

## Análise do Atual Contexto Global e Regional dos Green Bonds



**Patrícia Schumer Nunes Boité (PPE/COPPE/UFRJ)**  
[patriciaschumer@ppe.ufrj.br](mailto:patriciaschumer@ppe.ufrj.br)

**Luan Santos (PEP/COPPE/UFRJ)**  
[luan.santos@ppe.ufrj.br](mailto:luan.santos@ppe.ufrj.br)

**André F. P. Lucena (PPE/COPPE/UFRJ)**  
[andrelucena@ppe.ufrj.br](mailto:andrelucena@ppe.ufrj.br)

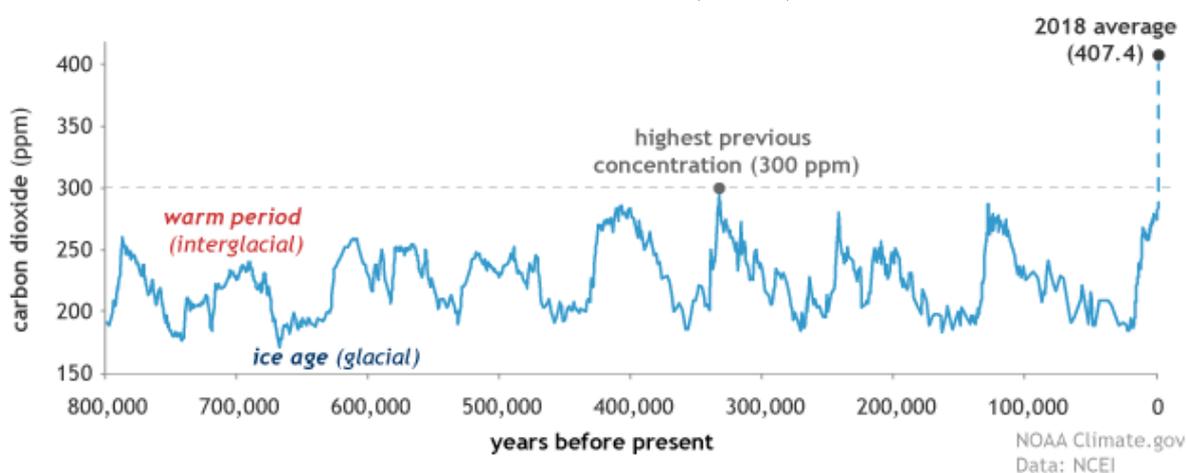
*O presente artigo realiza uma análise crítica da atual conjuntura do mercado financeiro global, enfatizando o processo de criação, implementação e crescimento de títulos verdes (green bonds), em escala mundial e regional. Com isso, visando uma melhor compreensão do contexto no qual os títulos verdes se inserem, primeiramente realizou-se uma breve introdução sobre a atual crise climática global, na qual torna-se necessária não apenas uma transformação imediata com o aumento e a aceleração das medidas de mitigação e de adaptação climática, mas também no desenvolvimento de estratégias creditícias por meio da transformação do sistema financeiro, no sentido de orientar o fluxo de capitais na priorização de projetos de sustentabilidade. Dessa forma, constata-se que o mercado de finanças verdes, e mais precisamente, o mercado de green bonds (GB) poderá atuar como força motriz na transição da economia global para um modelo de redução da emissão de GEE, constituindo-se como um dos pilares para viabilizar o financiamento de projetos com adicionalidades socioambientais. Assim, por mais que ainda haja desafios operacionais e específicos em sua implementação, verifica-se que após o ano de 2013, o mercado mundial de GB vem crescendo em um ritmo acelerado, sinalizando uma participação cada vez maior de instituições públicas e privadas na captação de recursos. E o mercado brasileiro, devido às perspectivas macroeconômicas desafiadoras, concomitante ao atual cenário geopolítico e a insuficiência de investimento público em infraestrutura, constitui-se em um cenário promissor de crescimento e consolidação dos GB.*

*Palavras-chave: Green Bonds. Finanças Sustentáveis. Mercado Financeiro. Crise Climática Global.*

## 1. Introdução

Comparado aos últimos 800.000 anos, o CO<sub>2</sub>, principal gás de efeito estufa (GEE), encontra-se atualmente no mais alto nível de concentração na atmosfera, com uma taxa anual de crescimento 100 vezes mais rápida nos últimos 60 anos em relação aos aumentos naturais anteriores (NOAA, 2020). Tal concentração, alcançou uma média global histórica no ano de 2018 de 407,4 ppm, como é possível observar na Figura 1. Mais recentemente, 414 ppm no mês de fevereiro de 2020 (NOAA, 2020).

