

GREEN BONDS: PANORAMA DAS EMISSÕES E PERSPECTIVAS SOBRE O
MERCADO DE TÍTULOS VERDES NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA

ALLAN DE LIMA BITTENCOURT

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Engenharia de produção da Universidade
Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé,
como requisito parcial para obtenção do
grau de Engenheira de Produção.

Orientadora: Camila Laricchia

Co-orientador: Luan dos Santos

Macaé, RJ - Brasil

Janeiro de 2024

*GREEN BONDS: PANORAMA DAS EMISSÕES E PERSPECTIVAS
SOBRE O MERCADO DE TÍTULOS VERDES NO BRASIL E NA
AMÉRICA LATINA*

ALLAN DE LIMA BITTENCOURT

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO AO CURSO
DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO – CAMPUS MACAÉ, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRA DE PRODUÇÃO

Examinado por:

Prof. Thiago Gomes de Lima.
UFRJ Macaé

Prof. Milena Estanislau Diniz Mansur dos Reis
UFRJ Macaé

Prof. Camila Laricchia
UFRJ Macaé

MACAÉ, RJ – BRASIL
JANEIRO DE 2024

CIP - Catalogação na Publicação

B624

Bittencourt, Allan de Lima

Green Bonds: Panorama das emissões e perspectivas sobre o mercado de títulos verdes no Brasil e na América Latina / Allan de Lima Bittencourt - Macaé, 2024. 59 f.

Orientador(a): Camila Rolim Laricchia.

Coorientador(a): Luan dos Santos.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Politécnico, Bacharel em Engenharia de Produção, 2024.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Finanças. 3. Sustentabilidade.

I. Laricchia, Camila Rolim, orient. II. Santos, Luan dos, coorient. III. Título.

CDD 620

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Biblioteca Central do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé
Bibliotecário: Anderson dos Santos Guarino CRB7 – 5280

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho e para a conclusão bem-sucedida da minha graduação.

Em primeiro lugar, dedico este momento à memória da minha amada mãe. Seu apoio incansável e sacrifícios inestimáveis foram fundamentais para que eu pudesse trilhar o caminho da educação superior. Embora ela não possa estar fisicamente presente para testemunhar este marco em minha vida, sua presença continua a me inspirar a alcançar meus objetivos. Mãe, este é o resultado do seu amor e dedicação.

Agradeço também aos meus queridos amigos da Atlética de Engenharia UENF, cujo apoio moral e incentivo foram bálsamos nos momentos desafiadores. Sua amizade trouxe alegria aos dias difíceis e enriqueceu os momentos de celebração. Juntos, compartilhamos risos, lágrimas e conquistas, formando memórias que levarei para toda a vida.

Aos meus professores e aos meus orientadores, expresso minha sincera gratidão. Suas orientações, conhecimento e paixão pelo ensino foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Cada lição compartilhada e conselho oferecido moldaram minha jornada acadêmica, e sou imensamente grato por ter tido a oportunidade de aprender sob sua orientação.

À minha família, amigos e a todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu percurso acadêmico, meu mais profundo agradecimento. Esta conquista não seria possível sem o apoio coletivo e as experiências compartilhadas ao longo dos anos.

Que este trabalho seja não apenas um reflexo do meu aprendizado, mas também uma homenagem aos que me apoiaram ao longo dessa jornada.

Muito obrigado a todos.

Resumo do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenharia de Produção.

GREEN BONDS: PANORAMA DAS EMISSÕES E PERSPECTIVAS
SOBRE O MERCADO DE TÍTULOS VERDES NO BRASIL E NA
AMÉRICA LATINA

Allan de Lima Bittencourt

Janeiro - 2024

Orientadora: Camila Laricchia

Co-orientador: Luan dos Santos

Curso: Engenharia de Produção

Os títulos verdes são instrumentos financeiros inovadores que oferecem a oportunidade de financiar projetos verdes e sustentáveis por meio de novos conjuntos de capital. Nesse sentido, o objetivo do trabalho é promover uma análise do mercado de *green bonds* no Brasil e na América Latina, examinando os seguintes elementos: emissão, regulamentação, contextualização dos temas climáticos elegíveis para títulos verdes e oportunidades e desafios. As análises mostram um aumento nas emissões na América Latina, com novos países entrando no mercado e países que diversificaram suas emissões, a exemplo do Brasil. No entanto, o país apresenta uma excelente oportunidade mal explorada para o desenvolvimento das emissões, e os obstáculos ainda precisam ser superados para que haja mais emissões de títulos verdes no país. Assim, o Brasil deve desenvolver o mercado doméstico por meio da difusão dos conceitos para que os *players* comecem a direcionar recursos para projetos que atendam aos princípios sustentáveis por meio das emissões.

Palavras-chave: títulos verdes, finanças sustentáveis, emissão.

Abstract of Undergraduate Final Paper presented to Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineering.

**GREEN BONDS: OVERVIEW OF ISSUANCES AND PERSPECTIVES
ON THE GREEN BOND MARKET IN BRAZIL AND LATIN AMERICA**

Allan de Lima Bittencourt

January – 2024

Advisor: Camila Laricchia

Coadvisor : Luan dos Santos

Course: Industrial Engineering

Green bonds are innovative financial instruments that offer the opportunity to finance green and sustainable projects through new pools of capital. In this sense, the objective of the study is to promote an analysis of the green bond market in Brazil and Latin America, examining the following elements: issuance, regulation, contextualization of climate themes eligible for green bonds and opportunities and challenges. Analysis shows an increase in emissions in Latin America, with new countries entering the market and countries that have diversified their emissions, such as Brazil. However, the country presents an excellent, poorly explored, opportunity for the development of issuances and obstacles still need to be overcome for there to be more green bond issuances in the country. Thus, Brazil must develop the domestic market through the dissemination of concepts so that players begin to direct resources to projects that meet sustainable principles through issuances.

Key-words: green bonds, sustainable finance, issuance.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 1 – EXEMPLOS DE FORMATOS DE AVALIAÇÃO EXTERNA | 23 |
| QUADRO 2 - EXEMPLOS DE ATIVIDADES ELEGÍVEIS PARA PROJETOS COM FINANCIAMENTO DE TÍTULOS VERDES..... | 27 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 - PARTICIPANTES TÍPICOS EM EMISSÕES DE GREEN BONDS..... | 21 |
| FIGURA 2 - ETAPAS TÍPICAS DA EMISSÃO DE TÍTULOS VERDES | 22 |
| FIGURA 3 - SALDO DAS EMISSÕES DE TRANSPORTE POR REGIÃO GEOGRÁFICA | 29 |
| FIGURA 4 - SALDO DAS EMISSÕES DE TRANSPORTE EM US\$ BI POR ANO..... | 29 |
| FIGURA 5 - SUBSETORES DE TRANSPORTE | 29 |
| FIGURA 6 - SALDO DAS EMISSÕES DE ENERGIA EM US\$ BI POR ANO | 31 |
| FIGURA 7 - SUBSETORES DE ENERGIA | 31 |
| FIGURA 8 - SALDO DAS EMISSÕES DE ÁGUA EM US\$ BI POR ANO | 32 |
| FIGURA 9 - SUBSETORES DE ÁGUA | 33 |
| FIGURA 10 - SALDO DAS EMISSÕES DE EDIFICAÇÕES EM US\$ BI POR ANO..... | 34 |
| FIGURA 11 - SUBSETORES DE EDIFICAÇÕES..... | 34 |
| FIGURA 12 - SALDO DAS EMISSÕES DE USO DA TERRA EM US\$ BI POR ANO | 35 |
| FIGURA 13 - SUBSETORES DE USO DA TERRA EM US\$ BI | 36 |
| FIGURA 14 - SALDO DAS EMISSÕES DE RESÍDUOS EM US\$ BI POR ANO | 37 |
| FIGURA 15 - SUBSETORES DE RESÍDUOS | 37 |
| FIGURA 16 - EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE TÍTULOS VERDES NA ALC EM US\$ BI | 39 |
| FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES NA ALC POR SETOR | 39 |
| FIGURA 18 - DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES NA ALC POR PAÍS..... | 40 |
| FIGURA 19 - EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE TÍTULOS VERDES NO BRASIL EM US\$ MM | 43 |
| FIGURA 20 - DISTRIBUIÇÃO DAS EMISSÕES DE TÍTULOS VERDES NO BRASIL POR SETOR..... | 44 |

LISTA DE ABREVIações

ABC - Agricultura de Baixo Carbono

ALC - América Latina e Caribe

ASG - Aspectos ambientais, sociais e de governança

CDB - Certificado de Depósito Bancário

CRA - Certificado de Recebimento do Agronegócio

CRI - Certificado de Recebíveis Imobiliários

CBI - *Climate Bonds Initiative*

CVM - Comissão de Valores Mobiliários

COP21 - Conferência do Clima de Paris 2021

NDC - Contribuição Nacionalmente Determinada

DPGE - Depósito a Prazo com Garantia Especial

EY - Ernst & Young

GEE - Gases de Efeito Estufa

GBPs - *Green Bond Principles*

IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Amplo

IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IEA - International Energy Agency

LCA - Letra de Crédito do Agronegócio

LCI - Letra de Crédito Imobiliário

UNFCCC - Nações Unidas sobre Mudança do Clima

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

PIB - Produto Interno Bruto

TBL - *Triple Bottom Line*

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA | 11 |
| 1.2. OBJETIVOS | 12 |
| 1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO | 12 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 14 |
| 2.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | 14 |
| 2.2. <i>BONDS</i> | 15 |
| 2.3. FINANÇAS SUSTENTÁVEIS | 16 |
| 2.4. <i>GREEN BONDS</i> | 17 |
| 3. METODOLOGIA | 20 |
| 4. ANÁLISE DO MERCADO DE <i>GREEN BONDS</i> | 21 |
| 4.1. EMISSÃO DE <i>GREEN BONDS</i> | 21 |
| 4.2. PANORAMA DE TEMAS CLIMÁTICOS ELEGÍVEIS A <i>GREEN BONDS</i> | 27 |
| 5. PERSPECTIVAS DO MERCADO NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA..... | 38 |
| 5.1. O MERCADO BRASILEIRO | 41 |
| 5.2. DESAFIOS NO CENÁRIO NACIONAL | 50 |
| 6. CONCLUSÕES..... | 52 |
| REFERÊNCIAS | 54 |
| ANEXOS..... | 59 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

Em um contexto de economias e mercados cada vez mais tecnologicamente globalizados, a rápida degradação de ecossistemas pode ser explicada parcialmente pelo fato de que muitos serviços ambientais fornecidos pela natureza são externalidades e que a sociedade falha em internalizar o valor público dos recursos naturais e dos ecossistemas intactos. As emissões de gases de efeito estufa (GEE) são um exemplo de externalidade, uma vez que podem ter por origem diversos atores e causam as mudanças climáticas e o aquecimento global, impactando a sociedade humana e os ecossistemas naturais (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

Segundo Costa (2005), a poluição é provavelmente o exemplo mais utilizado de externalidade negativa na microeconomia. Kahn (1998) acrescenta que a economia mundial tem sofrido modificações em sua estrutura em função das necessidades geradas pela poluição ou pelo seu controle.

