreendidos, o que constitui um pré-requisito para a participação das empresas em actividades sociais.

Palavras-chave: Corrupção, Sustentabilidade, Política Ambiental, Indicadores de Transição Ecológica.

PERCEIVED CORRUPTION IN LIGHT OF GREEN TRANSITION INDICATORS

ABSTRACT

Objective: The aim of the study is to investigate how the areas of the green transition that promote sustainability relate to perceived levels of corruption.

Theoretical Framework: The variables of corruption, economic growth, renewable energies and carbon dioxide emissions are integrated together in the long run. There is a causal relationship between carbon dioxide emissions, corruption, economic growth and renewable energies. The corruption index and economic growth have a statistically significant relationship with carbon dioxide emissions. However, the impact of renewable energies and international trade slows climate change and improves the quality of the environment.

Method: We based our research on publicly available internet databases. The data available here can be freely used. This means that no matter what questionnaire they are based on, their analysis does not require a research permit. Another advantage of such databases is that the research conducted using them can be reproduced and continued in the future. We modeled the level of corruption using the time series of Transparency International's Corruption Perceptions Index. We examined the countries that are included in both databases. After cleaning and coding data the first step was to create descriptive statistics. At the same time, the normality of the sample was tested and the homoscedasticity condition was checked, because these two latter tests determine which statistical methods can be used for the purpose of further investigations. This was followed by the examination of the question, to what extent and in what direction environmental indices influence Corruption perception. For this purpose, we made a correlation matrix. Based on it we created a regression model in which the CPI was the dependent (explanatory) variable and the environmental indices were included as independent (explanatory) variables.

Results and Discussion: Corruption prevention is significantly influenced by Environmental policy, Particulate matter and Gross greenhouse gas emissions - the latter has a negative effect. The increase in waste generation also reduces the CPI, thus increasing the feeling of corruption, but this effect did not prove to be significant. In addition, recycling is an important marketing factor of the Corporate Social Responsibility (CSR) policy. Therefore, in some ways, it is more valuable than money. There is a correlation between the perceived level of corruption and environmental indicators. These indicators explain the perception of corruption in 49.4%. Two types of causal relationships are possible: reduced corruption leads to better environmental performance; better environmental indicators reduce the perceived level of corruption.

Research Implications: Compliance with the Environmental policy can help a lot in making Corruption prevention effective, primarily by preventing legal loopholes.

Originality/Value: Our study contributes to the sustainability areas of the green transition and to the reduction of corruption and provides tools. Anti-corruption action exposes companies to a stricter regulatory environment, which increases the costs of violations and the risks of profiteering. As anti-corruption becomes more effective, privileges based on political connections are lost. Therefore, firms may prioritize social activities to gain reputation and resources, or to forget past violations. The fight against corruption improves external oversight and increases stakeholder attention, which requires companies to deliver higher corporate social responsibility (CSR) performance. In addition, anti-corruption measures free up previously seized resources, which is a prerequisite for companies' participation in social activities.



Keywords: Corruption, Sustainability, Environmental Policy, Green Transition Indicators.

PERCEPCIÓN DE LA CORRUPCIÓN A LA LUZ DE LOS INDICADORES DE LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RESUMEN

Objetivo: El objetivo del estudio es investigar cómo las áreas de la transición verde que promueven la sostenibilidad se relacionan con los niveles percibidos de corrupción

Marco Teórico: Las variables de corrupción, crecimiento económico, energías renovables y emisiones de dióxido de carbono se integran a largo plazo. Existe una relación causal entre las emisiones de dióxido de carbono, la corrupción, el crecimiento económico y las energías renovables. El índice de corrupción y el crecimiento económico tienen una relación estadísticamente significativa con las emisiones de dióxido de carbono. Sin embargo, el impacto de las energías renovables y el comercio internacional frenan el cambio climático y mejoran la calidad del medio ambiente.

Método: Hemos basado nuestra investigación en bases de datos de acceso público en Internet. Los datos aquí disponibles pueden utilizarse libremente. Esto significa que, independientemente del cuestionario en el que se basen, su análisis no requiere una autorización de investigación. Otra ventaja de estas bases de datos es que la investigación realizada con ellas puede reproducirse y continuarse en el futuro. Modelizamos el nivel de corrupción utilizando las series temporales del Índice de Percepción de la Corrupción de Transparency International. Examinamos los países incluidos en ambas bases de datos. Tras limpiar y codificar los datos, el primer paso fue crear estadísticas descriptivas. Al mismo tiempo, comprobamos la normalidad de la muestra y verificamos la homoscedasticidad, ya que estas dos últimas pruebas determinan qué métodos estadísticos pueden utilizarse para investigaciones posteriores. A continuación analizamos la cuestión de hasta qué punto y en qué medida influyen los índices medioambientales en la percepción de la corrupción. Para ello, elaboramos una matriz de correlaciones. A partir de ella, creamos un modelo de regresión en el que el IPC era la variable dependiente (explicativa) y los índices medioambientales se incluían como variables independientes (explicativas).

