

POLÍTICA INTERNACIONAL DE ENERGIA RENOVÁVEL E DE REGENERAÇÃO NO CONTEXTO DA ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA E MITIGAÇÃO: PERSPECTIVAS E DESAFIOS PARA A ÁFRICA

Kenneth Chukwuemeka Nwoko¹



Introdução

A África encontra-se numa intersecção crítica na luta global mais ampla contra as alterações climáticas, bem como nos esforços para se adaptar ao seu impacto. Por um lado, o continente tem contribuído menos para as emissões de gases com efeito de estufa e poluição de carbono em relação à sua dimensão e população. Por outro lado, está na vanguarda dos impactos devastadores das alterações climáticas: desde a intensificação da desertificação do Sahel e da África Austral às secas e condições meteorológicas extremas na África Oriental, bem como à subida do nível do mar que prejudica cidades costeiras como Lagos e Acra. Estes problemas são agravados por uma série de pressões que ameaçam os ecossistemas locais e a capacidade das comunidades de se adaptarem às mudanças ambientais, incluindo a grilagem de terras e a exploração extrativa e colonial de recursos. Infelizmente, as abordagens atuais à política internacional em torno das alterações climáticas não abordam de forma equitativa as necessidades dos Estados-nação africanos ou dos povos do continente (Grimaldi 2018).

Tomando como ponto de partida as ideias de regeneração e renovabilidade, a produção e o consumo de energia representam um dos desa-

¹ Departamento de História e Relações Internacionais, McPherson University. Abeokuta, Nigéria. Email: nwokokenneth@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4697-7813>.

fios políticos globais mais significativos, bem como oportunidades. Para os Estados-nação africanos, as questões sobre como lidar com a pobreza energética — uma condição que aflige 600 milhões de pessoas no continente — enquanto se industrializam rapidamente são primordiais. No entanto, a política internacional de energia renovável é crucial além das fronteiras da África, com implicações geopolíticas que se espalham por todo o mundo. Recursos e tecnologias de energia renovável podem remodelar o poder na África. Enquanto o colonialismo e as abordagens pós-coloniais de extração alocavam o poder em metrópoles em grande parte exógenas, o continente possui recursos significativos de energia renovável — eólica terrestre, eólica marítima, solar, hidrelétrica e geotérmica — que, se desenvolvidos soberanamente e direcionados às necessidades das populações locais, poderiam lidar com a pobreza energética e promover a industrialização local. Todavia, lidar com as mudanças climáticas e, de forma mais ampla, avançar em direção à produção e ao consumo sustentáveis exige um olhar para além das fronteiras da África. Portanto, é necessário investigar a política internacional de energia renovável com a África no centro. Para isso, são colocadas três questões de pesquisa: 1) Quais são as políticas e os marcos regulatórios essenciais para viabilizar iniciativas de energia renovável na África? 2) Quais são as perspectivas relativas à implementação e à regeneração de energia renovável na África e quais barreiras são encontradas? 3) O que deve ser considerado nas políticas internacionais de iniciativas de energia renovável, especialmente em relação a países em desenvolvimento e emergentes, e em particular na África?

Este artigo emprega uma abordagem qualitativa, utilizando fontes primárias que incluem entrevistas orais e telefônicas com entrevistados selecionados. Esses entrevistados incluem pesquisadores da Universidade de Lagos e do Instituto Nigeriano de Assuntos Internacionais em Lagos. O artigo também incorpora reportagens de jornais, particularmente artigos online, juntamente com informações de sites de agências de notícias internacionais como *Reuters* e *Moroccan World News*, bem como relatórios de organizações e agências internacionais como o Banco Mundial, a IEA e o Fórum Econômico Mundial. Esses dados são ainda mais enriquecidos por observações extraídas da extensa estadia do autor, como especialista em desenvolvimento e pesquisador, na África. Além disso, fontes secundárias, incluindo artigos de periódicos relevantes, livros e relatórios online foram consultadas. Os dados coletados foram examinados mediante a análise de conteúdo.

O Contexto Global da Energia Renovável e das Mudanças Climáticas, Acordos e Compromissos

A conscientização global sobre o impacto das mudanças climáticas e a necessidade de adaptação a essa ameaça existencial está aumentando devido às suas consequências globais para a humanidade e para a Terra. Com essa conscientização, a energia renovável é cada vez mais reconhecida como uma solução fundamental *a priori* para mitigar o impacto das mudanças climáticas, reduzindo drasticamente o *status quo* atual das emissões de gases de efeito estufa (Karim et al. 2018). A energia, sendo a espinha dorsal de quase todas as atividades antropogênicas, é a maior contribuinte para as emissões de gases de efeito estufa. Acredita-se, portanto, que a transição para fontes de energia limpas e renováveis poderia reduzir radicalmente as emissões de gases de efeito estufa do setor energético. Vários acordos internacionais foram promulgados para combater as mudanças climáticas, sendo o mais recente e proeminente o Acordo de Paris em 2016, que estabeleceu a cooperação e o compromisso globais na promoção de tecnologias de energia renovável (Falkner 2016).

As políticas e compromissos globais, tratados, grupos de tratados e esforços de parceria que moldam as políticas de energia renovável ao nível global giram essencialmente em torno de acordos internacionais. Desde o início do novo milênio, o mundo tem se reunido em uma série de reuniões de alto nível de chefes de Estado, fóruns e negociações para enfrentar os crescentes desafios das mudanças climáticas. Nesse sentido, diversos tratados, iniciativas e parcerias internacionais importantes foram estabelecidos, sendo o Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris, como mencionado anteriormente, os dois tratados juridicamente vinculativos mais significativos sobre redução de emissões de gases de efeito estufa e ações climáticas, envolvendo a participação da maioria dos países, incluindo nações africanas (Madubuegwu et al. 2021). Embora o Protocolo de Quioto se concentre amplamente na regulamentação dos países desenvolvidos para reduzir suas emissões de gases de efeito estufa, o princípio central do Acordo de Paris é a abordagem de compromissos nacionais determinados de baixo para cima, na qual se espera que tanto os países em desenvolvimento quanto os desenvolvidos tomem medidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa de acordo com suas capacidades e circunstâncias nacionais (Karim et al. 2018).

Além desses tratados legais, diversas organizações internacionais defendem e promovem significativamente a agenda global de energia renovável, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e seus organismos

internacionais associados, como a Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA), juntamente com organizações de longa data, como o Banco Mundial. Desde a criação da ONU, inúmeras cúpulas globais importantes relacionadas ao meio ambiente e à energia foram organizadas, resultando em marcos globais significativos que moldam o futuro da energia mundial no desenvolvimento e na transição para sistemas de energia renovável, como a Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) (Bolarinwa 2024). A partir da cúpula de Paris de 2015, a comunidade global se comprometeu a perseguir uma série de metas globais de alto nível sobre estratégias e ações de mitigação e adaptação climática, incluindo a transição para sistemas de energia com emissões líquidas zero até meados do século em todo o mundo — sendo apenas as nações africanas mais pobres sobrecarregadas com obrigações mais ambiciosas (Yakubu 2025).

O Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris impõem obrigações relativas à contabilização de emissões de gases de efeito estufa, conformidade e ação climática, exercendo influência ou pressão sistemática sobre as políticas energéticas dos países e as transições da dependência de combustíveis fósseis para sistemas de energia renovável (Mor et al. 2023). Isso é particularmente verdadeiro para as nações africanas e, entre esses acordos, o Acordo de Paris tem uma influência mais sistemática sobre as políticas energéticas e as escolhas dos países africanos em relação aos sistemas de energia renovável (Madubuegwu et al. 2021; Bolarinwa 2024). Contudo, é importante observar que os compromissos internacionais geralmente envolvem questões controversas, particularmente no que diz respeito ao cumprimento e à responsabilização. Uma questão controversa notável é quem deve ser responsabilizado pelo fracasso em aderir aos tratados internacionais, especialmente no contexto das nações em desenvolvimento. Apesar da ampla ratificação desses acordos internacionais, a maioria dos países em desenvolvimento tem historicamente lutado para cumprir suas obrigações. Isso se deve, em parte, à incompatibilidade entre as obrigações especificadas nos tratados e as circunstâncias sociopolíticas internas dessas nações (Ojo 2021). Grande parte dessa tensão surge da percepção, entre os tomadores de decisão dos países em desenvolvimento, de que os tratados representam imposições alheias (Mravcová 2025). Por outro lado, os debates sobre justiça global enfatizam as obrigações morais das nações industrializadas relativamente mais prósperas de auxiliar os países em desenvolvimento a cumprir suas obrigações decorrentes dos tratados, argumentando que é injusto exigir dessas nações padrões que elas não têm condições de alcançar (Newell et al. 2021). No entanto, também se observou que o estabelecimento de instituições ou estruturas para ajudar os países em desenvolvimento a cumprir suas obrigações internacionais tende a

negligenciar questões de responsabilização e conformidade (Aworawo 2024). De fato, tem havido persistentemente pouca discussão sobre o que pode acontecer se um país em desenvolvimento não buscar assistência ou recusar a ajuda oferecida. Além disso, os mecanismos de conformidade e os sistemas de responsabilização dos regimes de tratados não levam em consideração a incapacidade dos países em desenvolvimento de cumprir suas obrigações devido a restrições de recursos e às desigualdades sistêmicas na economia política global (Mor et al. 2023).

Assim, entre esses dois extremos — o desafio de conformidade dos países em desenvolvimento e a perspectiva de justiça climática sobre esse desafio — existe pouca estrutura ou consideração para abordar as preocupações dos próprios regimes de tratados. Apesar das reconhecidas desigualdades sistêmicas na economia política global, a viabilidade de os países em desenvolvimento cumprirem as obrigações impostas por tratados internacionais é raramente questionada. De modo geral, os tratados internacionais, além de sua contestada legitimidade política em relação a considerações de equidade, não exigem que essas nações enfrentem os encargos mais punitivos de conformidade dentro da política global (Mor et al. 2023). Isso evidencia, de forma clara, a necessidade de uma revisão sistemática e de marcos normativos mais robustos para auxiliar as nações africanas na transição para sistemas de energia renovável.

Tecnologias de Energia Renovável e seu potencial na África

A necessidade urgente de adaptação e mitigação das mudanças climáticas exige uma mudança global em direção a fontes de energia renováveis. Essa mudança desejada em direção a fontes de energia renováveis vai além dos imperativos de crescimento econômico. Operacionalmente, as tecnologias de energia renovável podem ser implantadas centralmente ou instaladas perto do ponto de consumo de energia. A primeira opção requer um investimento de capital substancial e o estabelecimento de uma grande rede de distribuição de energia. Esses requisitos de infraestrutura tornam a resolução da pobreza energética altamente complexa em muitas comunidades rurais na África (Aworawo 2024). Portanto, a última opção é mais viável, pois as tecnologias de energia renovável podem ser aproveitadas individualmente ou por meio de pequenos clusters para atender às necessidades locais de energia. Além disso, a energia gerada localmente reduz a dependência de combustíveis

fósseis caros que não estão prontamente disponíveis e diminui os gastos com transporte de energia. Ela proporciona, também, um caminho mais sustentável para o crescimento econômico e a industrialização, pois pode criar oportunidades de emprego locais e mitigar as preocupações ambientais associadas ao fornecimento de energia.

Em termos de potencial de energia renovável na África, o continente possui abundantes recursos de energia renovável que, se aproveitados, poderiam satisfazer suas necessidades energéticas e, ao mesmo tempo, abordar as preocupações com as mudanças climáticas. A energia solar, por exemplo, é capturada por meio de tecnologias fotovoltaicas e solares térmicas. As tecnologias fotovoltaicas podem ser implantadas em diversas escalas, desde grandes usinas a instalações em telhados de áreas urbanas, chegando a sistemas residenciais individuais. Tecnologias de calha parabólica e torre de energia são exemplos de usinas solares térmicas, que geralmente são implantadas em larga escala. Os resultados do mapeamento da irradiação solar realizado para a África ilustram claramente que o continente é geograficamente vantajoso para o aproveitamento da energia solar (Quansah et al. 2016). Mais de 80% do continente oferece excelente potencial e muitas áreas concebíveis para a captação de energia solar (Alam 2024). De fato, a África recebe, em média, os maiores níveis de radiação solar do planeta, o que é um bom presságio para as ambições do continente de fazer do sol sua principal fonte de energia, liderando o mundo em tecnologias solares. A vantagem geográfica da África, com vastas extensões de terra perto do Equador, com altos níveis de luz solar, apresenta um imenso potencial de recursos solares. O continente detém cerca de 39% do potencial solar mundial e, somente no Norte da África, o recurso solar é maior do que a necessidade total anual de fornecimento de energia de todo o continente (Grimaldi 2018). Além disso, os avanços tecnológicos e a tendência de queda dos custos da energia solar estão tornando a adoção de tecnologias solares cada vez mais competitivas. Além disso, as tecnologias solares vêm em várias formas, incluindo sistemas fotovoltaicos (PV) fixos, inclinados ou de rastreamento e sistemas de energia solar concentrada (CSP). Também conhecidos como sistemas solares térmicos, os sistemas CSP combinam energia solar, espelhos e geradores de vapor para produzir eletricidade.

Inúmeros projetos de energia solar em andamento estão espalhados por nações africanas, desde a usina de energia solar concentrada de 200 MW da África do Sul até a usina solar fotovoltaica de 140 MW em Burkina Faso (Mas'ud et al. 2016). Da mesma forma, os parques solares fotovoltaicos de Ruanda e a enorme usina de energia solar fotovoltaica de 100 MW da Etiópia no Estado Regional da Somália são implementações pioneiras de projetos de

energia solar no continente. A energia solar é crucial para a África e apresenta inúmeras oportunidades, vantagens e benefícios, incluindo acesso à energia barata e descentralizada, criação de empregos, um custo irrecuperável menor do que os sistemas de energia convencionais e, acima de tudo, energia mais limpa e verde para combater as mudanças climáticas. Similarmente, a energia solar é essencial na busca da África por industrializar, transformar e modernizar suas economias. O futuro energético do continente deve ser baseado em energias renováveis, com a energia solar como tecnologia emblemática, visto que cerca de 600 milhões de africanos vivem em pobreza energética e não têm eletricidade. No entanto, o setor de energia solar na África enfrenta inúmeros desafios, incluindo os altos custos das tecnologias solares, a limitada capacidade de fabricação e qualificação humana local, além da falta de infraestrutura adequada, entre outros. Portanto, a necessidade de políticas e recomendações para fomentar a adoção, a promoção e a implantação da energia solar é primordial. A solução para o dilema energético na África pode ser alcançada por meio de uma abordagem rigorosa e abrangente para a utilização de recursos de energia renovável, com as tecnologias solares como peça central.