Para Vieira e Carvalho (2020), os títulos verdes (ou *green bonds*, em inglês) fazem parte de um novo modelo do mercado financeiro, as Finanças Sustentáveis. Sob pressão da sociedade civil e, mais recentemente, dos órgãos reguladores, as instituições financeiras passaram a buscar formas de aliar o capital à preservação ambiental. Os autores afirmam que os títulos verdes não se tratam de ações de responsabilidade social ou filantropia, mas sim do desenvolvimento de instrumentos que atraiam investidores para o financiamento de projetos social e ambientalmente responsáveis.

Vieira e Carvalho (2020) completam que os *green bonds* surgiram nesse contexto, como instrumentos similares aos títulos de dívida já conhecidos, em que recursos são captados por um certo período para renovação futura acrescidos de juros. Contudo, diferentemente dos tradicionais, estes investidores atuam de forma ativa na preservação, conservação e recuperação do meio ambiente.

O Brasil, por sua vez, apresenta um grande potencial para desenvolvimento de projetos de *Green Bonds*. Isso se deve às características

naturais e ecológicas aliadas à necessidade de desenvolvimento econômico do país, que desponta como uma das principais economias emergentes do mundo.

É importante, portanto, definir com mais firmeza a relevância dos projetos de *green bonds* no mercado nacional, levando em consideração os benefícios para as instituições brasileiras (públicas e privadas), e com base em estudos de regras estabelecidas e negociações que vêm sendo realizadas, em um contexto mundial.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

O trabalho consiste em uma análise do mercado de títulos verdes, em especial no Brasil e na América Latina.

1.2.2. Objetivos Específicos

Os objetivos do trabalho são:

- Realizar um referencial teórico sobre o desenvolvimento sustentável, *bonds*, finanças sustentáveis e *green bonds*;
- Contextualizar o mercado de *green bonds* (processo de emissão e panorama de temas climáticos no mundo);
- Analisar o mercado brasileiro e da América Latina, com suas oportunidades e desafios.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em cinco seções na sequência descrita:

Seção 1 – Contém a introdução e a contextualização do problema, bem como os objetivos gerais e específicos e a estrutura do trabalho.

Seção 2 – Consta a revisão da literatura com os temas relevantes à pesquisa desenvolvida, tais como: desenvolvimento sustentável, *bonds*, finanças sustentáveis e *green bonds*.

Seção 3 – A metodologia do trabalho é descrita.

Seção 4 – Dispõe da contextualização do mercado de *green bonds* (processo de emissão e panorama de temas climáticos no mundo)

Seção 5 – Apresenta uma análise do mercado brasileiro e da América Latina de *green bonds*, com suas oportunidades e desafios.

Seção 6 – Apresenta a conclusão, limitações e sugestões do trabalho futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Nenone et al. (2019) alertam que a mudança climática e as consequências irreversíveis, que ela traz, tornam-se um assunto que preocupa todos os atores econômicos. Nesse sentido, a educação é um elemento crucial do enfrentamento das condições globais de mudanças climáticas.

A educação ambiental é uma ideologia que conduz à melhoria da qualidade de vida e ao equilíbrio dos ecossistemas para todos os seres vivos. Assim, mais do que um instrumento de gestão ambiental, ela deve se tornar uma filosofia de vida, que se expressa como uma forma de intervenção em todos os aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais, éticos e estéticos (PELICIONI, 2000).

Entende-se, então, que a educação ambiental é fundamental para alcançar o desenvolvimento sustentável, uma vez que é uma forma eficiente e direta de estimular a participação da população.

De acordo com a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (2015), no Relatório *Brundtland* “Nosso Futuro Comum”, o desenvolvimento sustentável pode ser definido como:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais. (Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, 2015)

Bachelet, Bechetti e Manfredonia (2019) informam que o desenvolvimento sustentável é um dos objetivos mais importantes que a humanidade deve atingir nos próximos anos. A conquista do desenvolvimento sustentável inclui a redução da pegada de carbono, que é crucial para manter o crescimento da temperatura mundial dentro de limites razoáveis, que evitam desastres climáticos como o desaparecimento de pequenas ilhas e áreas costeiras devido ao aumento dos níveis dos oceanos.

Jeucken (2001) acrescenta que desenvolvimento sustentável é uma categoria econômica muito específica, que requer um mecanismo de financiamento eficaz que leve em consideração uma perspectiva tridimensional (econômica, social, ambiental) de sustentabilidade.

Além disso, Hosseini et al (2018) complementam ao dizer que com base no *triple bottom line*¹(TBL), os ODS devem ser incorporados nos processos de planejamento e desenvolvimento, incorporando três dimensões: social (pessoas), ambiental (planeta) e econômica (ou financeiro).

Bachelet, Bechetti e Manfredonia (2019) também chamam a atenção para o termo *greenwash* que inclui empresas que declaram um compromisso com a responsabilidade ambiental maior do que é na realidade. O benefício do *greenwash* é a vantagem obtida em termos de reputação e a vontade de pagar de consumidores sensíveis ao meio ambiente, já o custo é a sanção que surge quando o público toma consciência do fosso entre declarações e fatos.

Nesse contexto, Brown et al (2018) completam que em um nível mais geral, as condições econômicas subjacentes e a necessidade de crescimento, devido ao crescimento da população, devem incluir políticas ambientalmente sustentáveis, a fim de resolver o problema de acordo com um ambiente saudável. Em um esforço para enfrentar as necessidades de nossa sociedade, precisamos passar a ideia de economia circular.

2.2. BONDS

Resumidamente, num contexto econômico-financeiro, *bonds* são títulos de renda fixa que podem ser emitidos por empresas privadas ou por governos, com o intuito de captar recursos para o financiamento de projetos. Nesse sentido, quando um investidor compra um título, ele está “emprestando” ao emissor esses recursos em troca de um rendimento.

Myers e Majluf (1984) argumentam que as empresas preferem fontes internas antes de extrair opções de financiamento externo, governadas principalmente pelo custo de financiamento. A decisão sobre o grau de financiamento da dívida geralmente depende das necessidades de

¹ O *triple bottom line* é uma estrutura reconhecida para descrever os ODS

financiamento externo de longo prazo de uma empresa e das características próprias da empresa.

Burger, Warnock e Warnock (2015) acreditam que embora a emissão de títulos possa funcionar como uma tábua de salvação para as empresas, nem todos os países têm um mercado de títulos que funcione bem, principalmente nas economias em desenvolvimento. Uma das principais razões para isso é que os mercados financeiros dos países em desenvolvimento dependem excessivamente do setor bancário para o financiamento da dívida, principalmente devido à falta de infraestrutura de mercado.

Myers e Majluf (1984) pensaram que as empresas escolheriam o financiamento interno em primeiro lugar ao financiar novos projetos, seguido pelo financiamento de títulos e financiamento de ações finalmente.

Jensen (1986) acreditava que os gerentes tinham o risco moral de usar o fluxo de caixa livremente para benefícios privados, e a pressão do pagamento do principal e dos juros resultantes da emissão da dívida cria restrições para reduzir os custos da agência.

Barua e Chiesa (2019) completam que independentemente das preocupações de sustentabilidade, o financiamento de dívida de longo prazo a uma taxa acessível é essencial para o crescimento das empresas. No entanto, não há aumento científico de uma estrutura ideal de capital corporativo, pois a dívida e o patrimônio podem complementar ou substituir um ao outro, e o mix depende do caso individual.

2.3. FINANÇAS SUSTENTÁVEIS

Os mercados financeiros em operação efetiva garantem uma transferência eficiente de capital na economia, reduzindo o risco financeiro e assegurando um financiamento estável da economia real. (ARESTIS, 2006).

Ziolo et al (2019) compreendem o paradigma tradicional no qual o setor financeiro se baseia depende da multiplicação de lucros. Esse contexto está bem refletido nas premissas da hipótese eficiente do mercado, que não leva em consideração os aspectos do desenvolvimento sustentável.

Já para Barua e Chiesa (2019) finanças é a artéria das empresas e precisa estar vinculada a objetivos ambientais para promover o envolvimento corporativo com práticas de sustentabilidade.

Para Jeucken (2001) ao avaliar o papel do setor financeiro na economia, pode-se afirmar que esse setor desempenha um papel fundamental na implementação das metas de desenvolvimento sustentável.

Rebai, Azaiez e Saidade (2019) defendem que o financiamento sustentável precisa fornecer uma alternativa ao paradigma financeiro convencional e deve ser redirecionado para garantir o bem-estar da economia global.

Pisano, Martinuzzi e Bruckner finalizam que o paradigma das finanças convencionais acaba sendo inadequado e incoerente com as mudanças ocorridas na economia, em particular relacionadas à crescente ameaça de risco social e ambiental.