Resultados y Discusión: La prevención de la corrupción se ve influida significativamente por la política medioambiental, las partículas y las emisiones brutas de gases de efecto invernadero, estas últimas con un efecto negativo. El aumento de la producción de residuos también reduce el IPC, aumentando así la sensación de corrupción, pero este efecto no ha demostrado ser significativo. Además, el reciclaje es un importante factor de marketing para la política de Responsabilidad Social Corporativa (RSC). Por lo tanto, en algunos aspectos, es más valioso que el dinero. Existe una correlación entre el nivel de corrupción percibido y los indicadores medioambientales. Estos indicadores explican la percepción de la corrupción en un 49,4%. Son posibles dos tipos de relaciones causales: la reducción de la corrupción conduce a un mejor comportamiento medioambiental; unos mejores indicadores medioambientales reducen el nivel percibido de corrupción.

Implicaciones de la investigación: El cumplimiento de la política medioambiental puede contribuir en gran medida a que la prevención de la corrupción sea eficaz, especialmente si se evitan los vacíos legales.

Originalidad/Valor: Nuestro estudio contribuye a los ámbitos de sostenibilidad de la transición ecológica y la reducción de la corrupción y proporciona herramientas. La lucha contra la corrupción expone a las empresas a un entorno normativo más estricto, lo que aumenta los costes de las infracciones y los riesgos de explotación. A medida que la lucha contra la corrupción se hace más eficaz, se pierden los privilegios basados en las conexiones políticas. Por tanto, las empresas pueden dar prioridad a las actividades sociales para ganar reputación y recursos, o para olvidar infracciones pasadas. La lucha contra la corrupción mejora la supervisión externa y aumenta la atención de las partes interesadas, lo que obliga a las empresas a rendir a un mayor nivel en términos de responsabilidad social corporativa (RSC). Además, las medidas anticorrupción liberan recursos previamente incautados, lo que constituye un requisito previo para la participación de las empresas en actividades sociales.

Palabras clave: Corrupción, Sostenibilidad, Política Medioambiental, Indicadores de Transición Ecológica.

RGSA adota a Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).





1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Presidente da Organização das Nações Unidas (ONU), o custo global da corrupção é de, pelo menos, 5% do produto interno bruto mundial, e as empresas e os indivíduos pagam mais de mil milhões de dólares em subornos anualmente (Nações Unidas, 2018). A corrupção afecta significativamente a grande maioria dos países e tem efeitos sociais e económicos negativos. Os seus efeitos nos sectores do ambiente e da gestão dos recursos (ERM) são menos conhecidos. Existem provas consideráveis de que nos sectores ERM (ou seja, indústrias extractivas, irrigação, agricultura, silvicultura, pesca e actividades de conservação, em particular no que diz respeito à gestão de áreas protegidas e ao comércio de animais selvagens) a corrupção é sistémica. A corrupção nestes sectores tem impactos ambientais e económicos negativos significativos, que se espera que tenham impactos sociais negativos. Ao analisar a corrupção e as medidas anti-corrupção em países que lutam contra a corrupção sistémica, a teoria da ação colectiva deve ser mais utilizada para identificar políticas mais eficazes (Tacconi & Williams, 2020).

A criação de um equilíbrio entre o crescimento económico e um ambiente sustentável é, em grande medida, da responsabilidade dos governos. No entanto, verificou-se que o desenvolvimento sustentável está relacionado com factores económicos, o ambiente institucional e a eficácia das políticas de regulamentação ambiental. A interação entre uma política rigorosa de proteção do ambiente, o desenvolvimento do consumo de energias renováveis, o desenvolvimento financeiro e a eficácia da luta contra a corrupção reduz a pegada ecológica. O desenvolvimento sustentável é alcançado através da eficácia do ambiente institucional e das políticas de regulamentação ambiental (Balsalobre-Lorente et al., 2023). As variáveis da corrupção, do crescimento económico, das energias renováveis e das emissões de dióxido de carbono estão integradas a longo prazo. Existe uma relação causal entre as emissões de dióxido de carbono, a corrupção, o crescimento económico e as energias renováveis. O índice de corrupção e o crescimento económico têm uma relação estatisticamente significativa com as emissões de dióxido de carbono. No entanto, o impacto das energias renováveis e do comércio internacional abranda as alterações climáticas e melhora a qualidade do ambiente (Leitão, 2021).