Figura 1 – Concentrações atmosféricas de dióxido de carbono em partes por milhão (ppm) nos últimos 800.000 anos, com base em dados EPICA (*ice core*) data



Fonte: NOAA (2020)

Dessa forma, caso medidas de mitigação não sejam tomadas imediatamente para reduzir tais emissões, as projeções indicam que as emissões globais de GEE serão entre 52 a 58 GtCO<sub>2</sub> por ano em 2030, estimando-se como consequência, que a temperatura global atinja um aumento de 1.5°C entre 2030 e 2052 (IPCC, 2018), podendo acarretar um custo de aproximadamente US\$ 54 trilhões em danos em 2100 (IPCC, 2018).

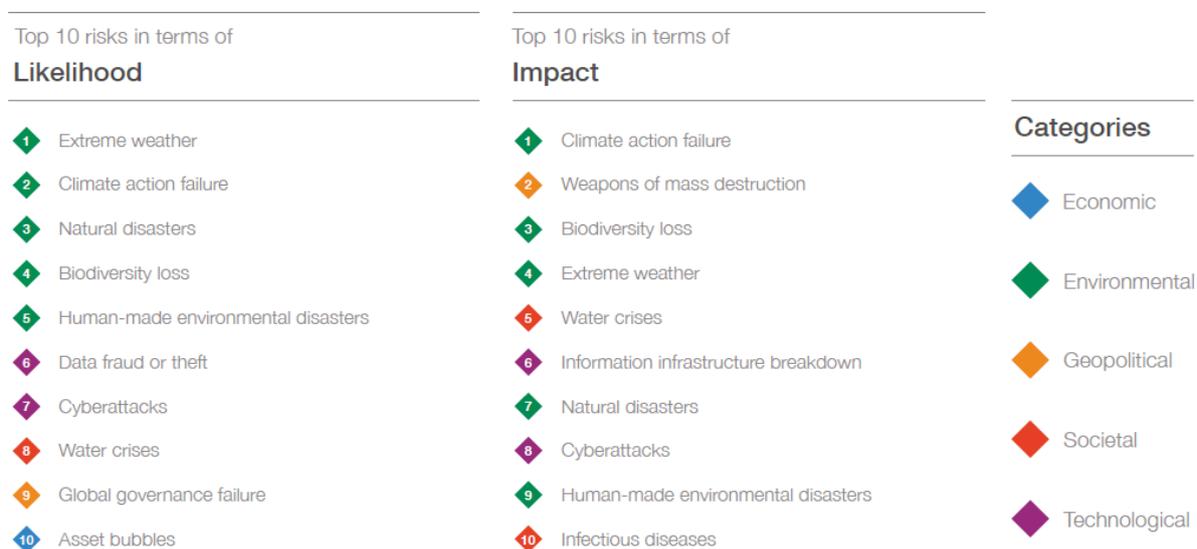
Entretanto, tais eventos climáticos extremos já são possíveis de serem observados, como, por exemplo, o aumento do nível médio do mar, o qual pode ocasionar em meados do atual século um total de 300 milhões de pessoas vulneráveis a eventos de inundação, chegando a 480 milhões em 2100 (KULP; STRAUSS, 2019); os recentes incêndios na Austrália, promovidos pela diminuição das chuvas e pelo aumento das temperaturas (YU *et al.*, 2020); como também as chuvas com intensidade superior à média mensal nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, causando inúmeras mortes e prejuízos materiais.

Desse modo, segundo o livro *The Green Swan*, publicado atualmente pelo *Bank for*

*International Settlements* verifica-se que tais eventos possuem um potencial extremamente perturbador do ponto de vista financeiro, podendo ocasionar uma nova crise financeira global (BOLTON *et al.*, 2020). Assim, torna-se necessária não apenas uma transformação imediata com o aumento e a aceleração da mitigação e da adaptação climática, mas também no desenvolvimento de estratégias creditícias por meio da transformação do sistema financeiro, no sentido de orientar esse fluxo de capitais para priorizar projetos de sustentabilidade.

Dessa forma, constata-se paulatinamente um processo de mudança interna do mercado sendo evidenciada desde 2011, a qual cada vez mais a questão ambiental e, mais precisamente, a mudança do clima vem sendo identificada pelos tomadores de decisão como um dos principais riscos econômicos. Mais recentemente, na 15ª edição do relatório *The Global Risks Report 2020*, verificou-se a predominância dos riscos relacionados ao meio ambiente, representando 5 dos principais riscos em termos de probabilidade e de impacto, como é possível observar na Figura 2 (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

Figura 2 – Os 10 principais riscos globais em termos de probabilidade e de impacto em 2020



Fonte: *World Economic Forum* (2020)

Dessa maneira, em detrimento do modelo de negócios tradicional (*Business As Usual*), que apenas considerava fatores econômicos, estamos ingressando em uma nova estratégia de mercado com o aumento da demanda por investimentos socialmente responsáveis, categorizados como *Environmental*, *Social*, e *Governance* (ESG). Ou seja, constata-se que os investidores estão aplicando cada vez mais esses fatores não-financeiros como parte de seu

processo de análise para identificar riscos materiais e oportunidades de crescimento de seus investimentos (CFA INSTITUTE, 2020).

