

# **O desempenho das políticas climáticas no Brasil em relação aos países do G20 no âmbito do Acordo de Paris**

**Artigo publicado no**

**Congresso Brasileiro de Energia – CBE 2017**

**Tema:** Meio Ambiente e Mudanças Climáticas

**Perspectiva:** Ambiental, Econômica, Social

William Wills, D.Sc.

Programa de Planejamento Energético – COPPE/UFRJ

Centro de Tecnologia, Sala C-211,

Centro Universitário – Ilha do Fundão

21941-972 Rio de Janeiro - RJ

Brasil

E-mails: [wwills@lima.coppe.ufrj.br](mailto:wwills@lima.coppe.ufrj.br)

Tel.: +55 21 3938-8805

# **O desempenho das políticas climáticas no Brasil em relação aos países do G20 no âmbito do Acordo de Paris**

## **Resumo**

O Brasil é um dos poucos países em desenvolvimento que estabeleceu um limite absoluto de emissões e mostrou um forte compromisso de combate à mudança climática. De forma geral, os países do G20 representam 75% das emissões globais de gases de efeito de estufa e cerca de 82% das emissões relacionadas ao uso de energia (PRIMAP, 2017). Se as tendências das emissões presentes continuassem, as temperaturas globais aumentariam entre 3 e 4 °C até o final do século, e as consequências para o mundo seriam dramáticas (Rogelj et al, 2016). Por serem os maiores contribuintes para o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, os países do G20 têm uma responsabilidade especial em agir sobre a mudança do clima, usando sua força econômica e política para liderar a transição para uma economia de baixo carbono. A principal conclusão deste trabalho é de que os países do G20, incluindo o Brasil, tem feito esforços para reduzir seu impacto no clima, mas estes esforços não são suficientes para manter o aquecimento global dentro dos limites estabelecidos no Acordo de Paris.

## **1. Introdução**

Quando o presidente Trump decidiu retirar os EUA do Acordo de Paris, sua justificativa era que o acordo era "muito injusto" para os EUA. A questão de saber se o Acordo de Paris é justo e se os países estão entregando o que é necessário para alcançar o longo prazo é extremamente importante. Enquanto a maioria das pessoas e estados concordam em "manter o aumento da temperatura média global para bem abaixo dos 2 °C" e "prosseguir os esforços para limitar o aumento da temperatura para 1,5 °C", um entendimento comum de que os encargos e os benefícios são compartilhados de forma justa será crucial para que os governos dos diferentes países entrem em acordo.

A capacidade de comparar o que os governos fazem com o que é necessário para atingir o objetivo a longo prazo é ainda mais importante, já que o Acordo de Paris possui uma arquitetura do tipo bottom-up, onde os países definem de forma independente quais devem ser suas contribuições, dependendo das circunstâncias nacionais. O relatório "Brown to Green" (Climate Transparency,

2017) fornece aos políticos, líderes empresariais, especialistas, meios de comunicação e sociedade civil as informações com as quais eles podem facilmente comparar a ação climática governamental dos diferentes países do G20 e se o esforço desses países é suficiente para permanecer abaixo do limite de 2 °C / 1.5 °C. As emissões globais de gases de efeito estufa terão de atingir o pico no futuro próximo e serão reduzidas para o zero líquido logo após 2050 para atingir o limite abaixo de 2 °C ou 1,5 °C ao abrigo do Acordo de Paris. Mesmo um olhar superficial sobre os compromissos governamentais atuais mostra que esse limite será superado, a menos que intensifique sua ambição.

Por esse motivo, para a elaboração do relatório “Brown to Green especialistas de todo o mundo” foram convidados para produzir um relatório anual das ações climáticas dos países do G20. Por uma boa razão, chamamos o relatório “Brown to Green”. Os esforços louváveis para investimentos mais verdes só ajudarão o clima se forem aliados a uma redução drástica dos investimentos em combustíveis fósseis. Os países do G20 estão bem posicionados para fornecer a liderança necessária para esta transição. Representam 85% do PIB mundial e 75% das emissões mundiais de CO<sub>2</sub>. De acordo com a IRENA-IEA, esses países também possuem 98% da capacidade instalada global de energia eólica, 97% da energia solar e 93% dos veículos elétricos.