2 QUADRO TEÓRICO

Iglesias Troche & Martí Trull (2020) investigaram a relação entre o índice de perceção



da corrupção da Transparência Internacional e o nível de emissões de gases com efeito de estufa. Verificaram que esta relação é mais forte quando se considera a produção total por 1000 dólares do PIB, mas mais fraca quando se considera a variação da produção por 1000 dólares entre 1990 e 2012. Verificámos também que a maioria dos países viu as suas emissões diminuírem entre 1990 e 2008, com os países menos corruptos a fazerem-no em maior medida. Outras análises mostraram que a resposta do financiamento climático à redução das emissões de gases com efeito de estufa é mais rápida em países com níveis moderados de corrupção do que em países com níveis de corrupção elevados e muito elevados. Estudos empíricos provaram que, com um aumento de 1 ponto no Índice de Percepção da Corrupção, a probabilidade de reduzir as emissões aumenta em 2,4581%, enquanto o volume de financiamento climático não tem um efeito estatisticamente significativo no indicador de desempenho. Isto sugere que os actuais investimentos climáticos nos países subdesenvolvidos não são capazes de mitigar o impacto negativo das alterações climáticas (Lyonov et al., 2023). Existe uma relação negativa e significativa entre a corrupção e as emissões de CO₂ per capita para o conjunto de todos os países e, separadamente, para os grupos de países de rendimento médio-alto, médio-baixo e baixo. No entanto, esta relação é positiva nos países de rendimento elevado.

Outra experiência da literatura é que o desenvolvimento institucional geral de um país (um fator que também inclui a corrupção) tem um impacto significativo nas emissões per capita. No entanto, a corrupção tem um impacto mais significativo na produção do que outros indicadores de desenvolvimento institucional. Existem também provas de fuga de emissões de países de rendimento elevado para países de rendimento baixo e médio-alto através da deslocalização da produção para países de rendimento baixo/superior-médio, uma forma de corrupção moral que não se reflecte nas emissões comunicadas (Devlina & Sahu, 2022). Está provado que as agências governamentais não corruptas reduzem a poluição atmosférica particulada direta e indiretamente, aumentando o nível de desenvolvimento económico (Liu & Dong, 2021). A ligação direta entre a poluição do ar (um tipo de crime ambiental) e a corrupção é também confirmada por outros dados da literatura (Ngamkaiwan, 2023).

Nas últimas décadas, tem-se verificado um interesse crescente na relação entre a corrupção e as políticas públicas, incluindo a política ambiental. Muitos estudos afirmam que a corrupção tem um impacto negativo no bem-estar social ao reduzir o rigor das políticas ambientais e o acesso a bens públicos. De acordo com estudos realizados sobre o assunto (Dincer & Fredriksson, 2018), o nível de confiança no sistema institucional afecta a força relativa dos grupos de pressão industriais e ambientais, enfraquecendo assim o impacto da corrupção no rigor das políticas ambientais. O fator determinante da política de proteção



ambiental é o sistema institucional. Este é capaz de criar e aplicar a política ambiental adequada. E a cooperação do sistema institucional internacional pode ajudar a criar o ambiente institucional adequado, prevenindo assim a corrupção (Pellegrini & Vujic, 2003).

A relação entre sustentabilidade ambiental e corrupção foi investigada por Morse (2006). No seu estudo, procurou responder à questão de saber como o nível de percepção da corrupção afecta a evolução dos indicadores de proteção ambiental. De acordo com os seus resultados, o índice de percepção da corrupção explica, no máximo, 20% da variação dos indicadores ambientais. Uma pior percepção da corrupção está forte e decisivamente relacionada com uma política climática mais fraca. As políticas climáticas mais frouxas, baseadas no mercado, estão significativamente relacionadas com uma maior percepção de corrupção, mas também com os sectores económicos que receberam isenções fiscais ambientais significativas e outros benefícios, mesmo nos países mais verdes (com altos níveis de confiança e baixa corrupção) (Rafaty, 2018). Apesar das teorias da economia política existentes e das descrições das interações ambiente/sociedade e da evidência generalizada de suborno e assistência ilegal na gestão dos recursos naturais, a luta contra a corrupção hoje é em grande parte ineficaz e tem sérias consequências para a qualidade do ambiente e do ambiente económico intimamente relacionado com a sustentabilidade. setores (A. Leitão, 2016).

Por consumo verde entende-se o consumo que tem por objetivo minimizar os efeitos nocivos de vários produtos no ambiente. Durante a implementação de políticas de proteção ambiental que incentivam o consumo verde, a corrupção ambiental pode afetar os custos de produção ou a responsabilidade ambiental do público (Lu & Li, 2023). A produtividade energética e a eficiência energética, que podem ser utilizadas como um indicador semelhante, podem ser significativamente aumentadas com um controlo mais eficaz da corrupção. Akorli & Adom (2023) mostraram que a redução da corrupção em países africanos com baixa eficiência energética aumenta significativamente a eficiência energética, pelo que uma maior eficiência energética também indica o sucesso do controlo da corrupção. A transição ecológica exige regulamentação ambiental. A corrupção e a burocracia podem também afetar esta regulamentação, a transição energética e a qualidade ecológica. De acordo com os resultados de um estudo de painel que abrangeu quase trinta anos (Xu et al., 2024), a transição verde aumenta a biocapacidade, enquanto o controlo da corrupção e a melhoria da qualidade da burocracia melhoram a qualidade ecológica.