Desse modo, verifica-se que o mercado de finanças verdes, e mais precisamente, o mercado de títulos verdes (*green bonds* – GB), poderá atuar como uma força motriz na transição da economia global para um modelo de redução da emissão de GEE, constituindo-se como um dos pilares para viabilizar o financiamento de projetos com adicionalidades socioambientais.

Esse artigo visa a realizar uma breve análise crítica da atual conjuntura do mercado financeiro global, enfatizando-se o processo de criação, implementação, crescimento e perspectivas futuras dos GB, em escala mundial e regional, constituindo-se por ser um estudo estruturante que objetiva contribuir para o estabelecimento e consolidação de um mercado no país, segundo o seu potencial.

Assim, inicialmente faz-se uma contextualização do instrumento financeiro de GB, seguido da análise do processo de emissão do mesmo. Posteriormente, realiza-se uma análise crítica do processo de crescimento do mercado de GB à nível mundial. E, subsequentemente, aborda-se o mercado brasileiro de títulos verdes. Por fim, conclui-se por meio das análises realizadas *a priori*.

## **2. Contextualização do instrumento financeiro de GB**

Caracterizados por serem instrumentos financeiros de renda fixa (RF), os títulos de dívida (*bonds*) possuem a finalidade de financiar projetos ou ativos de longo prazo. Nesse sentido, o emissor capta recursos dos investidores por determinado período previamente definido, os quais são restituídos na maturidade do título por meio da remuneração com o pagamento de juros, de forma pré-fixada ou pós-fixada, variando o período entre 2 a 45 anos (CAPRIOTTI; SCHMID, 2017). Exemplos incluem Debêntures, Certificados de Recebíveis do Agronegócio, Certificados de Recebíveis Imobiliários, Fundo de Investimento em Direitos Creditórios, Letras Financeiras e Notas Promissórias, no caso do Brasil (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019).

Entretanto, diferentemente dos *bonds* convencionais, os GB possuem uma característica relevante na atual conjuntura mundial por capturar recursos que viabilizem iniciativas de desenvolvimento sustentável, podendo ser estruturados de quatro maneiras distintas, segundo a aplicação dos recursos arrecadados e a garantia da dívida, como é possível observar na Figura 3.

Figura 3 – Tipologias diferentes de *Green Bonds*

Tipo	Recursos obtidos com a venda de títulos	Garantia da dívida
<i>Green "use of proceeds" bond</i>	Destinados a projetos verdes	Mesma garantia do emissor; assim, se aplica o mesmo <i>rating</i> de crédito das outras dívidas (ex. <i>EIB Climate Awareness Bond</i> ).
<i>Green "use of proceeds" revenue bond</i>	Destinados a projetos verdes	Fluxos de receitas dos emissores garantem a dívida (ex. <i>Hawaii State</i> , garantido pelo fluxo de receita da concessionária).
<i>Green project bond</i>	Atribuídos a projetos verdes subjacentes específicos	Apenas os ativos e o balanço do projeto servem de garantia (ex. <i>Alta Wind Holdings</i> ).
<i>Green securitized bond</i>	Opções: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destinados a projetos verdes</li> <li>• Direcionados para projetos verdes subjacentes</li> </ul>	Grupo de projetos previamente agrupados (ex. <i>SolarCity leasing solar residential</i> ).

Fonte: CEBDS (2016)

Ademais, constata-se que o crescimento desse mercado tem sido um dos desenvolvimentos mais positivos no mercado de capitais (MCLNERNEY; BUNN, 2019), devido ao fato dos emissores serem motivados a emitir esta modalidade de título por ganhos reputacionais, constituindo-se por serem uma importante vantagem competitiva para a organização. Como também pela possibilidade de diversificação na carteira de investimentos dos investidores com projetos rentáveis compatíveis com os títulos tradicionais de RF, fazendo com que os mesmos ajam de forma proativa (FEBRABAN, 2015).

Além disso, devido à atual volatilidade do mercado de renda variável, com o Ibovespa, principal índice de ações do mercado brasileiro, atingindo baixas de mais de 10%, ocasionados pelos efeitos do COVID-19, há a possibilidade de uma futura demanda por ativos menos arriscados, como as aplicações de RF, trazendo dessa forma, possíveis benefícios para o crescimento dos GB, os quais serão tratados posteriormente nesse trabalho.

### 3. Análise do processo de emissão de GB

Similarmente ao processo de emissão do modelo tradicional de um título de RF, que envolve protagonistas, emissores, *underwriters* e os investidores, os GB possuem como particularidade a existência de um agente específico adicional, *second opinion*, na etapa inicial, o qual atesta por meio de um parecer independente e não obrigatório se o projeto atende aos critérios socioambientais, como também quais indicadores de desempenho devem ser monitorados nas auditorias periódicas, ocasionando uma maior creditibilidade ao mesmo. Ademais, tal processo acarreta um acréscimo de duas semanas a um mês no prazo total de emissão, e um custo de aproximadamente US\$ 70 mil a US\$ 100 mil (FEBRABAN, 2015).