O artigo 13 do Acordo de Paris exige um “quadro de transparência reforçada”. Este quadro de transparência é crucial para acompanhar as ações empreendidas pelos países, bem como o apoio financeiro, tecnológico e de capacitação fornecido. Uma verificação global a cada cinco anos determinará se as contribuições nacionais se somam para permanecer bem abaixo de 2 °C / 1,5 °C e deve levar ao fortalecimento dos planos de mitigação de emissões de GEE dos países.

## **2. Método**

O relatório “Brown to Green” foi baseado em informações publicamente disponíveis, e, sabe-se que a escolha de quais informações usar podem ser consideradas um julgamento. E mesmo o julgamento de um especialista, utilizando critérios científicos, pode ser influenciado por perspectivas nacionais e institucionais. A equipe que produziu o relatório de 2017 cresceu significativamente ao longo do ano passado e agora inclui especialistas e instituições da Argentina, Brasil, China, França, Alemanha, Índia, Indonésia, México, África do Sul e Reino Unido. A convergência dessas perspectivas globais, juntamente com o compromisso de trabalhar de acordo com padrões científicos, leva o relatório a apresentar informações mais confiáveis.

De certa forma, o relatório “Brown to Green” complementa o mecanismo de transparência da UNFCCC pois relata o progresso dos países uma vez por ano - um intervalo mais curto do que o Acordo de Paris exige. Em contraste com os relatórios técnicos normalmente produzidos pelos diferentes governos, o relatório fornece informações facilmente acessíveis e independentes para políticos, tomadores de decisão, sociedade civil, especialistas em mídia e outros especialistas, contribuindo para fomentar os debates nacionais e, finalmente, a aumentar a ambição de redução de GEE dos diferentes países.

Enquanto o Presidente Trump se retira do Acordo de Paris, podemos observar desenvolvimentos positivos de descarbonização em muitos países, mesmo nos EUA. O relatório Brown to Green 2017 é o terceiro relatório da Climate Transparency, e publicado na véspera da cúpula do G20. Diversas alterações em relação aos relatórios dos anos anteriores foram feitas para melhorar a análise sobre o quão bem os países do G20 estão na transição para uma economia de baixo carbono, com análises setoriais de cada país do G20; benchmarks diferenciados por setor, mas sempre buscando um cenário compatível como objetivo de 1,5 °C; uma importante ampliação na seção de finanças, apresentando também informações sobre títulos verdes (green bonds), investimentos e subsídios a combustíveis fósseis, precificação de carbono, e um levantamento mais detalhado sobre o financiamento de ações que combatam as mudanças climáticas.

### **3. Resultados**

#### **3.1 Evolução das Emissões de GEEs**

As emissões de gases com efeito de estufa dos países do G20 cresceram 34% entre 1990 e 2014 (PRIMAP, 2017). No entanto, no mesmo período, as economias cresceram mais, em cerca de 117%, demonstrando que os países do G20 estão usando recursos energéticos de forma mais eficiente do que no passado. Há sinais de desacoplamento entre emissões e crescimento econômico (ou seja, diminuição das emissões com crescimento economia) dentro do G20. De acordo com a Agência Internacional de Energia, as emissões globais de CO<sub>2</sub> relacionadas à queima de energia ficaram estáveis em 2014 pela primeira vez e foram mantidos quase constantes também em 2015 e 2016 (IES, 2017). Essa tendência é confirmada por outras estimativas (The Global Carbon Project, 2016). Para permanecer dentro dos limites do Acordo de Paris, as emissões de GEE do G20 precisam ser

drasticamente reduzidas - um pico precisa ser alcançado até 2020 e as emissões de CO<sub>2</sub> devem diminuir para zero por volta de 2050 (Rogelj et al, 2016).

### **3.2 Descarbonização**

As economias do G20 estão se tornando mais eficientes - tanto a intensidade energética e intensidade de carbono das economias são diminuindo (Bhattacharya et al, 2016). Entretanto, como tanto o consumo de energia como a economia cresceu, a maior eficiência não foi suficiente para levarem a uma redução absoluta das emissões de gases de efeito estufa pelo setor.