De maneira similar, a energia eólica é um componente importante das energias renováveis, desempenhando um papel crucial na obtenção da segurança energética na África. O continente é dotado de vastos recursos de energia renovável, incluindo energia hidrelétrica, solar, eólica, biomassa e geotérmica. A energia eólica é um desses recursos — é local, abundante e mais barata do que os combustíveis fósseis. Com sua menor intensidade de emissão de carbono, a energia eólica é particularmente adequada para a África, o continente mais vulnerável às mudanças climáticas (Abbas et al. 2020). Os recursos de energia eólica da África são estimados em 81,312 TWh por ano, com uma vasta distribuição geográfica do potencial em todo o continente (Abbas et al. 2020). Cinquenta e sete por cento deste potencial está concentrado em três países: Líbia, Argélia e Etiópia. A Líbia detém o maior potencial de recursos de energia eólica na África, seguida pela Argélia, Etiópia, Quênia, Tanzânia, Marrocos, Egito e Tunísia. Esses países estão liderando o caminho na instalação de capacidade eólica em todo o continente. Houve aceitação política de fontes de energia renováveis, particularmente a eólica, na África, marcada pelo estabelecimento da Iniciativa Africana para as Energias Renováveis (AREI) em 2015. Os impulsionadores do desenvolvimento da energia eólica na África incluem a África do Sul, que visa atingir 6.360 MW de energia eólica até 2030, com 69% disso vindo de Produtores Independentes de Energia (PIEs) como parte do Programa de Aquisição de Produtores Independentes de Energia Renovável (REIPPPP). Marrocos

também desempenha um papel significativo no desenvolvimento de energia eólica no continente africano. A energia eólica pode ser explorada usando turbinas eólicas *onshore* ou *offshore*. As turbinas eólicas *onshore* podem ser viáveis na África Austral, onde as costas e escarpas criam uma ampla gama de locais para aproveitar a energia eólica. Existem também várias áreas no interior com bom potencial eólico (Grimaldi 2018). As turbinas eólicas *offshore* não são atualmente viáveis devido aos altos custos associados à sua instalação. No entanto, a viabilidade da exploração de energia eólica ao longo das costas requer uma avaliação oportuna em estudos futuros.

Além disso, os rios africanos fornecem ao continente os meios para satisfazer suas necessidades atuais e futuras de energia hidrelétrica. A energia hidrelétrica é a segunda fonte de energia renovável mais significativa do mundo. Com seus vastos recursos hídricos, a África tem o potencial de gerar eletricidade a partir de energia hidrelétrica sem depender de combustíveis fósseis. Já existem projetos hidrelétricos em operação em todo o continente, contribuindo para a rede elétrica nacional em vários países africanos. A Etiópia é líder em potencial de geração de energia hidrelétrica na África. O Projeto Hidrelétrico de Tekeze de 640 megawatts (MW), recentemente concluído, aumentou a capacidade total de geração de energia hidrelétrica da Etiópia para mais de 1.600 MW (Adera e Alfredsen 2020). Os projetos hidrelétricos em andamento incluem a Grande Barragem do Milênio, que deverá gerar cerca de 5.250 MW após sua conclusão (Taliotis et al. 2014). Da mesma forma, a Tanzânia concluiu a Barragem de Mtera, de 184 MW, e está atualmente construindo outra barragem de 75 MW no Rio Kihansi (Domasa 2017). Em toda a África, existe uma capacidade agregada de geração de energia hidrelétrica de mais de 100.000 MW; no entanto, apenas 30% desse potencial foi explorado até o momento. Dada a crescente escassez de energia, chegou a hora da África considerar seriamente seu vasto potencial hidrelétrico e investir na regeneração de barragens em seus corpos d'água e rios (Mukheibir 2007).

Além de ser renovável, a geração de eletricidade por meio de energia hidrelétrica também é bastante confiável. Mesmo no clima continental da África, que varia de deserto a savana semiárida e regiões de floresta tropical, a geração de energia hidrelétrica não comprometeria a existência dos corpos d'água. A água represada pode até mesmo armazenar energia local por vários anos durante períodos de seca extrema. Com uma produção de cerca de 0,6 MW para cada milhão de metros cúbicos de água represada, a África tropical pode produzir uma fonte de energia significativa exclusivamente a partir da recém-projetada barragem de Lamu, com 100 bilhões de metros cúbicos, no Quênia (Andeso 2025). Barragens maiores em vários países, como as do Rio Congo, poderiam gerar até 100.000 MW de energia. A principal desvantagem

da energia hidrelétrica é sua tendência a gerar energia em larga escala e alta capacidade. Sejam grandes ou médias, as barragens de geração de energia hidrelétrica normalmente excedem o limite viável de 1 MW e exigem a construção anual de barragens de engenharia civil nos rios, o que afeta profundamente o ecossistema natural do rio. Usinas hidrelétricas fluviais poderiam ser implantadas, especialmente em países do sul da África, onde extensas redes fluviais oferecem oportunidades para o desenvolvimento de dispositivos de pequeno a médio porte em locais descentralizados (Sanusi 2022).

A energia de biomassa pode fornecer aos países africanos uma fonte de energia renovável altamente compatível com suas necessidades energéticas. Ela compreende diversas fontes de biomassa, desde biomassa lenhosa (como lenha e carvão vegetal) até resíduos agrícolas (incluindo palha de cereais, talos de algodão e espigas de milho), culturas dedicadas à energia de biomassa (por exemplo, *Jatropha* e *Azolla*), espécies arbóreas de rápido crescimento (por exemplo, eucalipto e acácia) e resíduos sólidos urbanos (resíduos orgânicos). A África é dotada de abundantes recursos energéticos de biomassa. Uma estimativa recente indica que 370 milhões de toneladas de resíduos de biomassa são produzidos anualmente na África, dos quais 51,3% são provenientes da agricultura, 32,5% de florestas e 16,2% de sistemas agro-florestais (Röder et al. 2022). As fontes de energia de biomassa são frequentemente derivadas de resíduos gerados pela agricultura, pecuária e atividades cotidianas. Portanto, o uso de energia de biomassa pode, simultaneamente, oferecer soluções para os problemas de gestão de resíduos frequentemente enfrentados por cidades e áreas rurais africanas.

A energia de biomassa pode ser sólida ou gaseificada antes da utilização. Geralmente, considera-se que se trata de resíduos orgânicos gerados por atividades agrícolas, excrementos animais ou plantas que crescem naturalmente em um ecossistema. Portanto, os sistemas de energia de biomassa são geralmente projetados em escala comunitária local, visto que os resíduos energéticos são tipicamente gerados localmente. Como resultado, seriam necessárias operações no local ou o transporte de energia para uma usina central. Sistemas implantados localmente também oferecem oportunidades duplas de crescimento econômico, pois reduzem a dependência do transporte de energia e, ao mesmo tempo, criam empregos para a comunidade local no processo de conversão de energia de biomassa. As aplicações dos sistemas de energia de biomassa variam de simples fogões a combustão a projetos sofisticados de usinas de energia.