A esfera financeira que evolui para o financiamento sustentável permite a inclusão de aspectos sociais e ambientais na teoria geral das finanças, correlacionando-se com os pilares do desenvolvimento sustentável. (FULLWILER, 2015)

2.4. GREEN BONDS

Um estudo da *Ernst & Young* (EY) (2018) mostra que como instrumentos financeiros inovadores, os títulos verdes oferecem uma oportunidade de explorar novos conjuntos de capital privado para financiar projetos verdes.

Reichelt (2010) define um título verde como um produto de renda fixa "simples", que oferece aos investidores a oportunidade de participar no financiamento de projetos verdes, ajudando a mitigar as mudanças climáticas e apoiando os países em seus planos de adaptação às mudanças climáticas. Uma característica fundamental dos títulos verdes é o processo de *due diligence* que se espera que o emissor realize para identificar e monitorar os projetos.

O termo "títulos verdes" refere-se a títulos cujos recursos são usados para financiar projetos ecológicos (MERCER, 2015), como renováveis, água e

eficiência energética, bioenergia e transportes de baixo carbono (CAMPIGLIO, 2016).

Shankleman (2016) explica que os títulos verdes são emitidos por agentes públicos ou privados e apoiam uma ampla gama de projetos, por exemplo, projetos de transporte de baixo carbono e energia limpa.

Barua e Chiesa (2019) mostram que ao contrário de um título tradicional, um título "verde" incorpora o compromisso de usar exclusivamente os fundos arrecadados para financiar ou refinar projetos, ativos ou atividades de negócios "verdes".

Já para Bachelet, Bechetti e Manfredonia (2019), "investimentos verdes", que modificam os padrões atuais de produção, promovendo a adoção de tecnologias que apoiam a economia circular e reduzem a pegada de carbono da produção e consumo, são de extrema importância. Além disso, completam que essas são as razões pelas quais a compreensão dos mecanismos do financiamento de investimentos verdes é de particular interesse para acadêmicos e formuladores de políticas

Em uma análise maior, Bachelet, Bechetti e Manfredonia (2019) concluem que os títulos verdes foram, portanto, considerados o principal exemplo de um produto inovador de investimento em renda fixa que poderia ativar uma quantidade significativa de capital para financiar a luta contra as mudanças climáticas. Os títulos verdes são extremamente eficazes nesse sentido, devido às suas características financeiras padrão associadas à dedicação às questões ambientais. Esse recurso os torna desejáveis para uma ampla gama de investidores, de varejo e patrimônio líquido a investidores institucionais que possuem uma classe de ativos separada para investimentos voltados para o clima ou a investidores socialmente conscientes que possuem estratégias ambientais específicas. Do ponto de vista do emissor, provou-se que os títulos verdes produzem vários benefícios: diversificação da base de investidores, proporcionando o potencial de desfrutar de vantagens de preços a longo prazo; mensagens proativas às partes interessadas sobre sustentabilidade ambiental; e apelando aos *millenials* como funcionários e clientes.

Sendo uma forma relativamente nova de segurança, o mercado de títulos verdes não está isolado de barreiras. Um grande desafio refere-se à falta de habilidades especializadas necessárias para monitorar e avaliar o uso dos recursos de títulos verdes durante todo o ciclo de vida do projeto financiado. Nesse sentido, em alguns países, são tomadas algumas iniciativas, como o estabelecimento de padrões uniformes reconhecidos globalmente para avaliar projetos verdes (BANERJEE, 2019).

Segundo o ICMA (2015), a rotulagem formal de títulos verdes normalmente segue os *Green Bond Principles* (GBPs), um conjunto de padrões voluntários estabelecidos pelos participantes do setor, incluindo grandes bancos e organizações sem fins lucrativos.

Barua e Chiesa (2019) esclarecem que de acordo com os GBPs, para ser rotulado como verde, quatro condições gerais devem ser atendidas: primeiro, o produto é usado para despesas de capital ambientalmente benéficas (por exemplo, investimentos em energia alternativa, eficiência energética, prevenção e controle da poluição ou água sustentável, edifícios verdes); segundo, documentação adequada, incluindo critérios e processos específicos para filtrar projetos ou investimentos elegíveis; terceiro, existe a divulgação de um processo formal sobre a regulamentação do uso de recursos líquidos no prospecto de títulos ou no documento de suporte; e quarto, existe um mecanismo de relatório em intervalos regulares, pelo menos anualmente, sobre os investimentos específicos feitos e os impactos ambientais. Ao lado dos títulos verdes, existem outros títulos no mercado que são rotulados de maneira diferente, mas agem com propósitos semelhantes. A *Climate Bonds Initiative* (CBI) identifica duas diferenças práticas entre os títulos verde e padrão: (a) os títulos verdes usam preços fixos sem custos adicionais, enquanto os títulos padrão costumam ter despesas extras; e (b) os títulos verdes têm o mesmo recurso para a emissão, diferentemente dos títulos convencionais. (BARUA; CHIESA, 2019)

O mercado de títulos verdes, embora ainda insignificante em tamanho em relação ao universo total de títulos, experimentou um crescimento esmagador nos últimos anos (BARUA; CHIESA, 2019). Portanto, para Siew (2016) são necessários mecanismos financeiros inovadores que incorporam os pontos fortes de uma abordagem de infraestrutura sustentável para criar um portfólio de

projetos de infraestrutura capaz de atrair investidores privados para superar a lacuna de investimento e cobertura.

Bracking (2019) informa que o Fundo Verde para o Clima (*Green Climate Fund*) foi criado em 2010 sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) como seu principal veículo para fornecer financiamento climático em escala, planejado para atingir US\$ 100 bilhões em financiamento até 2020.

Clapp (2018) acrescenta que as estimativas das necessidades globais de financiamento para infraestruturas sensíveis ao clima com baixo teor de carbono estão na casa dos trilhões de dólares. Hoje, os títulos verdes representam menos de 1% do mercado global de títulos e não podem atender apenas às necessidades de financiamento climático. No entanto, existe um potencial significativo para aumentar a escala.

3. METODOLOGIA

Neste trabalho, a metodologia utilizada é a pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e quantitativa, com foco em *Green Bonds*, onde os dados e informações são obtidos em instrumentos bibliográficos, livros, artigos, base de dados e relatórios.

Em um primeiro momento, fez-se o levantamento bibliográfico preliminar, baseado em diversos artigos, dissertações e relatórios que puderam ser destacados na revisão bibliográfica e embasaram e contextualizaram o estudo como um todo.

Em seguida realizou-se uma ordenação das informações e conjuntos de dados com o intuito de organizar e limitar o estudo. Neste passo, as informações levantadas foram estruturadas em temas relacionados ao processo de emissão dos títulos verdes e as especificidades geográficas de cada mercado. Sendo assim, possibilitando a exposição de fatos com foco no cenário brasileiro, sem perder o entendimento da influência dos mercados externos.

Por fim, foi possível concentrar as informações dispersas em diferentes publicações, auxiliando na definição do quadro teórico que envolvem os

conceitos relacionados aos títulos verdes e na análise das negociações e regras estabelecidas no mercado nacional e dos benefícios para as instituições. Além disso, partindo dos dados expostos nos relatórios, foi possível desenvolver análises por setores e por regiões geográficas, com o intuito de identificar seus respectivos desafios e oportunidades.

4. ANÁLISE DO MERCADO DE *GREEN BONDS*

4.1. EMISSÃO DE *GREEN BONDS*

A emissão de *Green Bonds* requer a participação de avaliação ou auditoria, atestando a sustentabilidade do projeto e conseqüentemente gerando uma maior transparência das informações. Por isso, pode-se dizer que esses títulos são mais complexos que os convencionais. Assim sendo, o emissor do título o rotula como verde com base no parecer de um avaliador independente (ou *second opinion*).

A Figura 1 a seguir apresenta os agentes envolvidos no processo tradicional de emissão de *green bonds*, que garantem aos investidores que os recursos serão totalmente direcionados a projetos sustentáveis e alinhados com as recomendações da CBI.

Figura 1 - Participantes típicos em emissões de Green Bonds



Fonte : FEBRABAN (2015).

Capriotti e Shmid (2017) destacam que os títulos de *Green Bonds* obedecem a um processo de emissão que conta com três etapas: pré-emissão, emissão e pós-emissão, o que pode ser mais um fator de destaque aos títulos verdes. A Figura 2 resume o processo de emissão.

Figura 2 - Etapas típicas da emissão de títulos verdes



Fonte : FEBRABAN (2016).

4.1.1. Pré-emissão

Assim como em todas as modalidades de títulos, na pré-emissão dos títulos verdes é realizada uma análise de mercado no país que se pretende investir. Essa avaliação tem foco financeiro, político e econômico e busca compreender os riscos e oportunidades que o mercado oferece na região. Os critérios de elegibilidade dos projetos também são avaliados e selecionados de acordo com a melhor adequação ao plano de utilização dos recursos disponibilizados pelos *Green Bonds*.

O emissor dos Títulos Verdes deverá dar especial atenção aos que estão relacionados a aspectos ambientais, sociais e de governança (ASG). Isto porque estas questões serão objeto de análise de potenciais investidores (FEBRABAN, 2016).

Para o desenvolvimento dos princípios que nortearão as emissões de Títulos Verdes a organização emissora pode considerar diretrizes já disponíveis no mercado. Dentre elas destacam-se, por serem globalmente reconhecidos, os *Green Bond Principles* (FEBRABAN, 2016).

Os emissores dos títulos definem a que categorias de projetos de cunho sustentável os recursos serão destinados. Tanto ações de mitigação de impactos ambientais e climáticos negativos, quanto ações de adaptação aos efeitos causados pelas alterações ambientais podem ser usadas como critério para a identificação de um projeto “verde”.

Depois de selecionados os *Green Bonds* são avaliados e auditados por avaliadores independentes, que também realizam o planejamento externo referente à emissão dos títulos. Esses procedimentos são estimulados por agregarem diversos benefícios, como:

- Confirmação das credenciais verdes do projeto.
- Garantia de transparência e padronização das informações do processo.
- Redução de custo com *due diligence* ambiental dos investidores.
- Aproximação de investidores que não possuem especialização em análise ambiental do projeto.
- Acesso a avaliação do papel para listagem em segmentos dedicados de bolsas de valores ou para inclusão de índices de Títulos Verdes.