A intensidade de carbono do setor de energia (CO<sub>2</sub>/Energia primária total) no G20 aumentou ligeiramente entre 1990 e 2014 pois boa parte da crescente demanda de energia foi satisfeita com o carvão mineral. As necessidades de desenvolvimento dos países exigirão um aumento de suas demandas por energia primária total. Para que os objetivos climáticos sejam cumpridos a tempo, a intensidade de carbono do setor deverá ser reduzida substancialmente. Pode-se observar que nos últimos anos, houve uma tendência decrescente para mais da metade dos países do G20 (Argentina, Austrália, UE, França, Itália, México, República da Coreia, Rússia, Turquia, Reino Unido e os Estados Unidos), e que a geração de energia renovável tem aumentado, mas o carvão e outros combustíveis fósseis ainda dominam a matriz energética de diversos países do G20.

### **Performance das políticas climáticas**

Todos os governos do G20 apresentaram metas de mitigação e introduziram políticas climáticas em diferentes setores. Na maioria dos países, as políticas climáticas propostas são bastante abrangentes, mas os NDCs dos países do G20 são insuficientes para para limitar o aquecimento global bem abaixo dos 2 °C, muito menos para o Objetivo de 1,5 °C, conforme exigido no Acordo de Paris. Após o grande sucesso da adoção e da rápida entrada em vigor do Acordo de Paris, o verdadeiro desafio está na implantação das referidas medidas em cada país. Isso se reflete no fato de que especialistas de muitos países do G20 classificaram seu desempenho do governo em processos de política internacional (sendo construtivo nas negociações internacionais sobre o clima) maior do que o desempenho nacional da política climática, onde são criticados por sua ambição inadequada e lenta implementação. China, Brasil, França, Alemanha, Índia, México e África do Sul recebem pontuações elevadas para ambos desempenho da política climática nacional e internacional. Depois da mudança na presidência dos EUA, o desempenho das políticas internacionais deste país passou de uma classificação alta para muito baixa.

## **Investimentos**

Globalmente, o investimento total necessário na infra-estrutura nos próximos 15 anos são estimados em cerca de US \$ 80 a 90 trilhões. Para tornar este investimento compatível com um alvo de 2 °C requereria um investimento de cerca de 5% maior, mas que se pagaria com o passar dos anos devido aos menores gastos com combustíveis (Bhattacharya et al, 2016). Foi identificado que os países do G20 precisam expandir os recursos financeiros públicos e privados no combate às mudanças climáticas, assim como redirecionar os fluxos para tecnologias e práticas mais limpas e sustentáveis.

De forma geral, os países do G20 são atraentes para investimentos em energias renováveis, mas há diferenças notáveis entre alguns países. A atratividade do investimento é particularmente elevada na China, França, Alemanha e Reino Unido. Títulos verdes (green bonds) ainda representam apenas uma pequena parte do mercado de dívida do G20, mas estes apresentaram altas taxas de crescimento em nos últimos anos, particularmente na China.

Foi identificado que a produção mundial de energia renovável aumentou mais rápido do que nunca em 2016, e graças a isso, os custos diminuíram. Como consequência, os investimentos totais neste tipo de energia em 2016 foram mais baixos do que em 2015 (FS-UNEP Centre, 2017). De forma geral, adicionou-se mais capacidade renovável do que fóssil.

A intensidade das emissões da produção de eletricidade a partir da capacidade instalada em 2016 indica o quão verde ou de marrom os investimentos recentes foram. Para países do G20 que instalaram em 2016 principalmente fontes renováveis ou outras fontes de baixo carbono, a intensidade média de emissão dos novos investimentos no setor de energia variou entre 0 e 0,2 tCO<sub>2</sub>/MWh, como por exemplo na Itália, França e Alemanha. Países como os EUA, Austrália e África do Sul também tiveram uma baixa intensidade de emissões em 2016, mas estes adicionaram uma significativa capacidade instalada de carvão mineral nos anos anteriores a 2016. Países com uma participação importante do carvão mineral nos novos investimentos tiveram uma intensidade de carbono dos novos investimentos na ordem de 0,5 a 0,8 tCO<sub>2</sub>/MWh, como China, Índia, Coreia e Indonésia. A Arábia Saudita teve uma intensidade de emissão dos novos investimentos em eletricidade igualmente alta, com importantes investimentos em térmicas a óleo e gás (Climate Transparency, 2017).