Existem muitos projetos bem-sucedidos de energia de biomassa em diversas regiões da África, demonstrando a capacidade da tecnologia de esti-

mular as economias locais. Por exemplo, na República do Mali, briquetes de combustível de biomassa foram produzidos com sucesso a partir de resíduos agrícolas e comercializados para cozimento doméstico. Os briquetes mostraram-se mais econômicos do que os combustíveis importados de GLP (gás liquefeito de petróleo) e carvão vegetal, proporcionando trabalho gerador de renda para muitas mulheres que antes não tinham oportunidades de emprego. Em Uganda, um modelo foi desenvolvido e amplamente promovido para converter resíduos de casca de banana em briquetes de biomassa para um cozimento mais limpo e eficiente (Gumisirizaa et al. 2019).

A energia de biomassa tem maior potencial para fornecer acesso à energia a comunidades rurais fora da rede elétrica do que outras tecnologias de energia renovável, como a energia solar fotovoltaica ou eólica. As populações rurais são responsáveis por 58% do uso de energia de biomassa em toda a África, frequentemente empregando fontes tradicionais de energia de biomassa (por exemplo, lenha e carvão vegetal) para cozinhar e aquecer (Akubue 2000; Grover et al. 1994; Hall e Patricia 1983). Os países africanos também possuem ricos recursos de energia de biomassa que permanecem inexplorados e são frequentemente adequados para aplicações de tecnologia energética de pequena escala. Todavia, o desenvolvimento de energia de biomassa enfrenta múltiplos desafios (Ebhodaghe et al. 2023). O primeiro desafio é a sustentabilidade. O uso generalizado de lenha já levou a sérios problemas de desmatamento e degradação florestal em muitas cidades africanas. A energia de biomassa frequentemente compete com a produção de alimentos; a conversão de terras agrícolas em plantações de biomassa reduz a oferta de alimentos e aumenta seus preços. Uma abordagem integrada que considere a segurança alimentar, a segurança energética e a integridade do ecossistema é essencial para o planejamento da energia de biomassa.

Em segundo lugar, os sistemas de energia de biomassa são geralmente de pequena escala, exigindo grandes investimentos em terra e mão de obra, o que frequentemente os torna social e economicamente menos atraentes do que os sistemas concorrentes de grande escala. Sem políticas fortes de apoio ao desenvolvimento da energia de biomassa, a oportunidade da energia de biomassa contribuir para os esforços de mitigação das mudanças climáticas e acesso à energia na África pode ser rapidamente perdida.

Desafios e oportunidades da implementação de Projetos de Energia Renovável na África

Sendo o continente com o menor acesso à energia (IRENA e BAD 2022; Baskaran e Coste 2024) e o crescimento populacional mais rápido, investimentos substanciais em energia são necessários para que a África faça a transição para uma estratégia de crescimento de baixo carbono (Savvidou et al. 2021). No entanto, apenas US\$ 20 a 25 bilhões em financiamento público (menos de 1% do total global) são atualmente fornecidos por ano aos sistemas energéticos africanos (Savvidou et al. 2021). Além disso, o financiamento para energia tem sido destinado principalmente ao desenvolvimento de combustíveis fósseis (> 70%), levando a uma exposição significativa a riscos multidimensionais (insegurança, incerteza, volatilidade) e a resultados insustentáveis e catastroficamente prejudiciais (desde 2020, mais de 500 milhões de pessoas foram recentemente expostas à pobreza, à fome, a crises de saúde e ao deslocamento forçado), com financiamentos legalmente irresponsáveis que muitas vezes não se alinham com as prioridades das nações beneficiárias.

A África é dotada de vastos recursos de energia renovável, com um potencial economicamente explorável estimado de 350.000 TWh/ano para energia hidrelétrica, 4.400 GW para energia eólica e 5.000-10.000 GW para energia solar (Nyika e Dinka 2024). No entanto, foram identificadas barreiras críticas à implementação de projetos de energia renovável em toda a África — totalizando 17 para projetos de energia renovável de grande escala e 12 para projetos de energia renovável fora da rede (Mahrous 2016). A melhoria do acesso à energia é fundamental para o desenvolvimento sustentável da África, exigindo a implantação de 600 GW adicionais de fornecimento de energia em 55 países até 2030. Consequentemente, um investimento de US\$ 924 bilhões em infraestrutura de energia renovável deve ser facilitado, com 95% desse valor necessário para a execução de projetos prioritários em países com as estruturas mais adequadas. Portanto, compreender as oportunidades e os desafios em projetos de energia renovável é crucial para planejadores de energia, formuladores de políticas e investidores locais.

Para projetos de energia renovável em larga escala, as barreiras mais críticas são identificadas como infraestrutura de rede inadequada, disponibilidade limitada de financiamento, um ambiente político instável e hostil e a ausência de contratos de compra de energia financiáveis. Da mesma forma, para projetos de energia renovável fora da rede, as barreiras mais críticas incluem terrenos e acessibilidade difíceis, disponibilidade limitada

de financiamento, um ambiente político instável e hostil e a ausência de estudos adequados de avaliação de necessidades. Por fim, o investimento em infraestrutura de energia renovável é essencial para a implementação bem-sucedida de projetos de energia renovável em larga escala e fora da rede. Isso requer investimentos adequados na rede de transmissão, a fim de aproveitar os recursos renováveis de grande escala localizados em áreas remotas em relação aos centros de demanda, bem como o desenvolvimento de um arcabouço regulatório sólido para atrair investidores locais e internacionais, o que é imperativo para evitar situações em que os países disponham de estruturas inadequadas. O investimento no desenvolvimento de mecanismos inovadores de financiamento e em parcerias de transferência de tecnologia com países doadores pode fornecer uma via de abordar muitas das barreiras enfrentadas por projetos de energia renovável fora da rede.

Infraestrutura e desenvolvimento

O avanço de projetos de energia renovável depende significativamente de infraestrutura e investimento. A infraestrutura energética atual na África, a mais inadequada de todos os continentes em termos de acesso à energia, dificulta a implantação de tecnologias renováveis. Mesmo com um conjunto de políticas que garantam amplo apoio técnico e financeiro, experiências anteriores indicam que são necessários investimentos de capital significativos para construir redes de geração e distribuição de energia (Mahrous 2016). Estimativas sugerem que a África precisará de US\$ 55 bilhões por ano em investimentos para o desenvolvimento e acesso à energia até 2030 (IEA 2024). Sem financiamento público maciço ao nível continental para abordar diversos problemas socioeconômicos mais amplos, o setor privado deve financiar os projetos. Contudo, é improvável que o setor privado se envolva em investimentos em energia renovável quando a instabilidade política ameaça a segurança de seus investimentos. Além disso, potenciais investidores exigem estruturas políticas claras e previsíveis que garantam regulamentações e retornos transparentes. Consequentemente, embora os governos africanos devam liderar a mobilização de investimentos, eles devem garantir que a vontade política esteja alinhada com uma política econômica sólida. O fornecimento de infraestrutura pública é essencial para criar um ambiente no qual o investimento privado possa prosperar. No entanto, o papel central do setor público não exclui o papel crucial do setor privado no financiamento de projetos. Após a conclusão da infraestrutura pública, o setor privado pode se envolver em sua operação, muitas vezes de forma mais eficiente do que