Conforme Quadro 1, os principais formatos de avaliação externa são: Opinião, Verificação, Certificação e *Rating Verde*.

Quadro 1 – Exemplos de formatos de avaliação externa

| Tipo | Descrição |
|-------------|--|
| Opinião | <ul style="list-style-type: none"> • Parecer emitido por consultorias ou instituições com reconhecida experiência e capacidade técnica na área de sustentabilidade. • Não requer a existência de critérios pré-determinados. • A chamada <i>second opinion</i> (segunda opinião) no mercado internacional pode se enquadrar nessa categoria. |
| Verificação | <ul style="list-style-type: none"> • Parecer enviado por empresas de auditoria ou por consultorias/instituições com reconhecida experiência e capacidade técnica na área de sustentabilidade. • Verificação realizada com base em critérios internos ou declarações (<i>claims</i>) do próprio emissor. • Também é possível fazer referência a diretrizes e princípios externos, como os “<i>Green Bonds Principles</i>”. |

| | |
|--------------|---|
| Certificação | <ul style="list-style-type: none"> • Parecer emitido por empresas de auditoria e demais instituições acreditadas/aprovadas pelo órgão certificador. • Avaliação realizada com base em critérios externos (padrão de certificação). • O “<i>Climate Bonds Standards</i>” é, atualmente, a única certificação de Títulos Verdes disponível. |
| Rating Verde | <ul style="list-style-type: none"> • Realizado por agências de Rating ou instituições de pesquisa. • Atribuição de uma pontuação verde específica para o título (e não para o emissor de forma geral). • Em 2016 as agências Moody’s e S&P Global Ratings lançaram suas regras para avaliação e atribuição de <i>rating</i> para Títulos Verdes. |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FEBRABAN (2016).

4.1.2. Emissão

O processo de emissão de títulos verdes e títulos de dívida convencionais é muito semelhante, sendo a principal diferença a finalidade para qual os recursos obtidos serão utilizados. Isto é, o processo em si, assim como para um título de dívida convencional, deverá seguir a metodologia aplicada pelo instrumento financeiro definido para a operação.

Tradicionalmente, na estrutura da emissão dos títulos no mercado pode-se ter a combinação de instrumentos financeiros, prazos, moedas e garantias; desde que se respeite o direcionamento de recursos a projetos verdes.

A FEBRABAN (2016) destaca que no caso das emissões no Brasil, por exemplo, nem todas as ofertas exigem a elaboração de um prospecto ou devem ser submetidas ao registro na Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Por esta razão, o reconhecimento do aspecto Verde do título, assegurado por meio de uma avaliação externa, pode ser destacado de diversas formas nesta etapa do processo, tais como: no prospecto da oferta de emissão, quando existente, no material publicitário utilizado nos esforços de venda do título; na escritura do título.

À medida que o compromisso do emissor com o uso dos recursos for registrado, verificável e aplicável, a credibilidade dos títulos verdes entre os investidores também aumenta. Portanto, é recomendável indicar a parte verde do título o máximo possível no documento oficial da oferta. Sendo assim, os

emissores são responsáveis pela precisão e consistência das informações fornecidas no processo de emissão de ofertas, incluindo a alocação dos títulos no mercado.

Os investidores, por sua vez, podem se certificar a respeito dos títulos com base nos documentos comprobatórios formais emitidos pelos agentes de segunda opinião.

4.1.3. Pós-emissão

Na última etapa do processo, a de pós-emissão, destacam-se as respostas já obtidas das partes envolvidas para auxiliar as avaliações e negociações futuras.

O principal diferencial dos *Green Bonds* é o monitoramento e o reporte técnico dos investimentos. É papel do emissor fortalecer a credibilidade dos papéis por meio do desenvolvimento de relatórios, no mínimo, anuais que apresentem indicadores de desempenho ambiental, informações sobre o desembolso de recurso e o valor investido no projeto.

O saldo dos fundos monitorados deve ser deduzido apenas do valor alocado aos projetos elegíveis, conforme descrito no documento de oferta de título, até a data de resgate ou vencimento, isto é, durante o tempo em que o título estiver vigente no mercado.

A FEBRABAN (2016) aponta que o emissor deve ser capaz de rastrear a aplicação dos recursos obtidos com os *Green Bonds*. Para isso os recursos podem ser creditados a uma subconta, alocados a um portfólio específico, ou administrados por meio de outro processo interno formal que se permita atestar que os recursos dos títulos, no período de sua vigência, foram aplicados nos financiamentos ou refinanciamentos indicados na descrição dos Projetos Verdes.

Ressalta-se que o reporte sobre a alocação dos recursos financeiros deve indicar o valor do contrato e o desembolso realizado no período. Quando os projetos também dependem de outras fontes de financiamento, somente a parcela obtida com a emissão de títulos verdes deve constar no relatório. Além

dos recursos financeiros, é importante incluir, sempre que possível, informações e indicadores de desempenho ambiental dos projetos selecionados.

O desempenho ambiental pode ser comunicado por meio de indicadores de impacto quantitativos (preferencialmente) ou qualitativos. O relatório pode apresentar os resultados efetivos do projeto ou considerar estimativas para o período, com base em um cenário em que o projeto esteja em operação (FEBRABAN, 2016).

4.1.4. Tópicos especiais da emissão de *Green Bonds*

O primeiro tópico a ser destacado no processo é o de custos. A emissão de títulos verdes apresenta alguns mecanismos diferentes dos títulos convencionais, como a contratação de agentes externos (*second opinion*) para fornecer uma avaliação independente sobre o aspecto verde do título. Conseqüentemente, isso faz com que, em geral, os títulos verdes tenham custos maiores.

O segundo ponto diz respeito ao descumprimento dos critérios de emissão. Segundo a FEBRABAN (2016), apesar de não haver punição prevista em regulação, caso o emissor não destine os recursos captados para Projetos Verdes, poderá haver perda de credibilidade no mercado e dano à reputação e imagem. A escritura de emissão, porém, poderá prever cláusulas punitivas em caso de descumprimento das condições de emissão.

Por fim, ressalta-se que metodologicamente, a Climate Bonds Initiative (2018) identifica os títulos do universo climático em:

- Totalmente alinhados: títulos de emissores que têm mais que 95% das receitas provenientes de negócios verdes.
- Fortemente alinhados: títulos de emissores que têm entre 75% e 95% de suas receitas provenientes de negócios verdes.
- Títulos verdes rotulados.

4.2. PANORAMA DE TEMAS CLIMÁTICOS ELEGÍVEIS A *GREEN BONDS*

O mercado precisa de orientação independente e científica sobre quais ativos e atividades são consistentes com uma rápida transição para uma economia de baixo carbono.

A *Climate Bonds Taxonomy* identifica os ativos e projetos necessários para proporcionar uma economia de baixo carbono e fornece critérios de triagem de emissões de GEE consistentes com a meta de aquecimento global de 2 graus definida pelo Acordo de Paris da COP 21. Foi desenvolvido com base na ciência climática mais recente, incluindo pesquisas do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) e da *International Energy Agency* (IEA), e se beneficiou da contribuição de centenas de especialistas técnicos de todo o mundo.

A taxonomia é a base para o CBI selecionar títulos e determinar se os ativos ou projetos subjacentes a um investimento são elegíveis para financiamento verde ou climático. Após uma análise detalhada de uma determinada indústria e o desenvolvimento de padrões de qualificação específicos, os títulos desse setor podem ser certificados pelo clima. Sendo assim, esse estudo está limitado aos seguintes setores elegíveis e que consequentemente podem ser certificados pelo clima: Transporte, Energia, Água, Edificações, Uso da Terra e Resíduos.

O Quadro 2 apresenta exemplos das categorias de projetos elegíveis para emissão de títulos verdes. Esse detalhamento dos tipos de atividades pode ser considerado para financiamentos e refinanciamentos por meio de recursos obtidos com a emissão.

Quadro 2 - Exemplos de atividades elegíveis para projetos com financiamento de títulos verdes

| Categoria | Exemplos |
|------------------|---|
| Energia | <ul style="list-style-type: none"> • geração, transmissão, armazenamento ou uso de energia solar, eólica, bioenergia, hidráulica, maremotriz (energia das marés), geotérmica. |
| Transporte | <ul style="list-style-type: none"> • produção e uso de veículos elétricos e híbridos • veículos não motorizados • ferroviário e metroviário • multimodal • infraestrutura para veículos limpos |
| Água | <ul style="list-style-type: none"> • tratamento e despoluição da água • infraestrutura para captação e armazenamento |

| | |
|--------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • infraestrutura para distribuição • proteção de bacias hidrográficas • sistemas sustentáveis de drenagem urbana • sistemas para controle de enchentes |
| Edificações | <ul style="list-style-type: none"> • edificações sustentáveis (retrofit e novas construções) |
| Uso da Terra | <ul style="list-style-type: none"> • agropecuária de baixo carbono • silvicultura e manejo florestal sustentável • conservação, restauração e recomposição de vegetação nativa • recuperação de áreas degradadas |
| Resíduos | <ul style="list-style-type: none"> • tratamento de efluentes • controle de emissões (GEE e outros poluentes) • descontaminação de solos • reciclagem e geração de produtos de alto valor agregado • geração de energia a partir de resíduos • análises e monitoramentos ambientais |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FEBRABAN (2016).