Outra importante conclusão é a de que as instituições públicas estão atrasadas: o financiamento público em países do G20, assim os bancos de investimento nacionais e internacionais, disponibilizaram mais de US \$88 bilhões em média anualmente em projetos de carvão, petróleo e gás entre 2013 e 2014 (Bast et al, 2015). Entre países do G20, os maiores níveis de financiamento público para combustíveis fósseis vieram do Japão e da China, fornecendo cerca de US\$ 19 bilhões e US\$ 17 bilhões anuais entre 2013 e 2014, respectivamente (Climate Transparency, 2017).

### **Políticas fiscais**

Os países do G20 não têm praticado uma política fiscal alinhada com seus compromissos de eliminação progressiva dos subsídios aos combustíveis fósseis. Com base em dados da OCDE (OCDE, 2016) e da AIE (AIE, 2017), em 2014, países do G20 forneceram mais de US \$ 230 bilhões de subsídios ao carvão, petróleo e gás natural.

Por outro lado, diversos mecanismos de precificação do carbono foram introduzidos nos últimos anos. No entanto, ao se analisar os preços do carbono e a taxa efetiva de carbono, que leva em conta vários impostos sobre energia e carbono, os regimes de preços permanecem demasiado baixos nos países do G20 em relação ao que seria necessário para incentivar uma transição para uma economia de baixo carbono em uma velocidade compatível com o que seria demandado pelo Acordo de Paris.

### **Suporte internacional**

A chave para construir confiança e credibilidade nas negociações da UNFCCC entre países desenvolvidos e em desenvolvimento está na provisão do financiamento climático internacional. Os países do G20 com obrigações no âmbito da UNFCCC incluem alguns dos maiores contribuintes no financiamento público a países em desenvolvimento. Japão, França, Alemanha, Reino Unido e os EUA forneceram cada entre US\$ 8,4 bilhões e US\$ 1,2 bilhão por ano em 2013-2014, representando entre 0,2 e 0,02% do seus PIBs. Austrália, Canadá e Itália forneceram menos financiamentos climáticos durante este período, tanto em termos absolutos quanto relativos ao PIB (Climate Transparency, 2017). É importante lembrar que o presidente Trump anunciou que os EUA cessarão seu financiamento a ações de combate às mudanças climáticas.

## **4. Análise comparativa do desempenho do Brasil em relação aos outros países do G20**

O Brasil é um dos líderes na classificação dos países do G20 que menos emitem gases de efeito estufa per capita, tanto quanto às emissões atuais quanto à tendência de redução destas, e, também, em relação ao benchmark “bem abaixo de 2°C”. Apesar de se classificar entre os países que têm um consumo médio de energia per capita, sua quota de energia renovável é, de longe, a mais alta do G20 (38%), segundo o relatório “Brown to Green” (2017).

O referido relatório classifica a atratividade do investimento em energias renováveis no país se classifica como média dentro dos países do G20. É certo que a recessão econômica e a instabilidade política levaram a um declínio acentuado na demanda de energia, o que causou o cancelamento do leilão de energia A-3 e do leilão solar de dezembro de 2016. Mas o fim do financiamento de termelétricas a óleo e a carvão anunciado pelo BNDES afetará os investimentos futuros nestas tecnologias sujas. O relatório oferece uma abrangente e concisa análise da performance de transição para uma economia de baixas emissões dos países do G20. Ele classifica as performances dos países do G20 quanto às suas reduções de emissão, políticas públicas climáticas, financiamento e descarbonização.