É interessante observar que a corrupção reduz a pegada de carbono a curto prazo, mas o seu efeito a longo prazo já a aumenta. No entanto, a corrupção aumenta definitivamente a pegada ecológica, tal como a instabilidade política. A urbanização crescente, o investimento



direto estrangeiro (IDE) que flui para o país e o aumento do consumo de energia estão a aumentar significativamente a deterioração do ambiente. Por conseguinte, para melhorar a qualidade ambiental, é necessário aumentar a estabilidade política e o controlo da corrupção (Asif et al., 2023). Dada (2023) analisou questões semelhantes com os seus colegas, com base em séries cronológicas de vinte e cinco anos. De acordo com os seus resultados, a economia paralela intimamente relacionada com a corrupção, o desenvolvimento financeiro, o crescimento económico e a urbanização aumentam a pegada ecológica, enquanto a abertura comercial a reduz. A economia paralela, o crescimento económico e a urbanização também demonstraram reduzir a biocapacidade, enquanto a abertura comercial a aumenta. A relação interactiva entre a economia paralela e o desenvolvimento financeiro mostra que um sistema financeiro forte atenua significativamente o impacto negativo da economia paralela na degradação ambiental.

A questão dos resíduos é um problema crescente nas economias desenvolvidas e, frequentemente, os países mais ricos tentam eliminá-los em países com baixos rendimentos nacionais. Sobretudo porque o cumprimento dos regulamentos legais locais aumenta significativamente os custos da gestão de resíduos. Por conseguinte, subornar um funcionário de baixo rendimento no terceiro mundo pode ser muito mais barato. O modelo de teoria dos jogos de Cesi (2019) e colegas também mostrou que a corrupção facilita a eliminação ilegal de resíduos, o que, por sua vez, leva ao aumento da produção de resíduos. Trata-se de um fenómeno semelhante ao paradoxo de Jevons (Jevons, 1865), com mais de um século e meio, relacionado com o consumo na economia.

A existência de uma ligação entre a corrupção e um dos mais importantes serviços de interesse público, a gestão dos resíduos sólidos urbanos, é também objeto de investigações. Em Itália, que se considera ter um elevado nível de corrupção entre os países europeus, a gestão dos resíduos causou frequentemente problemas graves durante crises e emergências, devido aos problemas de recolha, transporte e tratamento dos resíduos. De acordo com os resultados da investigação, nas províncias italianas onde o nível de corrupção e de abuso oficial é mais elevado, a produção de resíduos urbanos per capita é mais elevada, o que exige um tratamento e despesas financeiras adicionais; assim, para além da afirmação de interesses privados, há mais oportunidades para cometer crimes, em detrimento tanto da administração pública como dos cidadãos. Não foi encontrada diferença significativa em relação à taxa de recolha selectiva de resíduos e à utilização de aterros sanitários (Romano et al., 2021).

Uma das áreas mais importantes da reciclagem é a dos resíduos electrónicos. A regulamentação neste domínio é tipicamente rigorosa, uma vez que põe em perigo a saúde



humana e o ambiente. Por conseguinte, a reciclagem ilegal é comum, especialmente nos países em desenvolvimento. Um objetivo político importante é, portanto, legalizar o processamento informal, que é frequentemente apoiado por um apoio financeiro significativo. No entanto, estes subsídios também aumentam o risco de corrupção. Por esta razão, as autoridades estão cada vez mais a criar organizações de interface que acabam por canalizar as peças desmanteladas ilegalmente para a reutilização legal (Williams et al., 2013).

Após a revisão da literatura, os autores formularam as seguintes questões de investigação:

Q1 Com base na literatura, como pode a amostra examinada ser caracterizada com base nos indicadores de sustentabilidade ambiental seleccionados nesta investigação?

Q2 Que efeito têm os indicadores seleccionados no desenvolvimento da perceção da corrupção?

3 METODOLOGIA

Os autores responderam às questões de investigação utilizando métodos estatísticos. Foi utilizada como fonte a base de dados dos Indicadores de Governança Sustentável (SGI) 2022 da Bertelsmann Stiftung (BS) de 41 países da UE e da OCDE, que está disponível publicamente na Internet (<https://www.sgi-network.org/2022/>). Os dados incluem um índice que mede a eficácia da luta contra a corrupção, bem como índices relacionados com a sustentabilidade (por exemplo, política ambiental, emissões de gases com efeito de estufa, produção de resíduos, poluição atmosférica, etc.). Os autores seleccionaram indicadores de toda a base de dados que podem ser associados à corrupção (eliminação ilegal de resíduos, compra e venda de quotas de emissão, decisões de política ambiental). Com base na metodologia BS, os índices são maioritariamente constituídos por indicadores estatísticos e recebem uma pontuação de 1 a 10, em que uma pontuação mais elevada é mais favorável. No sistema de pontuação do BS (1-10 pontos), a média teórica (arredondada para baixo) é de 5 pontos.