4.2.1. Transporte

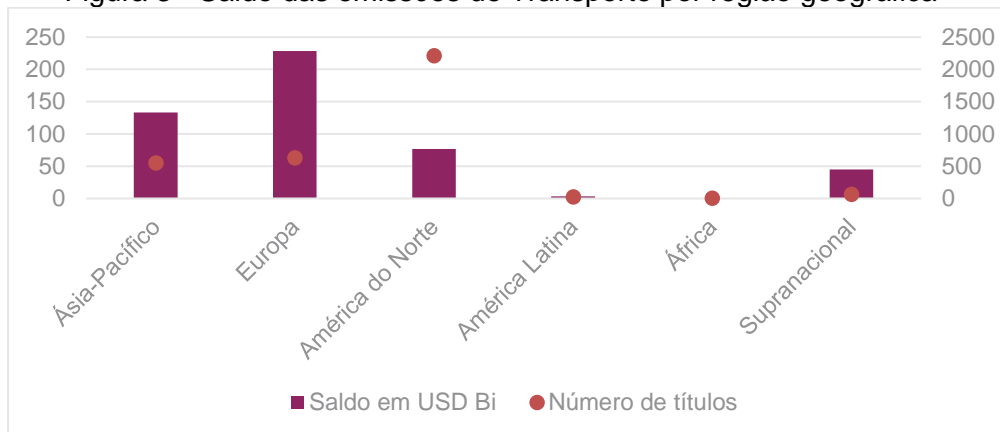
De acordo com os dados da Climate Bonds Initiative (2022), Transporte historicamente se destaca como um dos maiores temas do universo climático. O tema é constituído majoritariamente por infraestrutura ferroviária e possui um saldo de US\$389 bilhões, o que representa 18% do universo total.

O setor é um dos grandes responsáveis pelas emissões de GEE de origem humana; portanto, medidas efetivas estão relacionadas a inovações tecnológicas (construção de infraestrutura) e transição para transporte de baixa emissão (substituição de veículos movidos a combustíveis fósseis).

Exemplos de projetos levantados pela FEBRABAN (2016) são: produção e uso de veículos elétricos e híbridos; veículos não motorizados; ferroviário e metroviário; multimodal; e infraestrutura para veículos limpos.

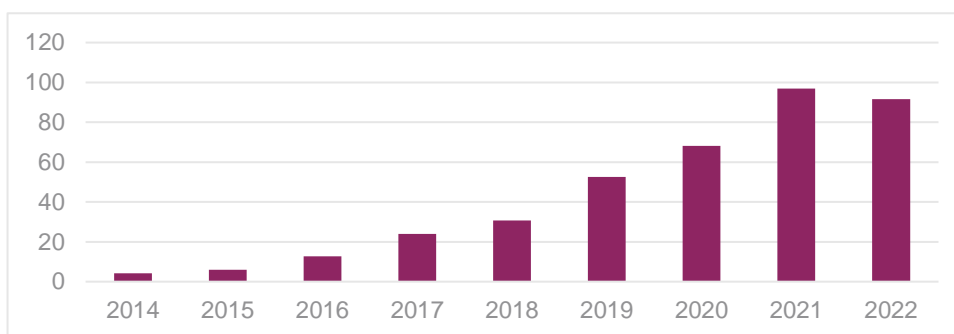
A Figura 3 mostra que a Europa desponta como a mais relevante no que diz respeito ao volume financeiro dos títulos, seguida pela região Ásia-Pacífico e América do Norte (que por sua vez apresenta o maior número de emissões unitárias). E as emissões relacionadas a Transporte vêm crescendo nos últimos anos, conforme Figura 4, e consequentemente se mantendo como setor principal.

Figura 3 - Saldo das emissões de Transporte por região geográfica



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2022).

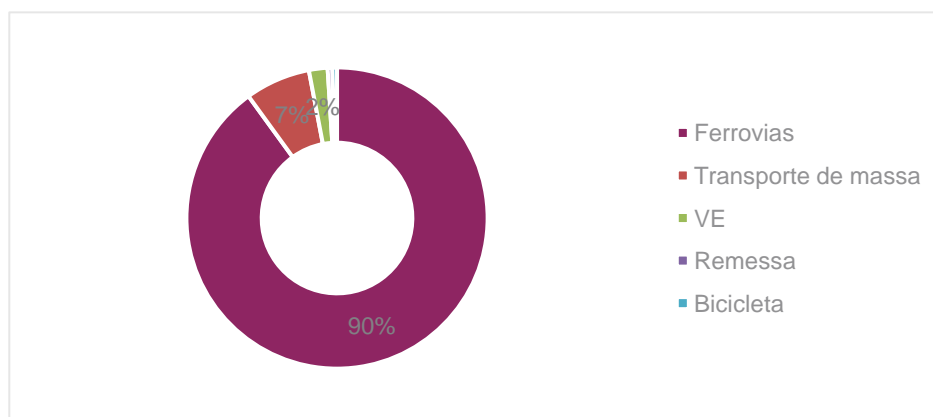
Figura 4 - Saldo das emissões de Transporte em US\$ Bi por ano



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2022).

A Figura 5 mostra que no setor, há um domínio de infraestrutura ferroviária no financiamento por títulos climáticos. Isso é impulsionado por grandes empresas públicas já com histórico de emissões e que optam por prazos maiores.

Figura 5 - Subsetores de Transporte



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2018).

A *Climate Bonds Initiative* (2018) destaca que o maior tema dentro deste subsetor é o de conglomerados ferroviários, incluindo companhias como a China Railway. A *China Railway Corporation* é a maior emissora, se mantendo no topo da lista com um saldo acumulado de US\$172 bilhões e atualmente classificada como fortemente alinhada. A empresa é uma operadora ferroviária estatal e financiou a construção de uma rede ferroviária de alta velocidade de 22.000km; segundo o *The Economic Times* (2016), impulsionada pela meta chinesa de aumentar a rede de trens de alta velocidade para 30.000km até 2020.

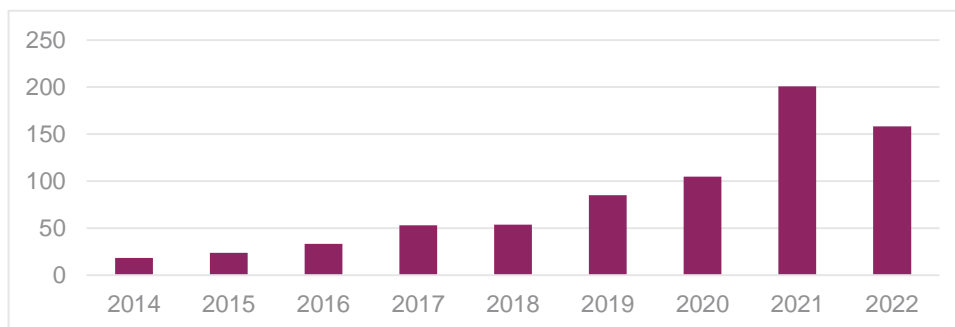
Com 7% da participação no setor, os outros meios de transporte coletivo (como ônibus, BRT, VLT e metrô) somam um saldo de US\$39 bilhões. O subsetor de veículos elétricos ou híbridos é um nicho crescente, que já apresenta um saldo climático de US\$12 bilhões. A Tesla se destaca como emissor totalmente alinhado, já tendo emitido US\$980 milhões em títulos de dívida para financiar a produção e o desenvolvimento de veículos elétricos e seus componentes, de acordo com *Climate Bonds Initiative* (2018).

A emissão de outros títulos climáticos por subsectores como bicicletas e logística ainda apresentam menor representatividade em transportes, somando um saldo de US\$101 milhões.

4.2.2. Energia

Segundo a *Climate Bonds Initiative* (2022), energia é o maior tema no universo de títulos climáticos, com saldo crescente de US\$ 742 bilhões, conforme Figura 6. Para atingir os objetivos do Acordo de Paris e apoiar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente os Objetivos 7, 8, 9 e 13 (Anexo 1), o investimento em energia renovável deve aumentar rapidamente.

Figura 6 - Saldo das emissões de Energia em US\$ Bi por ano

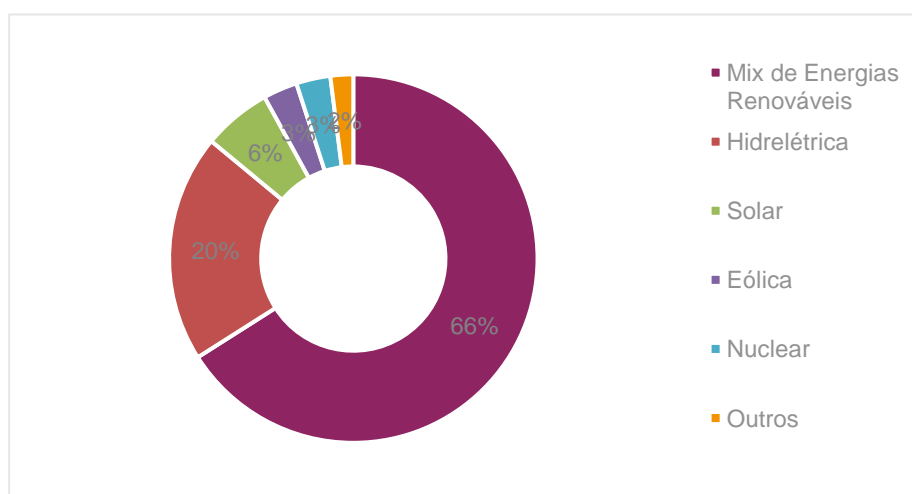


Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2022).

O setor de produção de energia detém as maiores emissões de gases de efeito estufa. Embora a eficiência energética do setor tenha melhorado, a demanda global por energia continuou a aumentar com o crescimento da população e elevação dos níveis de renda. Para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, o setor precisa fazer a transição da energia fóssil para a energia renovável.

Uma grande parte do equilíbrio dos títulos climáticos é uma combinação de pelo menos duas fontes de energia limpa, conforme Figura 7. Usinas hidrelétricas em segundo lugar respondem por 20% do saldo dos títulos. A energia solar fica em terceiro lugar com 6%, seguida pela energia nuclear (3%) e energia eólica (3%). Os 2% restantes são compostos por empresas de geotérmica, bioenergia e baterias / armazenamento de energia

Figura 7 - Subsetores de Energia



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2018).