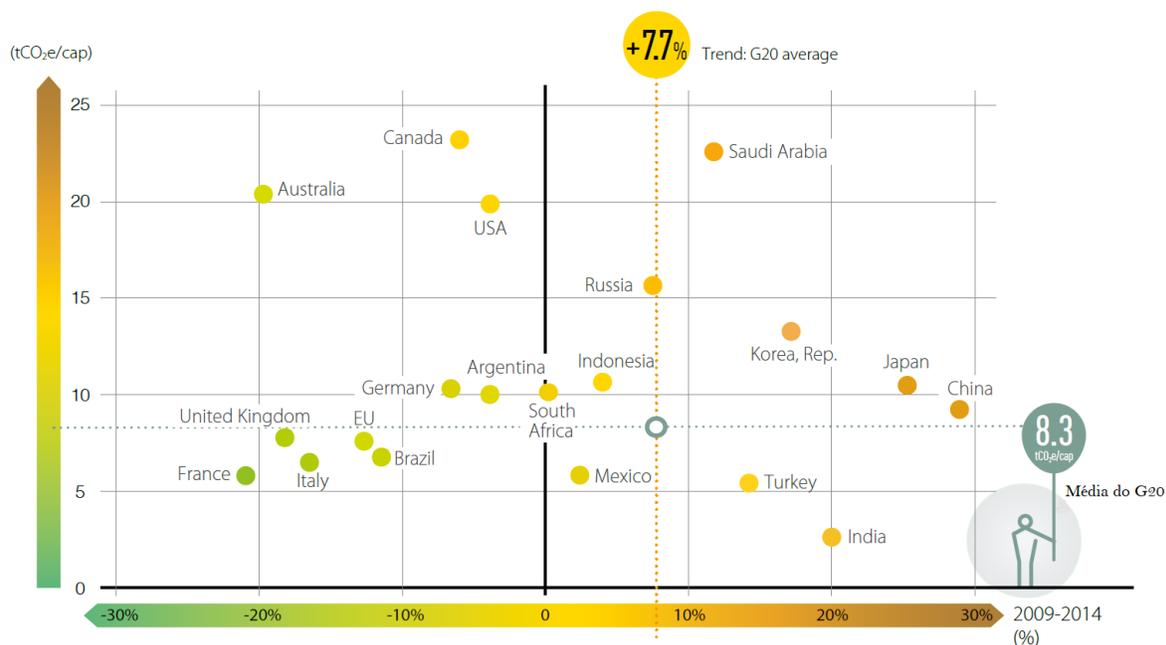
A maioria dos países do G20 tem forte desempenho no que diz respeito à políticas de eficiência energética e a sua implantação. Neste quesito o Brasil tem um desempenho apenas mediano, junto com outros países como Argentina, Indonésia, Índia, Arábia Saudita e Turquia.

Segundo o relatório, especialistas brasileiros reconhecem a boa evolução das políticas brasileiras para o setor energético, mas apontam que a eficiência energética precisa de metas mais ambiciosas. Ainda falta um plano para eliminar os subsídios aos combustíveis fósseis e um sinal efetivo para o preço do carbono. Os subsídios aos combustíveis fósseis dados pelo país em 2014 totalizaram US\$ 27 bilhões, um dos níveis mais altos dentro do G20. O financiamento de projetos de combustíveis fósseis feitos por meio de instituições públicas foi, em média, de US\$ 3 bilhões por ano em 2013 e em 2014. A atratividade do investimento no Brasil para as energias renováveis está em um campo intermediário dentro do G20.

Se por um lado o Brasil não está comprometido em descomissionar as termelétricas a carvão e óleo, assim como já anunciado por outros países do G20, por outro lado, o anúncio por parte do BNDES do fim do financiamento de térmicas a óleo e carvão mineral, deverá ter um efeito importante sobre os investimentos futuros.

Conforme pode-se observar na Figura 1, abaixo, o Brasil está entre os líderes na classificação do G20 em termos de emissões de gases de efeito estufa per capita, levando em consideração a tendência e nível, também em relação a um benchmark "bem abaixo de 2 °C". Brasil desempenho em uso de energia taxas per capita médio. É compartilhado de energia renovável é, de longe, o mais alto no G20 (38%).

**Figura 1 – Emissões de GEE per capita (Nível atual e tendência observada entre 2009 e 2014)**



Fonte: Climate Transparency (2017) a partir de CCPI (2017) e PRIMAP (2017)

Entretanto, no Brasil, um plano efetivo para eliminar os subsídios aos combustíveis fósseis e a implementação de um sinal de preço do carbono efetivo ainda estão faltando. Os subsídios aos combustíveis fósseis totalizaram US\$ 27 bilhões em 2014 (um dos mais altos níveis dentro do G20), e o financiamento de projetos envolvendo a exploração de combustíveis fósseis através de instituições públicas foram, em média, de US\$ 3 bilhões por ano em 2013 e 2014 (Climate Transparency, 2017).