o setor público. Atrair investimento privado frequentemente requer financiamento público para dar início ao projeto. Organizações internacionais de financiamento consideram investir em infraestrutura pública em antecipação a uma mudança para a operação privada. Todavia, mesmo sem infraestrutura pública, vários projetos de energia alternativa com financiamento privado foram realizados na África. O financiamento climático tem se concentrado em infraestrutura energética nos últimos anos, o que é crucial para o continente e, nesse contexto, direciona o interesse para projetos de energia renovável. Apesar disso, diversas limitações persistem (Fulga e Yao 2024). Projetos de geração de energia renovável não podem ser realizados sem abordar barreiras como acesso limitado ao financiamento público necessário para as etapas de planejamento; instabilidade política e corrupção ameaçando o retorno do investimento; uma força de trabalho pouco qualificada comprometendo a implementação bem-sucedida do projeto; e uma estrutura regulatória rudimentar que não garante a lucratividade (Pillay et al. 2025). Portanto, embora existam oportunidades de investimento em energia renovável na África, é essencial entender as necessidades e as preocupações de potenciais investidores para enfrentar as barreiras cruciais ao investimento.

Quadros políticos e regulatórios

Políticas e marcos regulatórios robustos são vitais para viabilizar as energias renováveis na África. Uma política de investimento eficaz, juntamente com um marco regulatório e institucional, deve ser implementada para promover o investimento em recursos energéticos e garantir seu desenvolvimento sustentável. As regulamentações sobre energias renováveis devem ser favoráveis aos pobres, à igualdade de gênero, à criação de empregos e ao desenvolvimento socioeconômico local (Abbas et al. 2020). Políticas que estabeleçam metas estratégicas, incentivos e uma direção-geral para o desenvolvimento e a implantação de recursos energéticos renováveis são essenciais para o sucesso da implementação de programas nacionais de energia renovável.

Os países que adotaram marcos regulatórios progressivos apresentam as melhores práticas nessa área, tendo enfrentado com sucesso os desafios encontrados em outros lugares. O incentivo de investimentos e a capacitação do setor privado é fundamental; portanto, a importância de regulamentações confiáveis e executáveis não pode ser subestimada. A fragmentação de políticas entre os níveis constitucionais pode representar um desafio para o setor de energias renováveis, assim como políticas mal formuladas (Pillay et al. 2025). Além disso, a falta de diretrizes claras sobre a coordenação de funções

entre as diversas instituições governamentais envolvidas na implementação de políticas pode gerar desafios adicionais. Políticas abrangentes que abordem os desafios, alinhadas aos compromissos regionais e internacionais, e que designem claramente uma instituição governamental para liderar a implementação de políticas, podem ajudar a superar esses problemas. Também é essencial estabelecer políticas que definam de forma precisa os papéis das partes interessadas e que incentivem sua participação ativa nos processos de planejamento e formulação de políticas energéticas. Políticas proativas podem impulsionar a agenda de energias renováveis na África.

Transferência de tecnologia e capacitação

A transferência de tecnologia e a capacitação, que envolvem o avanço e a implementação eficazes de projetos de energia renovável por meio do compartilhamento de conhecimento e habilidades, são cruciais para a África. Embora haja expectativas de que as nações em desenvolvimento avancem para caminhos de energia limpa, é vital examinar e esclarecer o que significa a transferência de tecnologia e o desenvolvimento de capacidades nesse contexto (Hostettler 2015). Em sua essência, a transferência de tecnologia refere-se ao processo de transferência de conhecimento, habilidades e tecnologias de nações desenvolvidas (doadoras) para nações em desenvolvimento (receptoras), sendo o desenvolvimento de capacidades visto como o aprimoramento da *expertise* local para operar, manter e replicar as tecnologias transferidas (Platonova e Leone 2012). Um aspecto fundamental para o debate sobre equidade em iniciativas de energia renovável é a disponibilidade e a acessibilidade dos recursos necessários para desenvolver e implementar soluções eficazes. Compreender o propósito, os processos e as questões que envolvem a transferência de tecnologia e o desenvolvimento de capacidades no contexto das energias renováveis é, portanto, crucial para identificar as perspectivas e os desafios que a África enfrenta ao capitalizar parcerias internacionais para tais transferências. Em iniciativas de energia renovável, a transferência de tecnologia não se refere apenas à transferência de máquinas; envolve o engajamento das partes interessadas durante todo o ciclo de vida do projeto, do planejamento à implementação e operação, sendo que as partes interessadas locais precisam ter conhecimento prévio e experiência na tecnologia para se envolverem efetivamente. A maioria das tecnologias de energia renovável exige a contribuição de partes interessadas locais treinadas para operar e manter os sistemas pós-implementação; portanto, o planejamento

para transferência de tecnologia e capacitação é essencial para a construção de *expertise* local.

Isso exige a disponibilidade dos recursos necessários para elaborar e implementar com sucesso os programas de capacitação, o que pode dificultar a concretização da transferência prevista em muitos casos. Em outras circunstâncias, os recursos podem estar disponíveis, mas as expectativas dos doadores não são atendidas porque o entendimento prévio e a abordagem da transferência de tecnologia não estão alinhados com os do beneficiário. Isso destaca a necessidade de uma melhor compreensão dos processos, desafios e questões que envolvem a transferência de tecnologia e a capacitação em países em desenvolvimento.

Vários projetos foram implementados na África para fornecer às comunidades tecnologias aprimoradas de energia renovável para serviços de água e para atender às necessidades de capacitação; no entanto, esses projetos nem sempre foram totalmente bem-sucedidos na transferência da tecnologia e no desenvolvimento da capacidade necessária. Em muitos casos, cabe às comunidades identificar e mobilizar os recursos necessários para promover a capacitação, sendo que abordagens tendem a ser amplas e generalizadas, em vez de adaptadas às necessidades específicas dos usuários e das comunidades. Isso levanta questões sobre como garantir a transferência bem-sucedida de tecnologia e a capacidade de utilizá-la e mantê-la. Acumular evidências dos sucessos e fracassos de atividades passadas é vital para uma melhor compreensão das questões envolvidas. Em última análise, o desenvolvimento de energia e de capacidades humanas andam de mãos dadas e, sem pessoal qualificado, os recursos podem ser de pouco ou nenhum benefício. Portanto, no contexto de recursos abundantes, garantir oportunidades adequadas de treinamento e educação para fomentar uma força de trabalho qualificada é fundamental para que o setor de energia renovável cresça e forneça os serviços esperados.