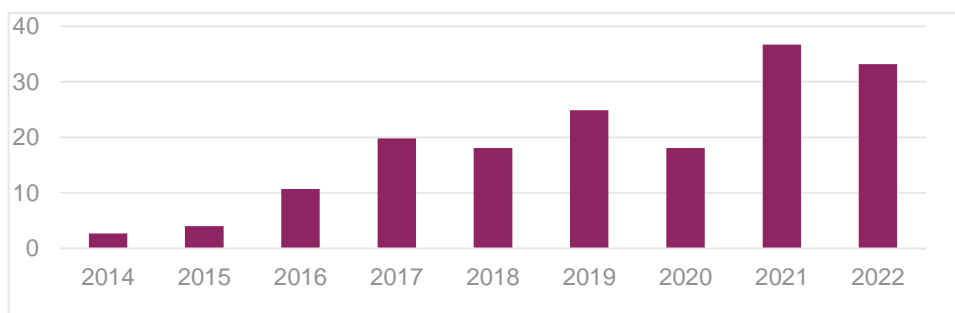
A maioria dos títulos de energia solar vem dos Estados Unidos, sendo os três principais emissores de títulos climáticos totalmente alinhados as empresas: *Solar Star Funding* (US\$ 2,5 bilhões), *Topaz Solar Farms* (US\$ 958 milhões) e *SunPower* (US\$ 825 milhões). No que se refere às emissões de energia eólica, quase metade do saldo desse subsetor vem de emissores em mercados emergentes como China, Índia, Peru, México e Coréia do Sul.

A energia nuclear e a geração hidrelétrica são importantes fontes que apresentam potencial para fornecer energia em grande escala e são consistentes com uma economia de baixo carbono. Entretanto, esses temas apresentam controvérsias e critérios mais rígidos para serem aceitos pelo *Climate Bonds Standard*.

4.2.3. Água

O setor de Água responde por 7% das emissões do universo climático, o que corresponde a US\$ 169 bilhões, conforme Figura 8. Dentro do setor, os títulos verdes representam 17% do saldo de emissões.

Figura 8 - Saldo das emissões de Água em US\$ Bi por ano



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2022).

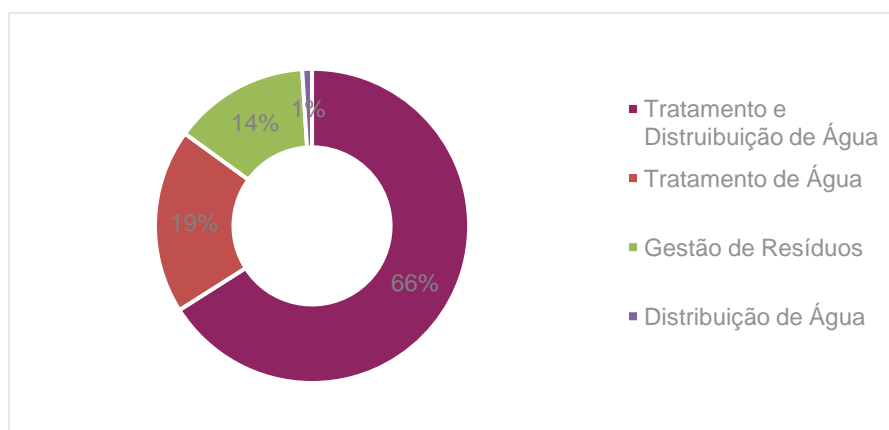
A água é um direito humano básico. No entanto, a água doce representa apenas 0,5% do total de água potável disponível. Em todo o mundo, o acesso e o consumo de água são altamente desequilibrados, colocando desigualdade adicional sobre países vulneráveis que já estão altamente expostos às mudanças climáticas. Sendo assim, a infraestrutura do setor é crítica, pois

representa um grande desafio na transição para uma economia sustentável, e portanto, o aumento dos títulos para financiar a infraestrutura hídrica em todo o mundo é essencial.

Devido à falta de investimento em infraestrutura resiliente, o estresse hídrico vem afetando severamente os mercados emergentes. A *Global Water Intelligence* estima que um investimento de US\$ 450 milhões é necessário a cada ano para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em água e saneamento até 2030, especialmente para as cidades, que devem lidar com mudanças de temperatura e a elevação do nível do mar.

De acordo com a CBI (2017) os títulos climáticos no tema Água são divididos em quatro subsetores: tratamento de água, proteção contra enchentes, conservação e restauração e resiliência às mudanças climáticas; sendo os temas relacionados ao tratamento e à distribuição da água os que possuem o maior número de emissões, como na Figura 9.

Figura 9 - Subsetores de Água



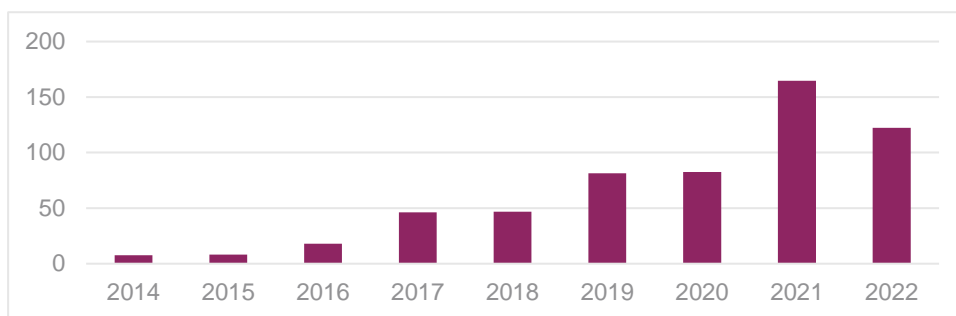
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CBI (2018).

4.2.4. Edificações

O tema Edificações representa apenas 27% do total de emissões globais de GEE, de acordo com CBI (2022). Composto principalmente de títulos verdes rotulados usados para financiar edifícios verdes, esse tema tem em suas subáreas investimentos em eficiência energética, como edifícios de baixo carbono, produtos de alta eficiência (como iluminação LED) e processos e

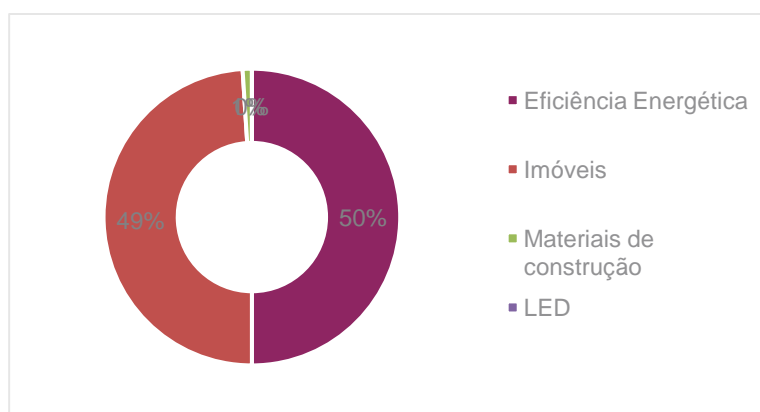
tecnologias de eficiência energética industrial, e já apresenta um saldo de US\$ 584 bilhões.

Figura 10 - Saldo das emissões de Edificações em US\$ Bi por ano



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CBI (2022).

Figura 11 - Subsetores de Edificações



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CBI (2018).

A maioria das emissões está relacionada a edifícios verdes e consiste em títulos verdes rotulados. Isso ocorre porque os produtos dessa indústria muitas vezes são produzidos por fornecedores diversificados com um amplo portfólio de produtos. A *Fannie Mae* domina o setor com um saldo de US \$ 37,7 bilhões em securitização verde lastreada em empréstimos hipotecários, dedicados a melhorar a eficiência hídrica e energética, e hipotecas de propriedades multifamiliares certificadas.

Os financiamentos para o setor de construção aumentaram, mas ainda há espaço para crescimento. A maioria dos projetos requer investimento público para apoiar subsídios e/ou programas de incentivos, bem como pesquisa e

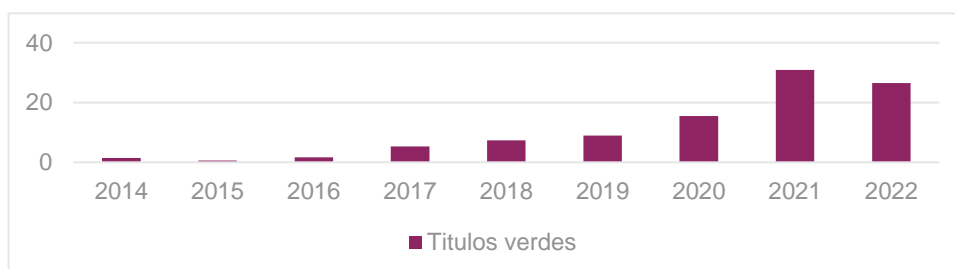
desenvolvimento para melhorar o desempenho energético dos produtos. Sendo assim, os títulos verdes são uma ferramenta financeira eficaz para a captação de recursos para a construção de edifícios energeticamente eficientes e sustentáveis.

4.2.5. Uso da Terra

O uso da terra, no que tange a agricultura e o manejo florestal, é vital para o cumprimento das metas globais de descarbonização. De acordo com o CBI (2018) a agricultura, o desmatamento e outros usos da terra respondem por 25% das emissões de gases de efeito estufa causadas pelo homem.

Neste contexto, o uso de práticas agrícolas sustentáveis é essencial para que a indústria consiga reduzir as emissões, se adaptar às mudanças climáticas e suportar as pressões do crescimento populacional sobre a produção de alimentos. Contudo, com cerca de US\$ 99 bilhões de saldo em emissões, o setor ainda é pequeno (cerca de 4% do universo climático), indicando que ainda não é comum o uso dos títulos por companhias do setor.

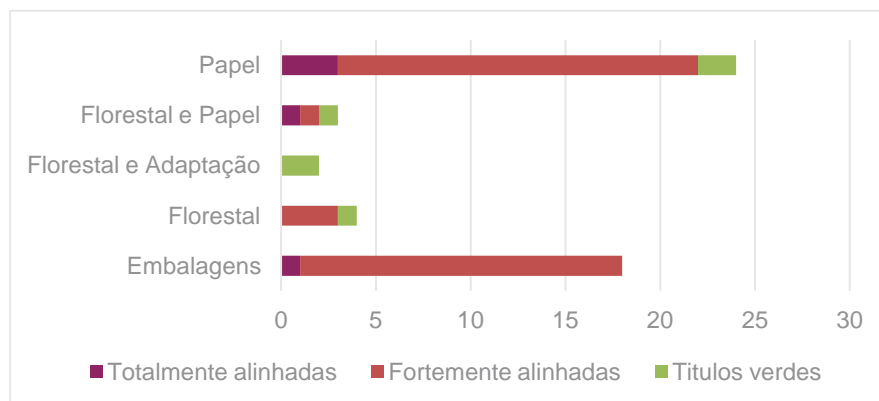
Figura 12 - Saldo das emissões de Uso da Terra em US\$ Bi por ano



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2022).