Concomitantemente, como forma de auxiliar no processo de enquadramento de projetos

elegíveis, há dois padrões voluntários principais que se destacam no mercado, o *Climate Bonds Standard* (CBS), promovido pela *Climate Bonds Initiative* (CBI) em dezembro de 2010, e os *Green Bond Principles* (GBP), lançado em 2014 pela *International Capital Markets Association*.

O CBS constitui-se em um processo de certificação, requisitos de pré-emissão, de pós-emissão e um conjunto de documentos de orientação e elegibilidade específicos, permitindo assim, avaliar a integridade ambiental dos títulos que visam à mitigação e à adaptação às mudanças climáticas para cada tipo de setor, baseando-se na *Climate Bonds Taxonomy* (CLIMATE BONDS STANDARD, 2019), e com um custo de 0,1 ponto base sobre o valor total da emissão, sem contabilizar o honorário do certificador (CEBDS, 2016).

Já os GBP foram elaborados recentemente pelo setor privado para promover a transparência, precisão e integridade na divulgação das informações de projetos elegíveis relacionados às mudanças climáticas, como também preocupações ambientais mais amplas às partes interessadas do mercado (ICMA, 2018 e 2019), constituindo-se por um protocolo estrutural, com quatro critérios que devem ser atendidos pelo projeto, sendo: “onde será utilizado o recurso?”, “como será gerido o recurso que foi captado pela emissão do GB?”; “qual será o monitoramento?”; e “qual será o reporte permanente do uso desses recursos?” (FEBRABAN, 2015).

Assim, tais iniciativas não obrigatórias apresentadas servem para facilitar a identificação de possíveis ativos, como também diminuir o risco da existência de produtos com *greenwashing* no mercado, devido a precariedade de definições e classificações a respeito da adicionalidade ambiental dos projetos financiados.

Desse modo, a *International Organization for Standardization* (ISO) está desenvolvendo uma metodologia de classificação de GB dentro da série 14.000, que estabelece diretrizes para a área de gestão ambiental, esperando-se assim, que com o ISO 14.030 (Títulos Verdes – Desempenho Ambiental de Projetos), o mercado tenha uma maior uniformidade e credibilidade (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019).

Dessa maneira, caso sejam realizados ou não os processos não obrigatórios, são exigidos: a elaboração de um prospecto da emissão possuindo informações sobre o emissor, uma breve seção sobre o *underwriting* ou a subscrição, a qual o emissor deve apresentar a definição clara do uso dos recursos, e a estrutura da oferta. Assim, caso haja aprovação, o prospecto da emissão pode ser enviado aos bancos de investimento e apresentado ao mercado de capitais

(FEBRABAN, 2015).

Em seguida, ocorre a etapa de registro oficial da operação, na qual o emissor envia uma declaração de registro ao órgão regulamentador do mercado financeiro, como no caso da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), com uma provisão do tamanho da oferta. A partir deste momento, pode-se vender todos os títulos no primeiro dia de oferta, ou ao longo de um período pré-determinado (FEBRABAN, 2015).

Ademais, é obrigatória a comprovação por meio de relatórios periódicos e acompanhamento da movimentação de vendas dos títulos a serem divulgados pela emissora. Além disso, caso não ocorra publicação de Relatórios de Sustentabilidade ou Relatórios Anuais, há a necessidade de divulgação por meio de mídias eletrônicas de dados da aplicação dos recursos captados e dos resultados alcançados (FEBRABAN; CEBDS, 2016).

Por fim, mesmo não havendo uma punição prevista em regulação, apenas podendo haver cláusulas punitivas nas condições de emissão, caso os recursos captados não sejam destinados para projetos sustentáveis, o emissor perderá a característica “verde”, causando dano à sua reputação e imagem (FEBRABAN; CEBDS, 2016).

#### **4. Análise crítica do processo de crescimento do mercado de GB**

Posteriormente à publicação do *Fourth Assessment Report* divulgado em 2007 pelo IPCC, investidores de um fundo de pensão sueco, visando correlacionar práticas de financiamento, redução dos riscos e geração de um impacto positivo ao meio, solicitaram ao banco *Skandinaviska Enskilda Banken* (SEB) uma possível solução utilizando-se tais economias. Assim, criou-se o modelo para o mercado de GB utilizado atualmente, por meio da parceria firmada com o Banco Mundial, o SEB, e o *Centre for International Climate and Environmental Research*, como um fornecedor de *second opinion* (THE WORLD BANK, 2019), tendo como consequência, a primeira emissão realizada pelo Banco Mundial em novembro de 2008.