Os autores seleccionaram os seguintes índices do SGI para o seu estudo (figura 1):



Figura 1

Indicadores utilizados pelos autores

Nomdo índice	Definição
Prevenção da Corrupção	Esta questão aborda a forma como o Estado e a sociedade impedem os funcionários públicos e os políticos de aceitarem subornos, aplicando mecanismos que garantam a integridade dos titulares de cargos
Política ambiental	Esta pergunta diz respeito às actividades governamentais destinadas a proteger os recursos naturais e a limitar ou minimizar os poluentes. Examina três questões: se a política ambiental do governo é suficientemente ambiciosa, se os seus efeitos são tangíveis e se os aspectos ambientais estão devidamente integrados nas políticas.
Produtividade energética	Mede o benefício económico resultante da utilização de energia primária. Este valor é calculado através do rácio entre o PIB (o total de dinheiro ganho num país) e a utilização total de energia primária (TPES) (todos os combustíveis primários e fluxos primários que um país utiliza para obter energia)
Emissões brutas de gases com efeito de estufa	em per capita
Partículas em suspensão (PM)	Que percentagem da população está exposta a mais de 15 microgramas/m3 de PM
Biocapacidade	A capacidade dos ecossistemas para regenerar o que as pessoas exigem dessas superfícies. A vida, incluindo a vida humana, compete pelo espaço. A biocapacidade de uma determinada superfície representa a sua capacidade de regenerar o que as pessoas exigem (Global Footprint Network, 2024).
Produção de resíduos	Resíduos municipais produzidos per capita
Reciclagem de materiais	Percentagem recuperada de resíduos urbanos

Fonte: Elaboração própria

Os autores modelaram o nível de corrupção utilizando a série temporal do Índice de Percepção da Corrupção da Transparência Internacional.

O primeiro passo foi criar estatísticas descritivas. Simultaneamente, foi testada a normalidade da amostra (Shapiro & Wilk, 1965) e verificada a condição de homocedasticidade (Levene et al., 1960), uma vez que estes dois últimos testes determinam quais os métodos estatísticos que podem ser utilizados para efeitos de investigações posteriores. Seguiu-se a análise da questão de saber até que ponto e em que direção os índices ambientais influenciam a prevenção da corrupção. Para o efeito, os autores criaram um modelo de regressão em que o IPC era a variável dependente (explicativa) e os índices ambientais eram incluídos como variáveis independentes (explicativas).



4 RESULTADOS E DEBATES

Figura 2*Estatísticas descritivas da amostra*

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Shapiro _Wilk's p
Prevenção da Corrupção - MEAN	6.41	6.39	6.51	6.56	6.54	6.44	6.32	6.24	6.34	0.958
Geração_de_resíduos - MEAN	5.71	5.74	5.71	5.64	5.41	5.33	5.24	5.25	5.20	0.184
Reciclagem de materiais - MEI	4.48	4.48	4.62	4.80	4.86	4.86	4.94	4.93	5.00	0.191
Energia_renovável - MEI	4.14	4.28	4.42	4.51	4.56	4.59	4.61	4.67	4.80	0.002
Acordos_Ambientais_ Multilaterais - GEM	7.33	7.33	6.66	6.46	6.88	6.71	6.79	6.81	6.93	<0.001
Material particulado - Significativo	5.42	6.20	6.40	6.62	6.61	7.19	7.10	7.13	7.10	<0.001
Pegada ecológica dos materiais -Significativo	5.82	5.88	5.93	5.91	5.98	5.91	5.88	5.91	5.95	0.028
Política ambiental - NEM	5.98	6.07	6.07	6.15	6.05	6.12	6.17	6.17	6.22	0.051
N	41	41	41	41	41	41	41	41	41	-----
Em falta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-----