Conforme Figura 12, os subsetores de Papel e Embalagens dominam o volume de emissões do setor, alavancados por grandes emissores que são fabricantes de papel e madeira sustentáveis. A *International Paper Corporation* (EUA) é um exemplo no mercado, que sendo beneficiada por certificações de gestão florestal, é a maior emissora do setor com US\$ 9,7 bilhões.

Figura 13 - Subsetores de Uso da Terra em US\$ Bi



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2018).

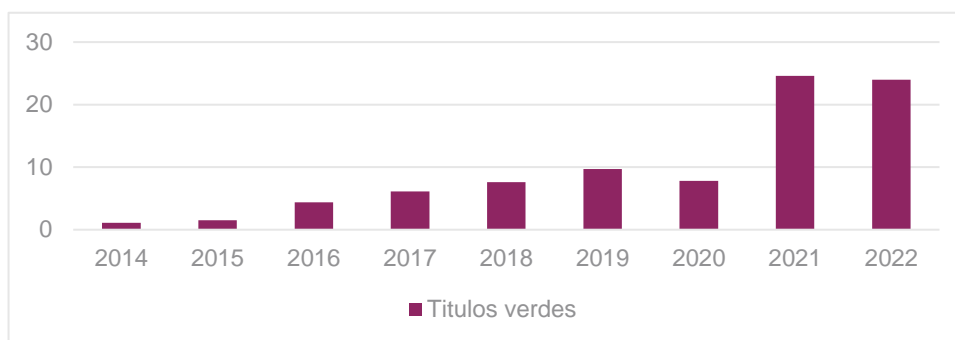
Os desafios que a agricultura enfrenta hoje terão amplos efeitos entre os setores, incluindo o aumento da pressão sobre o sistema alimentar global. Dessa forma, é necessária uma abordagem holística na transição para um setor agrícola e florestal sustentável e resiliente. Exemplos de inovações tecnológicas que podem ser utilizadas na solução de questões relacionadas ao sistema alimentar são:

- A hidroponia e a agricultura vertical, para otimizar o uso da terra e reduzir a pressão dos recursos.
- Tecnologias que provoquem aumento da produtividade das safras e resistência a mudanças extremas no clima, reduzindo o consumo de água e proporcionando estabilidade ao processo.
- Biofortificação, como forma de garantir o ganho de nutrientes nas plantações e contribuir no combate à fome.

4.2.6. Resíduos

O tema de resíduos e controle da poluição ainda é um dos menores no universo climático (correspondendo a US\$ 87 bilhões em saldo de títulos climáticos), envolvendo tecnologias e serviços relacionados à reciclagem, reuso, recuperação de recursos e transformação de resíduos em energia.

Figura 14 - Saldo das emissões de Resíduos em US\$ Bi por ano

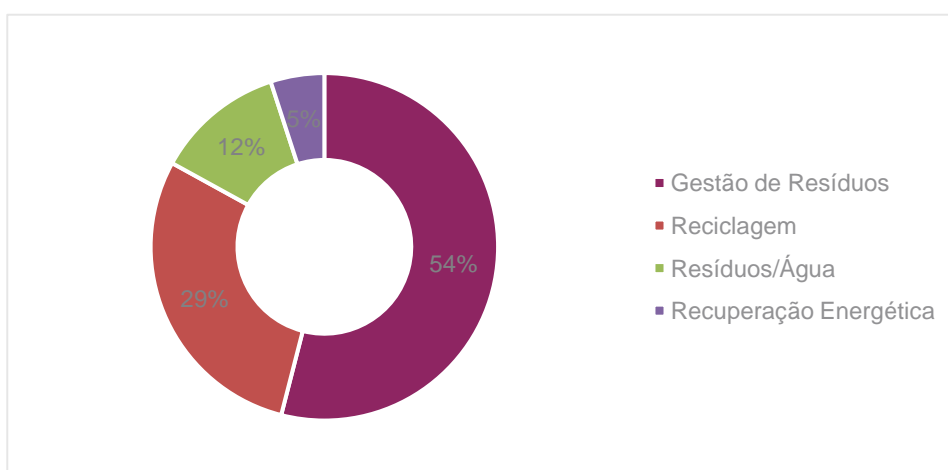


Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2022).

Neste contexto, as emissões de metano das atividades de gestão de resíduos (incluindo coleta, transferência e tratamento de resíduos) têm colaborado com o aquecimento global e as mudanças climáticas. E além dos potenciais impactos climáticos, certos tipos de resíduos industriais também agredem o meio ambiente.

Partindo de uma visão ambiental e climática, a prioridade dos resíduos pós-consumo deve ser a redução e a reciclagem. No entanto, para os resíduos que não podem ser reduzidos ou reciclados, os projetos de geração de energia são considerados uma opção mais limpa em comparação com outras técnicas de gestão.

Figura 15 - Subsetores de Resíduos



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2018).

Os emissores do subsector de reciclagem incluem empresas que reciclam todos os tipos de materiais, incluindo metais, papel e plásticos e materiais

especializados. Ao analisar métodos alternativos, espera-se que a economia circular reduza ainda mais o descarte de resíduos e aumente o ciclo de vida dos produtos, por meio da circularização.

No que se refere a energia de resíduos, embora antes consideradas poluentes, as modernas usinas de transformação de resíduos em energia se tornaram um dos processos industriais mais ecológicos, pela substituição de energia proveniente de combustíveis fósseis.

5. PERSPECTIVAS DO MERCADO NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA

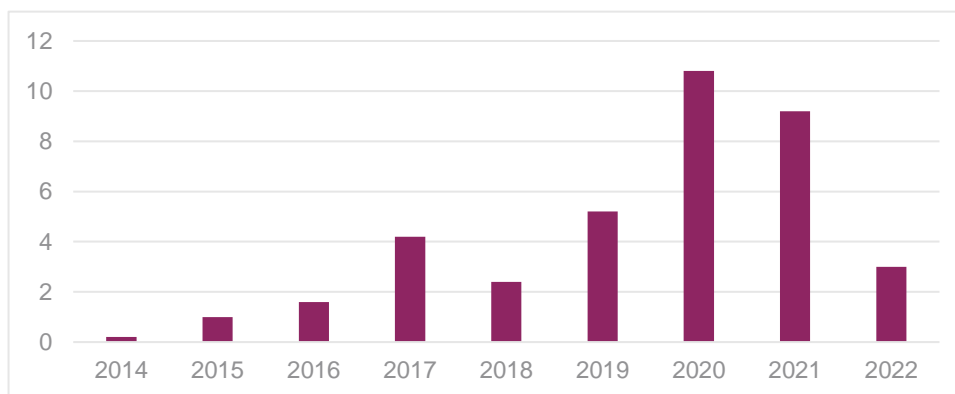
América Latina e Caribe possuem juntos importante parte das reservas verdes do mundo, logo, transacionar os mesmos para que se tornem economias verdes, é de suma importância para reduzir as emissões de GEE, e principalmente para se proteger melhor dos riscos das mudanças climáticas a longo prazo.

O crescimento dos títulos verdes é factível em toda a região, tendo como combustível para este crescimento a necessidade de investimentos em infraestrutura verde, em agricultura sustentável, e atividades azuis (baseada na exploração sustentável do oceano). Além disso as emissões soberanas e de empresas financeiras vem impulsionando o mercado, principalmente se em conjunto com políticas de apoio e novas iniciativas de bolsas de valores.

Algumas metas ambiciosas foram estabelecidas até o momento, e para que de fato possam ser cumpridas será necessário um aumento significativo das finanças verdes, bem como implantação de políticas ambientais que fortaleçam as emissões de títulos verdes. O número de países da América Latina e Caribe (ALC) que registraram emissões de títulos verdes até 2021 é igual (Brasil, Chile, México, Peru, Argentina, Costa Rica, Colômbia, Uruguai, Barbados, Bermudas, Equador e Panamá), sendo o Brasil o maior emissor da região correspondendo a 34% do total emitido até hoje (o país segue sendo líder em número de transações e emissores). A CBI (2022) acrescenta que a República Dominicana foi o único país que se juntou ao mercado de *green bonds* em 2022 (totalizando 13 mercados emissores na região).

O triênio de 2019 a 2021 demonstrou recordes de emissões de títulos verdes na ALC, como pode ser visto na Figura 16, impulsionado pelo fortalecimento dos emissores existentes e pela chegada de novos emissores a cada ano.

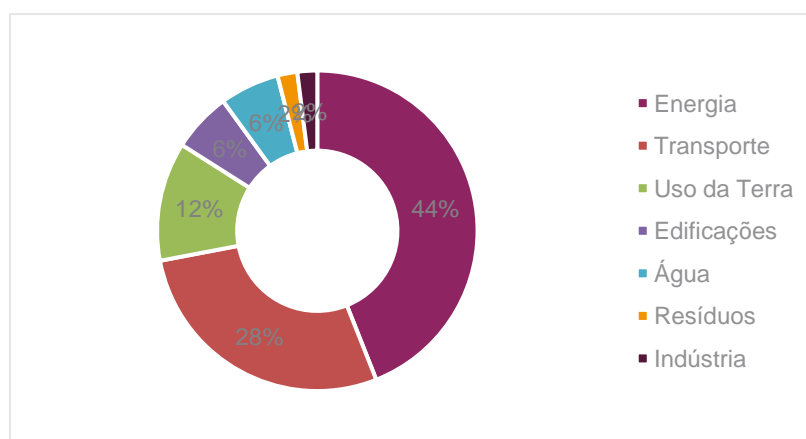
Figura 16 - Evolução das emissões de títulos verdes na ALC em US\$ Bi



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2022).