O Brasil é um dos poucos países em desenvolvimento que estabeleceu um limite absoluto de emissões e mostrou um forte compromisso de combate à mudança climática. O desafio agora é parar o desmatamento e reduzir ainda mais as emissões através da implementação das medidas indicadas pela NDC Brasileira. Precisamos, no entanto, de um compromisso dos países

industrializados quanto a intensificar o financiamento à ação climática e quanto a fortalecer seus próprios compromissos.

## **5. Conclusão**

O relatório Brown to Green 2017, elaborado pela parceria internacional Climate Transparency, fornece um visão abrangente dos países do desempenho das ações climáticas dos países do G20, verificando quão bem eles estão na jornada de transição para uma economia de baixo carbono. Ele avalia as principais tendências para o G20 em emissões, desempenho em políticas climáticas, finanças e descarbonização. O relatório resume e compara os resultados apresentados pelos perfis dos países do G20 (incluindo a UE). As conclusões são baseadas em dados publicamente disponíveis por instituições de renome.

### **Destaques relativos à descarbonização**

- Os padrões de descarbonização dos países do G20 apresentam grandes diferenças: a UE e seus estados membros que participam do G20 têm, em geral, boa classificação, enquanto a classificação da Rússia é baixa e a da Austrália muito baixa.
- A energia renovável está em ascensão. Os países do G20 possuem 98% da capacidade instalada global de energia eólica, 97% da energia solar e 93% dos veículos elétricos. Na maioria dos países do G20, as participações das energias renováveis no fornecimento de energia elétrica estão crescendo, exceto na Rússia, onde o consumo absoluto de energia renovável diminuiu 20% desde 2009. A China, a República da Coreia e o Reino Unido experimentam um forte crescimento.
- As emissões de gases de efeito de estufa dos países do G20 cresceram 34% entre 1990 e 2014. No entanto, no mesmo período, suas economias cresceram mais, cerca de 117%, demonstrando que estas estão usando recursos energéticos de forma mais eficiente do que no passado.
- A intensidade de carbono do fornecimento total de energia primária do G20 ainda está aumentando. Isto se deve, em grande parte, aos países do grupo que atendem às suas crescentes necessidades de energia com carvão. Embora as intensidades de energia e de carbono das economias do G20 tenham diminuído, estes fatores não foram suficientes para levar a uma redução geral das emissões de gases de efeito estufa.

- Em metade dos países do G20, as emissões de gases de efeito estufa per capita não estão mais crescendo. Uma exceção notável é o Japão. O Canadá tem o maior consumo de energia per capita, seguido da Arábia Saudita, da Austrália e dos EUA.

### **Destaques relativos ao financiamento**

- Os países do G20 são atraentes para o investimento em energia renovável, especialmente China, França, Alemanha e Reino Unido, embora este último tenha abandonado seu apoio político às energias renováveis.

- Os títulos verdes (*green bonds*) constituem menos de 1% do mercado de dívidas dos países do G20, mas as taxas de crescimento recentes são notáveis, particularmente na China.

- Em 2016, foi instalada mais capacidade de geração de eletricidade “verde” do que “marrom” em todo o mundo. No entanto, ainda existe um importante investimento público e privado nos países do G20 em infraestrutura de energia “marrom”.

- Entre 2013 e 2014, as instituições de financiamento público dos países do G20, como bancos de desenvolvimento nacionais e internacionais, bancos majoritariamente estatais e agências de crédito à exportação, gastaram em média quase US\$ 88 bilhões por ano em carvão, petróleo e gás.

- Apesar das repetidas promessas de eliminação progressiva dos subsídios aos combustíveis fósseis, em 2014, os países do G20 forneceram mais de US\$ 230 bilhões de subsídios ao carvão, ao petróleo e ao gás.

- Entre os países do G20, os níveis mais altos de financiamento público para os combustíveis fósseis são feitos pelo Japão e pela China, que forneceram US\$ 19 e US\$ 17 bilhões ao ano em 2013 e 2014, respectivamente.

- Mais mecanismos de preços de carbono foram introduzidos nos últimos anos. Mas os preços do carbono e as taxas efetivas de carbono, que levam em conta os vários impostos sobre a energia, ainda permanecem muito baixos nos países do G20 para encorajar uma mudança substancial em direção a uma economia de baixo carbono.