Assim, em termos monetários, verifica-se gradualmente um crescimento mundial de 2007 a 2012, de US\$ 806,94 milhões para US\$ 3.101,96 milhões de emissões de GB, desenvolvendo-se a partir de 2013, devido à inserção no mercado de corporações privadas visando à alocação de projetos sustentáveis, atingindo um pico em 2014, com US\$ 36.593,33 bilhões (FEBRABAN, 2015). Desde então, constata-se um forte crescimento exponencial da demanda com sucessivos recordes anuais diante das adversidades da geopolítica mundial, com uma expectativa de que em 2020 alcance US\$ 300 bilhões (MOODY’S, 2020).

Dessa forma, pouco mais de uma década depois da primeira emissão, os emissores europeus lideram em termos de emissão por região, representando assim, US\$ 25,4 bilhões, ou 40% da emissão global (MOODY’S, 2019). Incluindo-se o governo holandês com a emissão de 5,98 bilhões de euros, um dos maiores GB da história, no segundo semestre de 2019, visando a soluções de infraestrutura para proteger o país das enchentes ocasionadas pelo aumento do nível do mar (WRI, 2019).

Já no caso da América Latina, o Chile é o país mais emblemático de 2019, o qual emitiu o primeiro GB soberano da região, de US\$ 1,418 bilhão destinados a projetos de infraestrutura (CLIMATE BONDS INITIATIVE, 2019).

Ademais, observa-se um crescente interesse do mercado chinês, o qual visa limitar a poluição do ar; como também de países com economias emergentes, como a Indonésia e a Nigéria, que mesmo possuindo pouco capital, tais empréstimos podem ajudá-los a construir uma infraestrutura (FREKE, 2019).

Em suma, constata-se um movimento crescente global de fundos, bancos e investidores institucionais que reservam parte do seu portfólio para a aquisição de GB (SITAWI, 2019), os quais não necessariamente captam recursos de forma mais barata, mas visam projetos economicamente viáveis e responsáveis do ponto de vista socioambiental (ENVIRONMENTAL FINANCE, 2019), e conseqüentemente, apoiam ações de mitigação e adaptação na atual crise climática.

#### **4.1 O mercado brasileiro de GB**

Segundo as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), referentes ao Acordo de Paris, e a Agenda 2030, que compreende os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o Brasil, 7º maior emissor de GEE no mundo (SEEG, 2019), possui a necessidade de investimento público para atender a demanda crescente na implementação de medidas mitigatórias.

Entretanto, devido às perspectivas macroeconômicas desafiadoras, concomitantemente à insuficiência desse investimento no atual cenário geopolítico nacional, verifica-se que o mercado de GB poderá atuar como uma força motriz na redução da emissão de GEE, possuindo um potencial estimado em USD 1,3 tri nos setores de energia, transporte, construção, gestão de resíduos e eficiência energética (CBI, 2019).

Dessa forma, o governo tem empreendido incentivos às instituições do Sistema Financeiro Nacional (SFN) a assumirem responsabilidades ambientais no processo de concessão de

linhas de crédito, tendo como marco o ano de 2014 (SITAWI, 2019), como é possível observar na Figura 4 (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019).

Figura 4 – Principais marcos temporais do processo de implementação de finanças verdes no Brasil do período de 2008 a 2018

Resoluções	Descrição
CMN nº 3.545/2008	Estabelece condicionantes para fins de financiamento agropecuário no Bioma Amazônia.
CMN nº 3.813/2009	Veda o financiamento da expansão da produção e industrialização da cana-de-açúcar nos Biomas Amazônia e Pantanal e Bacia do Alto Paraguai.
CMN nº 3.896/2010	Institui, no âmbito do BNDES, o Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura.
CMN nº 4.008/2011	Dispõe sobre financiamentos ao amparo de recursos do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC).
CMN nº 3.547/2011	Estabelece procedimentos e parâmetros relativos ao Processo Interno de Avaliação da Adequação de Capital (ICAAP), no qual deve estar demonstrado no processo de avaliação e de cálculo da necessidade de capital, como a instituição considera o risco decorrente da exposição a danos socioambientais gerados por suas atividades.
CMN nº 4.327/2014	Dispõe sobre as diretrizes que devem ser observadas no estabelecimento e na implementação da Política de Responsabilidade Socioambiental pelas instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil.
CMN nº 4.661/2018	Dispõe sobre as diretrizes de aplicação dos recursos garantidores dos planos administrados pelas entidades fechadas de previdência complementar, que devem considerar, na análise de riscos, sempre que possível, os aspectos relacionados à sustentabilidade econômica, ambiental, social e de governança dos investimentos.