Boas práticas: lições do Marrocos e do Quênia

Em um continente onde o setor de energia renovável é extremamente pouco pesquisado, o compartilhamento de conhecimento é fundamental para seu sucesso. Seja por meio do apoio de instituições econômicas ou de parcerias com países que implementaram estratégias renováveis com sucesso, as melhores práticas devem servir de exemplo para outras nações que buscam fazer o mesmo. Com uma esmagadora maioria da população

africana desconectada da rede elétrica, uma abordagem inovadora fora da rede elétrica é necessária, e aprender com os sucessos e fracassos do passado é extremamente importante. No entanto, também é preciso cautela ao considerar as geografias, estruturas governamentais e economias únicas em todo o continente, pois o que funciona em um país pode não funcionar em outro (Grimaldi 2018).

As iniciativas de energia renovável marroquinas

O Marrocos está emergindo como líder no desenvolvimento de energias renováveis na África. Com metas ambiciosas, investimentos substanciais e o potencial de servir de modelo para outros países africanos, o Marrocos demonstra a promessa das energias renováveis para o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade. Atualmente, o país continua buscando sua meta de produzir 42% de sua energia a partir de fontes renováveis (Mayraz 2020). Essa meta deve ser alcançada com a implementação de novos projetos de energia renovável em larga escala, principalmente na forma de energia eólica e solar. O país adotou as políticas nacionais mais abrangentes em relação às energias renováveis, investindo fortemente no setor solar. Em nenhum lugar isso é mais claro do que no Complexo Solar Noor, que é atualmente o maior complexo de energia solar concentrada do mundo (World Energy 2023), projetado para gerar mais de 580 megawatts de energia, o suficiente para fornecer energia para 1,1 milhão de pessoas (World Bank Group 2017). Aliado à redução dos subsídios aos combustíveis fósseis, ao estabelecimento de uma agência nacional de energia renovável e à introdução de tarifas *feed-in*, o impulso do Marrocos em direção às energias renováveis é incomparável na África. Atualmente, existem quatro grandes usinas de energia solar em planejamento ou em construção no Marrocos (Kawach 2023). Além da energia solar, há vários grandes parques eólicos em construção ou em fase de planejamento. Esses projetos são amplamente financiados por investimentos estrangeiros (Sellers et al. 2015).

A geração de energia eólica está sendo desenvolvida atualmente no Marrocos. As condições no país são adequadas para a geração de energia eólica, com estimativas sugerindo que mais de 5.000 MW poderiam ser aproveitados economicamente (Choukri et al. 2017). Dezesete regiões do Marrocos foram identificadas como adequadas para a geração eólica. Vários grandes parques eólicos estão em construção ou em fase de planejamento, como parte do Projeto Integrado de Energia Eólica (Rahhou 2023), com duração de dez anos. Este projeto visa aumentar a capacidade de energia eólica de 280 MW em 2010 para 2.000 MW até 2020. Tarfaya I é atualmente a maior

usina eólica da África, com capacidade de 300 MW; foi inaugurada em 2014. Outros grandes parques eólicos também estão planejados ou em construção e, assim como os projetos solares, muitas dessas iniciativas foram realizadas por meio de parcerias público-privadas.

Além disso, a busca do Marrocos por energia renovável destaca a importância tanto do investimento estrangeiro quanto das parcerias público-privadas na expansão da capacidade de energia renovável. Projetos de energia solar e eólica envolvem uma combinação de investimentos públicos e privados, com uma quantidade substancial de investimento estrangeiro. Para projetos de energia solar e eólica, inúmeras iniciativas foram desenvolvidas por meio de parcerias público-privadas, e o governo reconheceu o papel essencial do investimento privado para atingir as metas energéticas. Essas parcerias público-privadas são vistas como um meio de aumentar a capacidade de energia renovável, visto que o governo não seria capaz de financiar todos os projetos de forma independente. De fato, durante a primeira rodada de licitações para projetos de energia solar, todos os licitantes selecionados eram empresas estrangeiras. No entanto, existem desafios dentro dessas parcerias. Muitos desenvolvedores expressam preocupações de que o governo exerça controle excessivo sobre as determinações tarifárias, que são cruciais para a lucratividade do projeto, enquanto o governo alega que os desenvolvedores frequentemente relutam em assumir responsabilidades públicas (El Hafdaoui et al. 2025).

As iniciativas de energia renovável do Marrocos mostram como os países podem alavancar esse setor para o desenvolvimento econômico e para a sustentabilidade. Os formuladores de políticas em países com capacidades de desenvolvimento e energia semelhantes às do Marrocos devem reconhecer que projetos de energia renovável podem gerar vantagens econômicas e ambientais significativas. Países que possuem recursos renováveis suficientes, como eólica ou solar, mas ainda estão em desenvolvimento, devem considerar que esses projetos podem atuar como catalisadores para um desenvolvimento econômico mais amplo. De fato, semelhante à experiência do Marrocos, o sucesso de projetos de energia renovável depende fortemente do comprometimento do governo com políticas e regulamentação, como demonstrado pelo Quênia.

Os projetos de energia geotérmica do Quênia

À medida que países ao redor do mundo buscam maior dependência de energias renováveis, o Quênia se destaca como prova de que recursos comumente negligenciados podem ser aproveitados com investimentos ade-

quados. Após a descoberta de fontes termais no Grande Vale do Rift por um ex-oficial colonial britânico e geólogo em 1923, que resultou em duas usinas geotérmicas fracassadas na década de 1950, a energia geotérmica permaneceu completamente subutilizada até o início de novos desenvolvimentos em 1986. Hoje, graças a inúmeros investimentos e à expansão da exploração, a energia geotérmica fornece 51% de toda a eletricidade gerada no Quênia (Richter 2015), tornando-se o exemplo mais bem-sucedido de utilização de recursos geotérmicos na África.

O desenvolvimento da energia geotérmica moldou fundamentalmente o crescente setor de energia renovável do Quênia, apoiado por uma política energética robusta e pela liderança pioneira da estatal Kenya Electricity Generating Company (KenGen), a maior produtora de energia da África (Maguire 2023). Contratada pelo governo para explorar e aproveitar os recursos geotérmicos ao longo do geologicamente ativo Vale do Rift da África Oriental, as descobertas da KenGen levaram à aprovação da produção de energia a partir de energia geotérmica em 1985. Leis de privatização subsequentes, em 1997, incentivaram produtores independentes de energia a ingressar no setor geotérmico, com resultados mistos para os objetivos de políticas públicas (Mori e Le 2017). A energia geotérmica é atualmente projetada como um pilar fundamental da ambição do Quênia de atingir 100% da capacidade instalada de geração de eletricidade a partir de fontes renováveis até 2030 (Maguire 2023).

Conclusão

Este artigo examinou as políticas internacionais em torno das energias renováveis e da regeneração na África, considerando as perspectivas e os desafios do continente em relação à adaptação e mitigação das mudanças climáticas. O estudo reconhece que a África enfrenta atualmente crises e degradação ambiental devido às mudanças climáticas, mas é a região que menos contribui para esse cenário. Argumenta-se que a energia renovável é uma solução viável para que a África atenda às suas necessidades energéticas, reduzindo, ao mesmo tempo, a pegada de carbono. O estudo enfatiza os aspectos e as implicações internacionais da transição energética da África, com foco no contexto geopolítico relativo à adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Uma análise das políticas de regeneração energética no contexto do desenvolvimento de energias renováveis na África destaca tanto as perspectivas quanto os desafios.