### **Destaques relativos à política climática**

- A maioria dos governos atua melhor no cenário internacional, mas ainda falta progresso na política e implementação nacional. China, Brasil, França, Alemanha, Índia, México e África do Sul

têm as mais altas classificações quanto à ação climática. Os países na lanterninha do ranking de desempenho quanto à políticas climática são EUA, Austrália, Japão, Arábia Saudita e Turquia.

- Nenhum dos países do G20 obtém uma classificação especial quanto aos seus compromissos junto ao Acordo de Paris. Nenhum deles segue uma trajetória de emissões plenamente adequada aos objetivos de 2°C ou 1,5°C.
- O carvão está sendo eliminado gradualmente em alguns países. Canadá, França e Reino Unido estabeleceram um plano para a eliminação do carvão (o que lhes dá uma alta classificação no ranking). Outros países, como Alemanha, Itália e México, estão atualmente considerando a eliminação progressiva do carvão, ou tomaram medidas significativas para reduzir seu uso. Índia e China receberam classificação média devido ao encerramento recente - ou cancelamento de planos para - um bom número de plantas de carvão, o que na ausência de tecnologias como o CCS (Carbon Capture and Storage), será fundamental para atingir os objetivos de 2°C ou 1,5°C.

## **5. Agradecimentos**

O autor gostaria de agradecer ao financiamento recebido pela parceria internacional Climate Transparency, a todos os profissionais envolvidos na elaboração do relatório “Brown to Green”, assim como a Delcio Rodrigues, que liderou o processo de comunicação dos resultados deste trabalho no Brasil.

## **Referências bibliográficas**

AIE (2017): “CO2 Emissions from Fuel Combustion”, <https://www.iea.org/statistics/relateddatabases/co2emissionsfromfuelcombustion/>

Bast, E., Doukas, A., Pickard, S., van der Burg, L., Whitley, S. (2015): “Empty Promises. G20 Subsidies to Oil, Gas and Coal Production.”, <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/>

Bhattacharya, A., Meltzer, JP., Oppenheim, J., Qureshi, Z. & Stern, N. (2016): “Delivering on sustainable infrastructure for better development and better climate. Brookings Institution”,

[https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/12/global\\_122316\\_delivering-on-sustainable-infrastructure.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/12/global_122316_delivering-on-sustainable-infrastructure.pdf)

CCPI (2017), “Climate Change Performance Index”, <https://germanwatch.org/en/ccpi/files/odi-assets/publications-opinion-files/9958.pdf>

Climate Transparency 2017: BROWN TO GREEN: THE G20 TRANSITION TO A LOW-CARBON ECONOMY, Climate Transparency, c/o Humboldt-Viadrina Governance Platform, Berlin, Germany, [www.climate-transparency.org](http://www.climate-transparency.org).

Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF (2017), “Global Trends in Renewable Energy Investment 2017”, <http://fs-unep-centre.org/publications/global-trends-renewableenergy-investment-2017>

IEA (2017): “IEA finds CO<sub>2</sub> emissions flat for third straight year even as global economy grew in 2016”, <https://www.iea.org/newsroom/news/2017/march/iea-finds-co2-emissions-flat-for-third-straight-year-even-as-global-economy-grew.html>

OECD (2016), “Effective Carbon Rates – Pricing CO<sub>2</sub> through Taxes and Emission Trading Systems”, <http://www.oecd.org/tax/effective-carbon-rates-9789264260115-en.htm>.

PRIMAP (2017), <https://www.pik-potsdam.de/research/climate-impacts-and-vulnerabilities/research/rd2-flagship-projects/gia/primap/primap> and IEA (2017): “CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion”, <https://www.iea.org/statistics/relateddatabases/co2emissionsfromfuelcombustion/>

Rogelj, J., den Elzen, M., Höhne, N., Fransen, T., Fekete, H., Winkler, H., Schaeffer, R., Sha, F., Riahi, K. & Meinshausen, M. (2016). “Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2 °C”, *Nature*, 534(7609), 631–639, <http://doi.org/10.1038/nature18307>

The Global Carbon Project (2017), <http://www.globalcarbonproject.org> and BP (2017), <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>