Fonte: Ministério da Economia (2019)

Assim, motivada pelos pilares estratégicos internos (FEBRABAN, 2015), em 2015 ocorreu a primeira emissão brasileira de GB pela BRF S.A., correspondendo a € 500.000.000, com vencimento em 7 anos, *rating* BBB, taxa de 2.75% a.a. (CEBDS, 2016), em colocação realizada no exterior, com o processo de *second opinion* viabilizado pela *Sustainalytics*, a qual realizou sua primeira experiência na América Latina.

Posteriormente, em 2017, o BNDES foi o primeiro banco brasileiro a emitir no mercado internacional, totalizando-se US\$ 1 bilhão no refinanciamento de portfólios de energia (BNDES, 2017), e, mais especificamente, em 8 projetos de geração de energia eólica,

totalizando-se 1.323 MW de capacidade instalada, correspondendo a 421.608 toneladas de CO<sub>2</sub> eq. evitadas ao ano (BNDES, 2018).

Concomitantemente, teve-se como marco em 2017, a “Declaração sobre Títulos Verdes – Brasil”, a qual reiterou o compromisso de investidores substanciais do mercado de capitais brasileiro com o meio ambiente, como BTG Pactual, *Itaú Asset Management*, *Santander Asset Management*, entre outros, representando em conjunto R\$ 1,80 trilhão em ativos (CBI, 2017). Ademais, no mesmo ano, firmou-se uma Parceria de Finanças Verdes Brasil – Reino Unido, liderada pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e pela *City of London’s Green Finance Initiative*, constituindo-se como um passo importante para o estabelecimento de um forte mercado no Brasil (GOVERNMENT OF UNITED KINGDOM, 2017).

Desde então, por mais que tenha ocorrido uma queda mais acentuada em 2018, devido a incerteza política das eleições presidenciais, e embora possua uma participação ainda pequena no total mundial, verifica-se que o mercado brasileiro constitui-se como o maior da América Latina e do Caribe, correspondendo a USD 5,6 bi (em termos percentuais, 41%) de todas as emissões da localidade (CBI, 2019).

Já em 2019, constatou-se retomada do segmento no país, com captação de US\$ 2,89 bilhões em emissões de setores, como: Neoenergia, com R\$1,29 bilhão em debêntures verdes destinados ao desenvolvimento, construção e operação de uma usina hidrelétrica no Paraná, parques eólicos no Nordeste e ativos de transmissão nos estados brasileiros; AES Tietê, com a captação de R\$820 milhões, destinados as usinas solares de Guaimbê e de Ouroeste; Taesa com emissão de R\$210 milhões em debêntures verdes destinados à construção de 3 novas linhas de transmissão; entre outros (SITAWI, 2019).

Ademais, em 2019, o Ministério da Economia, propôs a criação de um processo acelerado para as debêntures incentivadas de infraestrutura com benefícios sociais e ambientais, no âmbito da Lei 12.431/11 (CBI, 2019), como também o desenvolvimento de um método rápido de certificação de GB para agilizar tal processo.

Em suma, por mais que exista um cenário de crescimento e consolidação dos GB nacionalmente, há ainda desafios a serem solucionados, como: baixa liquidez do mercado secundário e poucos *players* no mercado; o mercado de investidores concentrado, com pouca participação de pessoa física e estrangeiros; o processo de colocação mais longo que o tradicional devido à *second opinion*; a necessidade de desenvolver modelos de emissões

integrando organismos multilaterais e de fomento comondo garantias, subscrição parcial e apoio técnico; e o baixo nível de conhecimento do mercado sobre o “produto” (FEBRABAN, 2015).

## Conclusão

Verifica-se que após o ano de 2013, o mercado mundial de GB vem crescendo em um ritmo acelerado, sinalizando uma participação cada vez maior de instituições públicas e privadas na captação de recursos.

Já, o mercado brasileiro, por mais que possua uma maior demanda por ativos de RF, ainda enfrenta alguns desafios operacionais e específicos para a implementação de GB, como o seu extenso processo de colocação pública no mercado; o custo adicional com o agente *second opinion* no processo de emissão; a existência de *greenwashing*; o estabelecimento de padrões voluntários com nenhum padrão de acreditação único; a percepção por parte dos investidores de um maior risco associado ao mesmo, devido ao financiamento de um projeto de tecnologia inovadora, necessitando um maior retorno ou mais garantias, entre outros.

Ademais, observa-se que a instabilidade macroeconômica com oscilações entre períodos de expansão e recessão econômica pode afetar as expectativas dos agentes, favorecendo um horizonte empresarial de curto prazo, e induzindo uma menor oferta de GB. Como também, uma maior aversão ao risco por parte de investidores, induzindo, desse modo, à escolhas de curto prazo.

Em suma, verifica-se a necessidade de uma regulação com regras específicas no Brasil, por meio de uma maior divulgação e conscientização do mercado, o qual a falta de regulamentação, como mencionada anteriormente, é um fator prejudicial para o mesmo. Concomitante há existência de um benefício fiscal não só para o emissor, como também para os investidores.