Fonte: Elaboração própria

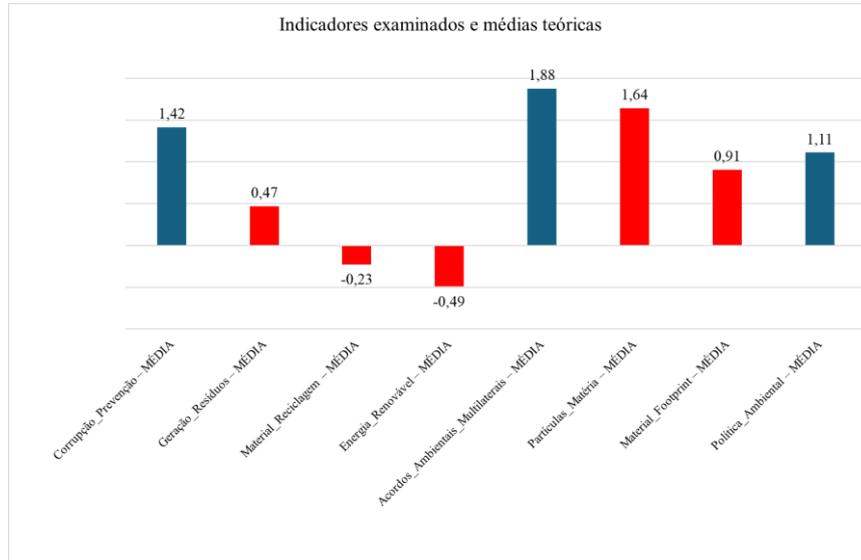
O número de países examinados é de 41, não há dados em falta. Com base no teste de Shapiro-Wilk (1965) efectuado, a normalidade é característica da maioria dos índices analisados. As exceções ($p < 0,001$) são os “Acordos Ambientais Multilaterais” e o “Particulate_Matter” (PM). O primeiro avalia o envolvimento em acordos internacionais e o outro mostra que parcela da população está exposta a mais de 15 microgramas/m³ de MP. Por conseguinte, só podem ser utilizados procedimentos estatísticos não paramétricos. ($<0,001$).

Todos os países examinados têm um desempenho melhor do que a média teórica no indicador de prevenção da corrupção, que está ligeiramente acima da média. Tanto a produção de resíduos como as partículas são superiores à média teórica, o que significa que são produzidos mais resíduos do que a média e que mais pessoas estão expostas a ar poluído nestes países. Os acordos multilaterais também têm um valor acima da média teórica, o que significa um desempenho adequado no papel dos acordos internacionais de proteção ambiental. Os valores de Reciclagem de materiais e Energias renováveis abaixo da média teórica, por outro lado, indicam a necessidade de maior desenvolvimento (Figura 3).



Figura 3

Indicadores examinados e médias teóricas.



Fonte: Médias dos indicadores favoráveis (azul-escuro) e desfavoráveis (vermelho) (Fonte: Elaborado pelos autores)

O modelo de regressão é descrito na figura 4 e na figura 5.

Figura 4

Resultados globais do teste do modelo de regressão

Teste do modelo geral						
Modelo	R	R ²	F	df1	df2	p
1	0.833	0.694	90.6	9	359	< .001

Fonte: Elaboração própria

O modelo explica 69,4% da evolução da prevenção da corrupção sob a influência dos indicadores ambientais (R²=0,694). O ajuste do modelo é adequado, o efeito encontrado não pode ser atribuído apenas ao acaso (p<0,001). O valor VIF para cada variável está entre 1,12-5,33 (um valor abaixo de 10 é adequado), ou seja, não há multicolinearidade entre as variáveis.

Figura 5

Coefficientes do modelo de regressão

Coefficientes do modelo - Corrupção_Prevenção

Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercepção	2.7554	0.6307	4.369	< .001
Política ambiental	0.4928	0.0536	9.199	< .001
Material particulado	0.1767	0.0247	7.162	< .001
Produtividade energética	0.1626	0.0588	2.767	0.006
Emissões brutas de gases com efeito de estufa	-0.2809	0.0654	-4.298	< .001



Biocapacidade	0.0626	0.0443	1.412	0.159
Geração de resíduos	-0.0649	0.0538	-1.205	0.229
Reciclagem de materiais	0.0951	0.0384	2.479	0.014
Biodiversidade	-0.0791	0.0552	-1.431	0.153
Energia renovável	0.0504	0.0546	0.923	0.356

Fonte: Elaboração própria

Com base na Figura 5, a prevenção da corrupção é significativamente influenciada pela política ambiental, pelas partículas e pelas emissões brutas de gases com efeito de estufa - estas últimas têm um efeito negativo. O cumprimento da política ambiental pode ajudar muito a tornar eficaz a prevenção da corrupção, principalmente através da prevenção de lacunas jurídicas. Embora não tenha sido incluída no modelo, a política ambiental global e os acordos ambientais multilaterais conexos desempenham provavelmente um papel na forte influência da política ambiental. O efeito positivo do aumento da exposição da população às partículas no controlo da corrupção requer alguma explicação. O aumento da poluição atmosférica representa um grave risco para a saúde e aumenta a incidência e a taxa de mortalidade de novas doenças. Além disso, a deterioração da qualidade do ar já pode ser detectada pelos sentidos humanos e, por isso, o governo tem de fazer alguma coisa, de preferência prevenir a poluição do ar. Por conseguinte, essa atividade preventiva não pode ser acompanhada de corrupção tolerada. Por conseguinte, uma maior poluição atmosférica com algum desfasamento temporal (latência de resposta) conduz a um maior controlo da corrupção e a um menor sentimento de corrupção. O efeito negativo das emissões brutas de gases com efeito de estufa explica-se pelo facto de o aumento oficialmente reconhecido das emissões reduzir o IPC, o que significa uma alteração desfavorável do nível de corrupção, ou seja, um aumento.