O estudo afirma que as nações africanas precisam de parcerias internacionais para apoiá-las em sua transição para as energias renováveis. Consequentemente, a necessidade contínua de investimento na infraestrutura necessária, transferência de tecnologia e capacitação é ressaltada para manter o ímpeto do desenvolvimento das energias renováveis. De modo semelhante, enfatiza-se a necessidade de estruturas políticas mais fortes para ampliar o acesso às energias renováveis, particularmente em áreas rurais e localidades remotas. Nesse sentido, a importância do envolvimento da comunidade na iniciação e condução de projetos renováveis locais é destacada, uma vez que se vislumbra uma perspectiva esperançosa para o cenário de energia renovável da África, impulsionada por sua adaptabilidade e resiliência diante das adversidades (Grimaldi 2018).

REFERÊNCIAS

- Abbas, Q., A. R. Khan, A. Bashir, D. A. Alemzero, H. Sun, R. Iram, e N. Iqbal. 2020. "Scaling up renewable energy in Africa: measuring wind energy through econometric approach." *Environ Sci Pollut Res Int.* 27 (29):36282-36294. DOI: 10.1007/s11356-020-09596-1.
- Adera, A. G. e K. T. Alfredsen. 2020. "Climate change and hydrological analysis of Tekeze riverbasin Ethiopia: implication for potential hydropower production." *Journal of Water and Climate Change* 11(3):744-759.
- Akubue, A. 2000. "Appropriate Technology for Socioeconomic Development in Third World Countries." *Virginia Tech.* DOI: <https://doi.org/10.21061/jots.v26i1.a.6>.
- Alam, Majbaul. 2024. "Solar PV potential in Africa for three generational time-scales: present, near future and far future." *Solar Energy* 275(2). DOI:10.1016/j.solener.2024.112638.
- Andeso, A. 2025. "British Firm to Build Kenya's Largest Water Reservoir." *Construction Kenya*. Acessado 28 Jan. 2025. <https://www.constructionkenya.com/933/high-grand-falls-dam-kenya/>.
- Baskaran, G. e S. Coste. 2024. "Achieving Universal energy access in Africa amid Global decarbonisation." *CSIS Briefs*. <https://www.csis.org/analysis/achieving-universal-energy-access-africa-amid-global-decarbonization>.
- Choukri, K., A. Naddami e S. Hayani. 2017. "Renewable energy in emergent countries: lessons from energy transition in Morocco." *Energy, Sustainability and Society*, 7 (25): 1-11 <https://doi.org/10.1186/s13705-017-0131-2>.

- Domasa, S. 2017. "Mtera Dam Being Fixed to Improve Power Supply." *Energy Central News*. Acessado 28 jan. 2025. <https://energycentral.com/news/mtera-dam-being-fixed-improve-power-supply>.
- Ebhodaghe, S. O., E. O. Babatunde, T. O. Ogundijo, e A. D. Omotosho. 2023. "Biomass: Challenges and Future Perspectives." In *Handbook of Biomass*, editado por S. Thomas, M. Hosur, D. Pasquini, e C. Jose Chirayil.. Springer: 1-16 https://doi.org/10.1007/978-981-19-6772-6_60-1.
- El Hafdaoui, Hamza, Ahmed Khallaayoun, e Salah Al-Majeed. 2025. "Renewable energies in Morocco: A comprehensive review and analysis of current status, policy framework, and prospective potential." *Energy Conversion and Management*: 10 (26), 100967.
- Falkner, Robert. 2016. "The Paris Agreement and the New Logic of International Climate Politics." *International Affairs*, 92(5): 1107-1125. <https://doi.org/10.1111/1468-2346.12708>.
- Fulga, Manuela Stefania e Yao Wang. 2024. "The 3 key challenges to financing the climate transition — and what to do about them." *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/stories/2024/06/net-zero-climate-finance-transition-challenges/>
- Grimaldi, J. 2018. "Models of Growth and Colonial Implications in the Renewable Energy Sector in Africa." 2018 Claremont Colleges Library Undergraduate Research Award. 6. https://scholarship.claremont.edu/cclura_2018/6.
- Grover, P., S. Mishra, e J Clancy. 1994. "Development of an appropriate biomass briquetting technology suitable for production and use in developing countries." *Energy for Sustainable Development*, 1(1):45-48.
- Gumisirizaa, R., J. F. Hawumbab, e S. P. Apollo. 2019. "Processing of East African Highland Green Bananas: Waste Generation and Characterization as a Potential Feedstock for Biogas Production in Uganda." *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences* 53: 215-236. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:135055036>.
- Hall, D., e M. Patricia. 1983. "Biomass for energy in developing countries." *GeoJournal*, 7(1): 5-14.
- Hostettler, S. 2015. "Energy Challenges in the Global South." In *Sustainable Access to Energy in the Global South*, editado por S. Hostettler et al., (Switzerland: Springer International Publishing). DOI 10.1007/978-3-319-20209-9_1.
- IEA. 2024. "Clean Energy Investment for Development in Africa." IEA, Paris. <https://www.iea.org/reports/clean-energy-investment-for-development-in-africa>, Licence: CC BY 4.0.
- IRENA e AfDB. 2022. "Renewable Energy Market Analysis: Africa and Its Regions, International Renewable Energy Agency and African Development Bank." Abu Dhabi e Abidjan. www.irena.org/publications.

- Karim, M. E., A. B. Munir, A. M. Karim, F. Muhammad-Sukki, S. H. Abu-Bakar, N. Sellami, N. Bani, e M. Z. Hassan. 2018. "Energy revolution for our common future: an evaluation of the emerging international renewable energy law." *Energies (Online)*, 11(7). DOI: [org/10.3390/en11071769](https://doi.org/10.3390/en11071769).
- Kawach, Nadim. 2023. "Morocco to build 4 solar energy plants." *Zawya Projects*. Acesso 20 maio 2025. <https://www.zawya.com/en/projects/utilities/morocco-to-build-4-solar-energy-plants-pdiue9qk>.
- Madubuegwu, Chibuike E., Groupson Paul Okechukwu, Dominic Onyejebu Eme-ka, Nwagbo Samuel, e Ugwu Kyrian. 2021. "Climate Change and Challenges of Global Interventions: A Critical Analysis of Kyoto Protocol and Paris Agreement." *Journal of Policy and development Studies* 13(1):1-10.
- Maguire, Gavin. 2023. "Kenya steps up as global geothermal powerhouse." *Reuters*. Acesso 20 maio 2025. <https://www.reuters.com/markets/commodities/kenya-steps-up-global-geothermal-powerhouse-2023-10-05/>.
- Mahrous, W. 2016. "Private Investment in Renewable Energy Sector in Africa: An Economic Analysis." MPRA Paper No. 79271, *Institute of African Research and Studies*. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/79271/>.
- Mas'ud, A., A. V. Wirba, F. Muhammad-Sukki, R. Albarracin, A. B. Munir, e N. A. Bani. 2016. "A review on the recent progress made on solar photovoltaic in selected countries of sub-Saharan-Africa." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 62:441-452. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.201604.55>.
- Mayraz, Noam. 2020. "Morocco aims to have renewable energy constitute 42% of its energy production by the end of 2020." *Energy Central*. Acesso 20 maio 2025. <https://energycentral.com/c/cp/morocco-aims-have-renewable-energy-constitute-42-its-energy-production-end-2020>.
- Mor, Surender, Ranjan Aneja, Sonu Madan e Makes Ghimire. 2023. "Kyoto Protocol and Paris Agreement: Transition from Bindings to Pledges – A Review." *Millennial Asia*, 15(4):691-711. <https://doi.org/10.1177/09763996221141546>.
- Mori, A. e D. Le. 2017. "Multi-level analysis of sustainable energy transition in Kenya: Role of exogenous actors." *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(5): 111-122.
- Mravcová, Anna. 2025. "Assessing the Effectiveness of International Climate Agreements in Mitigating Global Warming." *Studia Ecologiae et Bioethicae* 23(1): 51-62.
- Mukheibir, P. 2007. "Possible climate change impacts on large hydroelectricity schemes in southern Africa." *Journal of Energy in Southern Africa*, 18(1): 4-9.
- Newell, Peter, Sanjay Srivastava, Lars O. Naess, e Gustavo A. Torres Contreras. 2021. "Toward Transformative Climate Justice: An Emerging Research