## REFERÊNCIAS

BNDES. **BNDES capta US\$ 1 bi em green bonds no mercado internacional**. 2017. Disponível em: <  
<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes%20capta%20us%24%201%20bi%20em%20green%20bonds%20no%20mercado%20internacional>>. Acesso em: 2 de dezembro de 2019.

BNDES. **Green Bond – Relatório Anual de 2018**. Disponível em: <  
[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14762/1/Relatorio%20Green%20Bond\\_portugues\\_P\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14762/1/Relatorio%20Green%20Bond_portugues_P_BD.pdf)>  
. Acesso em: 2 de dezembro de 2019.

BOLTON, Patrick; DESPRES, Morgan; SILVA, Luiz Awazu Pereira da; SAMAMA, Frédéric; SVARTZMAN, Romain. **The green swan**. Bank for International Settlements. Disponível em: <<https://www.bis.org/publ/othp31.pdf>>. Acesso em: 5 de maio de 2020.

CAPRIOTTI, Bárbara Pereira; SCHMID, Marcelo Leoni. **Os títulos de dívida green bonds e seus potenciais benefícios para o mercado brasileiro**. 2017.

CBI. **Explaining green bonds**. 2019. Disponível em: <<https://www.climatebonds.net/market/explaining-green-bonds>>. Acesso em: 26 de novembro de 2019.

CBI. **Climate Bonds Standard - Frequently Asked Questions**. Disponível em: <<https://www.climatebonds.net/standard/faqs>>. Acesso em: 26 de novembro de 2019.

CBI. **Declaração sobre Títulos Verdes – Brasil**. Junho, 2017. Disponível em: <[https://www.climatebonds.net/files/files/Brasil\\_Declaracao\\_Investidores\\_PT.pdf](https://www.climatebonds.net/files/files/Brasil_Declaracao_Investidores_PT.pdf)>. Acesso em: 28 de novembro de 2019.

CBI. **Títulos de dívida e mudanças climáticas - Análise de mercado 2017**. Edição Brasil. 2017. Disponível em: <[https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi-sotm-17-brasil-ed\\_portuguese.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi-sotm-17-brasil-ed_portuguese.pdf)>. Acesso em: 4 de dezembro de 2019.

CEBDS. **Financiamento à energia renovável - Entraves, desafios e oportunidades**. 2016. Disponível em: <[www.energif.org/materiais/materiais11.pdf](http://www.energif.org/materiais/materiais11.pdf)>. Acesso em: 11 de março de 2020.

CFA INSTITUTE. **ESG Investing and Analysis. What Is ESG Investing?** Disponível em: <<https://www.cfainstitute.org/en/research/esg-investing>>. Acesso em: 5 de abril de 2020.

CLIMATE BONDS INITIATIVE. **Chile: First Sovereign Green Bond in the Americas: Strong Investor Demand: More to come says Finance Minister Larraín**. June, 2019. Disponível em: <<https://www.climatebonds.net/2019/06/chile-first-sovereign-green-bond-americas-strong-investor-demand-more-come-says-finance>>. Acesso em: 7 de maio de 2020.

CLIMATE BONDS STANDARD. **Overview: Climate Bonds Standard**. Disponível em: <<https://www.climatebonds.net/standard/about>>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

ENVIRONMENTAL FINANCE. **Environmental Finance Sustainable Bonds Insight 2019 – Introduction**. Fevereiro, 2019. Disponível em: <<https://www.environmental-finance.com/content/the-green-bond-hub/environmental-finance-sustainable-bonds-insight-2019-introduction.html>>. Acesso em: 27 de novembro de 2019.

FEBRABAN. **Green Bonds**. Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVces/FGV-EAESP). Outubro, 2015. Disponível em:

<[http://mediadrawer.gvces.com.br/publicacoes/original/2\\_febraban\\_portugues\\_gb.pdf](http://mediadrawer.gvces.com.br/publicacoes/original/2_febraban_portugues_gb.pdf)>. Acesso em: 4 de dezembro de 2019.

FEBRABAN. **Green Bonds: Caminhos para se desenvolver um mercado de títulos 'verdes' de renda fixa no Brasil.** Café com sustentabilidade. Ed. 42. Agosto, 2015. Disponível em: <<https://cafecom sustentabilidade.febraban.org.br/pdfs/cafecom sustentabilidade-0042.pdf>>. Acesso em: 11 de março de 2020.

FREKE, Tom **Here's how 'green finance' aims to save the planet.** Bloomberg QuickTake. 2019. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/professional/blog/heres-how-green-finance-aims-to-save-the-planet/>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2019.

GOVERNMENT OF UNITED KINGDOM. **Chancellor in Brazil and Argentina to boost economic and trade ties.** 2017. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/news/chancellor-in-brazil-and-argentina-to-boost-economic-and-trade-ties>>. Acesso em: 2 de dezembro de 2019.