Se o nível de significância (α) for fixado em 5%, então a produtividade energética e a reciclagem de materiais também têm um efeito positivo na prevenção da corrupção. O efeito positivo da produtividade energética pode ser explicado pelo facto de a realização do aumento do PIB com o menor consumo possível de energia primária ser um objetivo cuja realização é a chave para o futuro, pelo que nenhuma liderança pública e económica responsável pode tolerar a corrupção nesta área. O aumento da produção de resíduos também reduz o IPC, aumentando assim o sentimento de corrupção, mas este efeito não se revelou significativo. Além disso, a reciclagem é um importante fator de marketing da política de Responsabilidade Social das Empresas (RSE). Por conseguinte, em certos aspectos, é mais valiosa do que o dinheiro.



5 CONCLUSÃO

As instituições do Estado desempenham um papel importante na implementação da sustentabilidade ambiental, bem como a sua eficácia legislativa e de aplicação da lei. Em muitos casos, são também utilizados apoios financeiros importantes para promover a transição ecológica. Estes recursos também atraem a corrupção. Existe uma relação clara entre os indicadores de sustentabilidade ambiental examinados neste estudo e o nível de corrupção percebido, que é explicado pelo modelo dos autores em quase 70%. A perceção do nível de corrupção é largamente determinada pela eficácia da política ambiental, para a qual contribui a participação em actividades ecológicas internacionais. A coordenação e a cooperação internacionais também contribuem para a tomada de medidas contra a corrupção e, conseqüentemente, para a redução da perceção do nível de corrupção.

As acções anticorrupção expõem as empresas a um enquadramento regulamentar mais rigoroso, o que aumenta os custos das infracções e os riscos de aproveitamento. medida que a luta contra a corrupção se torna mais eficaz, perdem-se os privilégios baseados em ligações políticas. Por conseguinte, as empresas podem dar prioridade às actividades sociais para ganhar reputação e recursos, ou para esquecer violações passadas. A luta contra a corrupção melhora a supervisão externa e aumenta a atenção das partes interessadas, o que exige que as empresas apresentem um desempenho mais elevado em termos de responsabilidade social das empresas (RSE). Além disso, as medidas anti-corrupção libertam recursos anteriormente apreendidos, o que constitui um pré-requisito para a participação das empresas em actividades sociais.

REFERÊNCIAS

- Akorli, C. D., & Adom, P. K. (2023). The role of corruption control and regulatory quality in energy efficiency transition tendencies in Africa. *iScience*, 26(3), 106262. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.106262>
- Asif, K., Sabir, S., & Qayyum, U. (2023). Corruption, Political Instability, and Environmental Degradation in South Asia: A Comparative Analysis of Carbon Footprint and Ecological Footprint. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01133-y>
- Balsobre-Lorente, D., Topaloglu, E. E., Nur, T., & Evcimen, C. (2023). Exploring the linkage between financial development and ecological footprint in APEC countries: A novel view under corruption perception and environmental policy stringency. *Journal of Cleaner Production*, 414, 137686. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137686>
- Cesi, B., D'Amato, A., & Zoli, M. (2019). Corruption in environmental policy: The case of waste. *Economia Politica*, 36(1), 65–78. <https://doi.org/10.1007/s40888-017-0087-x>