- Agenda.” *WIREs Climate Change* 12(6): e733. <https://doi.org/10.1002/wcc.733>. OECD. 2024.
- Nyika, Joan e Megersa Olumana Dinka. 2024. “The Push for Renewable Energy Adoption in Africa: Challenges and Prospects.” In *Handbook of Energy and Environment in the 21st Century*, editado por Muhammad Asif, Guller Sahin, e Muhammad Khalid, 1 edição. Boca Raton: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781032715438>.
- Pillay, Kamlesh, Mohanlal Shanice, Dobson Blaise, e Adhikari Bhim. 2025. “Evaluating institutional climate finance barriers in selected SADC countries.” *Climate Risk Management* (47) 1006: 1-11.
- Platonova, I. e M. Leone. 2012. “Energy-water nexus in the context of climate change in developing countries: experiences from Latin America, East and Southern Africa.” Synthesis Report. Climate Change and Water Program, Project No. 106298-02.
- Quansah, D. A., M. S. Adaramola, e L. D. Mensah, L. D. 2016. “Solar Photovoltaics in Sub-Saharan Africa – Addressing Barriers, Unlocking Potential.” *Energy Procedia* 106: 97-110. DOI:10.1016/j.egypro.2016.12.108 .
- Rahhou, J. 2023. “Report: Morocco at the Forefront of Africa’s Wind Energy Industry.” *Moroccan World News*. Acesso 26 jan. 2025. <https://www.moroccoworldnews.com/2023/10/358116/report-morocco-at-the-forefront-of-african-wind-energy-industry>.
- Richter, A. 2015. “Geothermal plants supply 402 GWh or more than 50% of electricity in Kenya.” *ThinkGeoenergy*. Acesso 29 jan. 2025. <https://www.thinkgeoenergy.com/geothermal-plants-supply-402-gwh-or-more-than-50-of-electricity-in-kenya/#:~:text=Geothermal%20now%20represents%2051%20percent%20>
- Röder, M., K. Chong, e P. Thornley. 2022. “The future of residue-based bioenergy for industrial use in Sub-Saharan Africa.” *Biomass and Bioenergy* 159: 106385.
- Sanusi, Yekeen. 2022. “Renewable Energy for Overcoming the Dilemma of Darkness in Nigerian Urban Centers.” *CSID Journal of Infrastructure Development* 5(1):46. DOI:10.32783/csid-jid.v5i1.241.
- Savvidou, G., A. Atteridge, K. Omari-Motsumi, e C. H. Trisos. 2021. “Quantifying international public finance for climate change adaptation in Africa.” *Climate Policy*, 21(8):1020–1036. <https://doi.org/10.1080/14693062.2021.1978053>.
- Sellers, B., J. Voltaire, W. Hartman, e S. Gustafson. 2015. *Energy Sustainability in Morocco*. Rabat: Worcester Polytechnic Institute.
- Taliotis, C., A. Miketa, M. Howells, S. Hermann, M. Welsch, O. Broad, H. Rogner, M. Bazilian, e D. Gielen. 2014. “An indicative assessment of investment

opportunities in the African electricity supply sector.” *Journal of Energy in Southern Africa*, 25(1):2-12.

World Bank Group. 2017. Morocco: Noor Ouarzazate Concentrated Solar Power Complex Multilateral Development Banks’ Collaboration: Infrastructure Investment Project Briefs. Acesso 28 jan. 2025. https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/ppp.worldbank.org/files/2022-02/MoroccoNoorQuarzazateSolar_WBG_AfDB_EIB.pdf

World Energy. 2023. “Noor Ouarzazate Solar Complex in Morocco, World’s Largest Concentrated Solar Power Plant.” *World Energy*. Acesso 30 jan. 2025. <https://www.world-energy.org/article/29094.html>.

Entrevistas orais e por ligação

Bolarinwa, Joshua. 2024. Entrevista oral efetuada pelo autor com o professor associado do Nigerian Institute of International Affairs, Lagos (Nigéria), junho.

Aworawo, David. 2024. Entrevista oral com o professor de História e Relações Internacionais, University of Lagos, pelo autor Lagos (Nigéria), agosto.

Ojo, Olusola. 2021. Entrevista oral com o professor de Relações Internacionais, McPherson University, pelo autor, Abeokuta (Nigéria), junho.

Yakubu, Moses. 2025. Entrevista por ligação com o Diretor Adjunto, Institute of Diaspora Studies, University of Lagos, pelo autor, Lagos (Nigéria), janeiro.

RESUMO

Este artigo examina as políticas internacionais em torno de energias renováveis e de regeneração na África, considerando as perspectivas e os desafios do continente em relação à adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Reconhece-se que a África está atualmente enfrentando crises e degradação ambiental devido às mudanças climáticas, embora seja a que menos contribui para elas. O ensaio argumenta que a energia renovável é uma solução viável para que a África atenda às suas necessidades energéticas, reduzindo, ao mesmo tempo, a pegada de carbono. Enfatizam-se os aspectos e as implicações internacionais da transição energética da África, com foco no contexto geopolítico relativo à adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Ao fazê-lo, os desafios atuais que os países africanos enfrentam no aproveitamento dos recursos renováveis são examinados criticamente. Primeiro, discute-se a urgência da transição para soluções energéticas mais sustentáveis, argumentando-se que tal transição é essencial não apenas para o meio ambiente, mas também para as perspectivas de desenvolvimento econômico local. Em segundo lugar, questionam-se os recursos renováveis da África, delineando como, em um contexto geopolítico diferente, eles poderiam remodelar o poder no continente e além.

PALAVRAS-CHAVE

Energia renovável. Mitigação. Regeneração. Adaptação climática. África.

Recebido em 17 de junho de 2025

Aceito em 06 de agosto de 2025²

Traduzido por Augusto Lorenzo Esposito

² Como citar: Nwoko, Kenneth Chukwuemeka. 2025. “Política internacional de energia renovável e de regeneração no contexto da adaptação climática e mitigação: perspectivas e desafios para a África”. *Revista Brasileira de Estudos Africanos* 10 (19): 100-123. <https://doi.org/10.22456/2448-3923.148265>.