ICMA. **Green Bond Principles (GBP).** 2018. Disponível em: <<https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/green-bond-principles-gbp/>>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

ICMA; THE GREEN BONDS PRINCIPLE. **Diretrizes Do Processo Voluntário Para Emissão De Títulos Verdes . Princípios Para Títulos Verdes – 2017.** Junho, 2017.

ICMA; THE GREEN BONDS PRINCIPLE. **Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds.** Green Bond Principles. Junho, 2018.

IPCC. **Framing and Context.** Special Report: Global Warming of 1.5°C. Chapter 1. 2018. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/>>. Acesso em: 4 de novembro de 2019.

IPCC. **Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems.** Special Report: Global Warming of 1.5°C. Chapter 3. 2018. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/>>. Acesso em: 4 de maio de 2020.

KULP, S.A.; STRAUSS, B.H. **New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding.** Nature Communications 10, 4844. 2019. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41467-019-12808-z>>. Acesso em: 4 de novembro de 2019.

MCLNERNEY, Celine; BUNN, Derek W. **Expansion of the investor base for the energy transition.** Energy Policy. v. 129, p. 1240-1244. Junho, 2019.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Finanças Verdes no Brasil.** Brasília. Abril, 2019. Disponível em: <[www.economia.gov.br/central-de-conteudos/publicacoes/notas-informativas/2019/2019-04-17\\_cartilha-financas-verdes-v25r.pdf](http://www.economia.gov.br/central-de-conteudos/publicacoes/notas-informativas/2019/2019-04-17_cartilha-financas-verdes-v25r.pdf)>. Acesso em: 11 de março de 2020.

MOODY'S. **Global green bond issuance could top \$250 billion in 2019 after strong third quarter.** 2019. Disponível em: <[https://www.moodys.com/research/Moodys-Global-green-bond-issuance-could-top-250-billion-in--PBC\\_1201931](https://www.moodys.com/research/Moodys-Global-green-bond-issuance-could-top-250-billion-in--PBC_1201931)>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

MOODY'S. **Research Announcement: Moody's - Green, social and sustainability bond issuance to jump 24% in 2020 to \$400 billion.** New York. February, 2020. Disponível em: <[https://www.moodys.com/research/Moodys-Green-social-and-sustainability-bond-issuance-to-jump-24--PBC\\_1212910](https://www.moodys.com/research/Moodys-Green-social-and-sustainability-bond-issuance-to-jump-24--PBC_1212910)>. Acesso em: 7 de maio de 2020.

NOAA. **Climate Change: Atmospheric Carbon Dioxide.** February, 2020. Disponível em: <<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>>. Acesso em: 3 de abril de 2020.

SEEG. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas do Brasil (1970-2018). Relatório-Síntese.** Novembro, 2019. Disponível em: <<https://seeg-br.s3.amazonaws.com/2019-v7.0/documentos-analiticos/SEEG-Relatorio-Analitico-2019.pdf>>. Acesso em: 4 de dezembro de 2019.

SITAWI. **Em 2019, foram captados R\$ 2,89 bilhões em títulos verdes.** Agosto, 2019. Disponível em: <<https://www.sitawi.net/noticias/r-289-bilhoes-em-titulos-verdes/>>. Acesso em: 27 de novembro de 2019.

SITAWI. **Não perca esse bond.** Ativos e projetos elegíveis à emissão de títulos verdes em setores-chave da economia brasileira. 2018.

SITAWI. **Evolução Regulatória - Websérie Finanças do Bem.** Novembro, 2019. Disponível em: <<https://www.sitawi.net/noticias/evolucao-regulatoria-webserie-financas-do-bem/>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2019.

THE WORLD BANK. **10 Years of Green Bonds: Creating the Blueprint for Sustainability Across Capital Markets.** March, 2019. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/en/news/immersive-story/2019/03/18/10-years-of-green-bonds-creating-the-blueprint-for-sustainability-across-capital-markets>>. Acesso em: 26 de novembro de 2019.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Risks Report 2020.** 15th Edition. Disponível em: <[www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risk\\_Report\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf)>. Acesso em: 11 de março de 2020.

WRI BRASIL **Financiamento para a conservação decola com um dos maiores títulos verdes da história.** 2019. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/07/financiamento-para-conservacao-holanda-emite-um-dos-maiores-titulos-verdes>>. Acesso em: 4 de dezembro de 2019.

YU, Pei. *et al.* **Bushfires in Australia: a serious health emergency under climate change.** The Lancet Planetary Health, v.4, ed.1. Janeiro, 2020. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(19\)30267-0/fulltext#seccesstitle10](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(19)30267-0/fulltext#seccesstitle10)>. Acesso



**XL ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
“Contribuições da Engenharia de Produção para a Gestão de Operações Energéticas Sustentáveis”  
Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 20 a 23 de outubro de 2020.

em: 10 de março de 2020.