- Dada, J. T., Ajide, F. M., Arnaut, M., & Adeiza, A. (2023). On the shadow economy-environmental sustainability nexus in Africa: The (ir)relevance of financial development. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 30(1), 6–20. <https://doi.org/10.1080/13504509.2022.2115576>
- Devlina, R. R. R., & Sahu, S. K. (2022). Corruption and carbon emission: An empirical investigation. *International Journal of Green Economics*, 16(4), 355–388. <https://doi.org/10.1504/IJGE.2022.129000>
- Dincer, O. C., & Fredriksson, P. G. (2018). Corruption and environmental regulatory policy in the United States: Does trust matter? *Resource and Energy Economics*, 54, 212–225. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2018.10.001>
- Hunyadi, L. (2006). A heteroszkedasztcitászról egyszerűbben (About heteroskedasticity simply – in Hungarian). *Statisztikai Szemle*, 84(1), 75–82. https://www.ksh.hu/statszemle_archive/2006/2006_01/2006_01_075.pdf
- Iglesias Troche, I., & Martí Trull, N. (2020). *Are greenhouse gas emissions correlated with corruption? A study on the relation between pollution and corruption through the Kyoto Protocol participants* [Universitat Pompeu Fabra]. <http://repositori.upf.edu/handle/10230/46464>
- Jevons, W. S. (1865). *The coal question; an inquiry concerning the progress of the Nation, and the probable exhaustion of our coal-mines* (1st ed.). MacMillan and Co. <http://archive.org/details/coalquestionani00jevogooq>
- Leitão, A. (2016). Corruption and the Environment. *Journal of Socioeconomics*, 5(3), 1–5. <https://doi.org/10.4172/2167-0358.1000173>
- Leitão, N. C. (2021). The Effects of Corruption, Renewable Energy, Trade and CO2 Emissions. *Economies*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/economies9020062>
- Levene, H., Olkin, I., & Hotelling, H. (1960). Robust tests for equality of variances. In *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling* (pp. 278–292). Stanford University Press. <https://www.semanticscholar.org/paper/Robust-tests-for-equality-of-variances-Levene/3eb99d37fef7c5b23ea3ecb4e1a7de65b0af59ed>
- Liu, Y., & Dong, F. (2021). Haze pollution and corruption: A perspective of mediating and moderating roles. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123550. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123550>
- Lu, J., & Li, H. (2023). The impact of environmental corruption on green consumption: A quantitative analysis based on China's Judicial Document Network and Baidu Index. *Socio-Economic Planning Sciences*, 86, 101451. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101451>
- Lyeonov, S., Toušek, Z., Bozhenko, V., & Erdeiné, K.-G. S. (2023). The impact of corruption in climate finance on achieving net zero emissions. *Journal of International Studies*, 16(1), 142–159. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1172309>
- Morse, S. (2006). Is Corruption Bad for Environmental Sustainability? A Cross-National Analysis. *Ecology and Society*, 11(1), 1–22. <https://www.jstor.org/stable/26267783>



- Ngamkaiwan, C. (2023). Secondary Green Crime: Bangkok's PM2.5 Pollution and Policy Corruption. *International Journal for Crime, Justice and Social Democracy*, 12(4), 65. <https://doi.org/10.5204/ijcjsd.2857>
- Pellegrini, L., & Vujic, S. (2003). Corruption, Economic Development and Environmental Policy. *Institute for Environmental Studies*. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/30791833/pellegrin-libre.pdf?1363416175=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCorruption_economic_development_and_envi.pdf&Expires=1712344926&Signature=R5cKBDhGngy0Cir6spQX9sK5AF~EVAFh2mGfyqyF8YrXvR6bK7RXnSbSej1USQvtuTXWIDt~0GTzjKCaz5xmhYFe2qCVwaPG5aNDB CtMJHpaBY50jDuNqKYL~mjWyp2XmrRv66pYv0wyqen3IONUie88QI~~DVyV5Em7F7KYRWY8LIK51sevO8Kweew~cX-2jSV00zLFYk3kERhUr5w6AxVs-o6oyirfV19V6pL1M4W8xWlJOuw06ihEQMarjoejBK1qEtwQbODu9aBZXMI-LO0~vzDQALyAg07SvaaosxweVPPx0co71tn5GRf2~CuB9uZeCCmc6iuOK0XADX3dDg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Rafaty, R. (2018). Perceptions of Corruption, Political Distrust, and the Weakening of Climate Policy. *Global Environmental Politics*, 18(3), 106–129. https://doi.org/10.1162/glep_a_00471
- Romano, G., Masserini, L., & Lombardi, G. V. (2021). Environmental performance of waste management: Impacts of corruption and public maladministration in Italy. *Journal of Cleaner Production*, 288, 125521. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125521>
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3–4), 591–611. <http://links.jstor.org/sici?sici=0006-3444%28196512%2952%3A3%2F4%3C591%3AAA0VTF%3E2.0.CO%3B2-B>
- Tacconi, L., & Williams, D. A. (2020). Corruption and Anti-Corruption in Environmental and Resource Management. *Annual Review of Environment and Resources*, 45, 305–329. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012320-083949>
- United Nations. (2018, September 10). Global Cost of Corruption at Least 5 Per Cent of World Gross Domestic Product, Secretary-General Tells Security Council, Citing World Economic Forum Data | Meetings Coverage and Press Releases. *Meetings Coverage and Press Releases*. <https://press.un.org/en/2018/sc13493.doc.htm>
- Williams, E., Kahhat, R., Bengtsson, M., Hayashi, S., Hotta, Y., & Totoki, Y. (2013). Linking Informal and Formal Electronics Recycling via an Interface Organization. *Challenges*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/challe4020136>
- Xu, R., Pata, U. K., & Dai, J. (2024). Sustainable Growth through Green Electricity Transition and Environmental Regulations: Do Risks Associated with Corruption and Bureaucracy Matter? *Politická Ekonomie*, 10(10), 1–23. <https://doi.org/10.18267/j.polek.1420>