Conforme Figura 17, o setor de Energia é o mais financiado, com quase metade de todos os recursos provenientes das emissões de títulos da ALC direcionados para projetos de energia renovável, como eólica e solar. A Energia ainda representa a categoria de destinação de recursos mais financiadas no mundo, com exceção do Chile que possui um mix de alocação diferenciado: em primeiro lugar o transporte, seguido pelo uso da terra, enquanto a energia fica com apenas 0,1% do potencial.

Figura 17 - Distribuição das emissões na ALC por setor



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2021).

Mais de um quarto dos recursos das emissões vem sendo alocado no setor de Transportes, muito impulsionado por projetos de transporte público no Chile, como metrô, ônibus e infraestrutura relacionada.

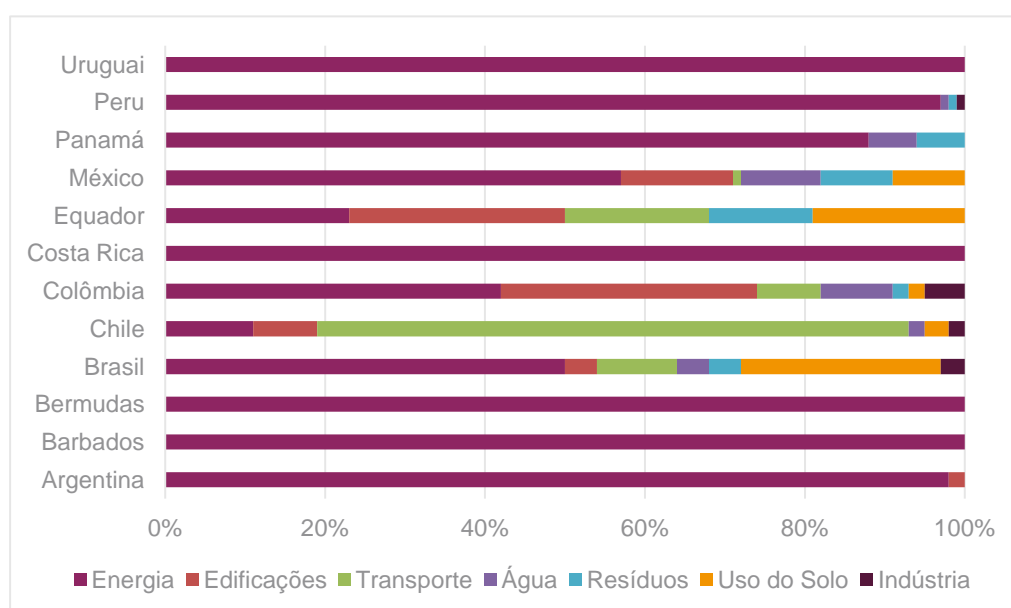
O Uso da Terra representa uma parcela grande das alocações na ALC, sendo este um dos maiores responsáveis pelo Produto Interno Bruto (PIB) da região. Muito embora boa parte devido à agricultura, o setor ainda representa uma parcela muito pequena dos projetos de uso do solo financiados pelos títulos verdes. A maior parte consiste em florestas e papel certificado, especialmente no Brasil.

A exemplo disso, A Suzano S.A. foi responsável pela emissão de dois títulos verdes, um no mercado nacional e outro no mercado internacional, os outros emitidos no setor florestal foram pela Fibria Celulose S.A. e outro pela Klabin S.A.

Em contrapartida, Edificações e Água – dois dos setores mais financiados em todo o mundo – estão entre os menos financiados na ALC (6% cada).

Na Figura 18, é possível perceber também que novos países como Barbados, Bermudas e Uruguai preferem emissões no setor de Energia. Em contrapartida, países mais consolidados como Brasil, Chile e Colômbia buscam diversificar as alocações.

Figura 18 - Distribuição das emissões na ALC por país



Fonte : Elaboração própria a partir de dados da CBI (2021).

Devido a importância da agricultura e das atividades baseadas no oceano nos países da ALC, é necessário focar para desenvolver esses setores de forma sustentável, enquanto se aumenta sua capacidade de adaptação as mudanças climáticas. A implementação de políticas que incentivam o investimento em agricultura sustentável, tanto pelo setor público como privado, deveriam ser prioridade dos governantes da região, a utilização de títulos verdes soberanos e de governos municipais e estaduais poderiam ser implementados como forma de apoiar tais medidas.

A emissão de títulos verdes soberanos no Chile, as transações de governos locais no México e na Argentina e as diversas emissões de bancos de desenvolvimento da região, criaram condições para que outras emissões pelo setor público mobilizassem o financiamento de infraestrutura verde.

Políticas coerentes e favoráveis aos projetos verdes são de suma importância para ampliação dos investimentos na área. Enquanto faltam políticas substanciais e abrangentes na ALC, vários governos da região já tomaram medidas na direção certa, a exemplo de países que já desenvolveram diretrizes para títulos verdes e/ou sociais.

Nesse sentido, futuramente espera-se ver continuidade do crescimento das emissões de títulos verdes, com a participação de novos emissores e países ao mercado. Espera-se que o desenvolvimento futuro se apoie na força atual dos mercados de títulos verdes do Brasil, Chile e México, e se beneficie das melhores práticas dos emissores em toda a região, utilizando avaliações externas para demonstrar credenciais verdes. Além disso espera-se uma diversificação dos tipos de emissor na maioria dos países.

5.1. O MERCADO BRASILEIRO

Observando a disposição de recursos naturais no país, considera-se que setores como o agronegócio, setor florestal e setor de energia, são fortes candidatos a serem emissores de títulos verdes no país. E a necessidade de implementação de infraestrutura aponta para outras oportunidades nos setores de transporte, construção e saneamento.

De acordo com SEEG (2021), fica evidente a necessidade de se aplicar esforços em apoiar projetos relacionados à conservação florestal e agropecuária de baixo carbono, visto que em 2018, a alteração do uso do solo e o setor agropecuário respondia por respectivamente 46% e 27% das emissões de GEE nacionais. Outra característica do modelo de exploração brasileiro, está relacionado a predominância do setor rodoviário no tocante aos transportes, que representa cerca de 49% das emissões dentro do setor de Energia. Enquanto isso, ao contrário do cenário mundial, o setor de eletricidade representa dentro da realidade brasileira apenas 2% das emissões de GEE.

Estes setores não só seriam responsáveis por uma alta emissão de títulos verdes, como serviriam de ferramenta transicional para o país se tornar uma economia de baixo carbono. Desta forma os recursos disponibilizados pelos títulos verdes são uma excelente oportunidade para o investimento em estruturas que ajudariam a alcançar os objetivos de combate às mudanças climáticas estabelecidos na Conferência do Clima de Paris (COP21) por meio do Acordo de Paris.

Conforme BRASIL (2016), as metas climáticas do Brasil são parte das suas Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do acordo de Paris, neste o Brasil definiu as seguintes metas de mitigação climática:

- Reduzir em 37% as emissões dos GEE em relação a 2005 até 2025;
- Reduzir em 43% até 2030 para alcançar essa meta o país também definiu metas específicas para alguns setores, que incluem: Atingir 45% de energias renováveis em sua matriz energética até 2030 e aumentar a participação dos biocombustíveis sustentáveis para a casa dos 18%;
- Fortalecer o cumprimento das leis referentes ao código florestal para alcançar zero desmatamento ilegal até 2030;
- Restaurar 12 milhões de hectares de florestas até 2030;
- Fortalecimento do Programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC), restaurando mais de 15 milhões de hectares de pastos

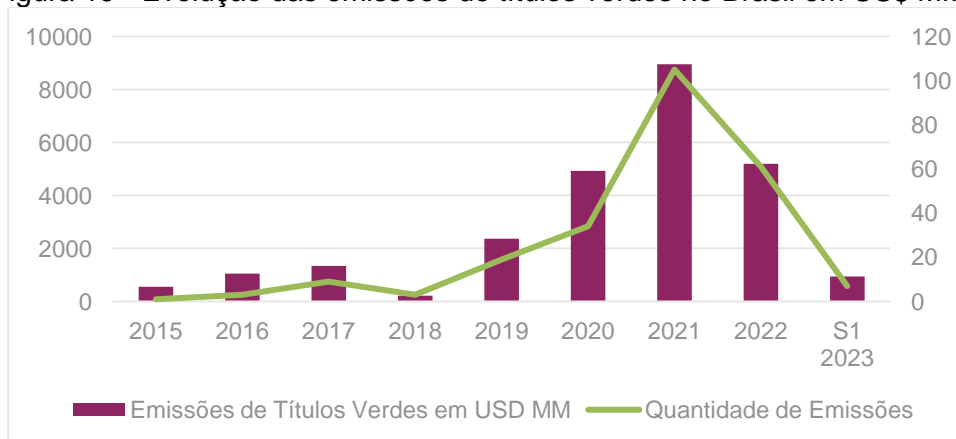
degradados e melhorar em 5 milhões de hectares dos sistemas de lavoura-pecuária-floresta até 2030.

Muito embora o mercado internacional de títulos verdes estejam em uma constante de crescimento, o panorama brasileiro ainda tem muito o que evoluir para que sua contribuição no combate as mudanças climáticas sejam de fato relevante, tendo em vista que atualmente as emissões estão concentradas em alguns poucos setores, como de energia e papel e celulose.

O primeiro título verde brasileiro foi emitido pela multinacional de processamento de alimentos BRF S.A. em 2015. Com uma quantia total de EUR 500 milhões, essa foi a primeira grande transação da região e um dos primeiros títulos verdes do mundo destinado a financiar a indústria mais do que qualquer outra categoria de destinação dos recursos.

Conforme Figura 19, é possível ver que após um ano recorde em 2021 totalizando cerca de 9 bilhões de dólares (impulsionado por transações nos setores de energia e do agronegócio), porém com declínio nos anos subsequentes, se estabilizando e retornando aos patamares de 2019 e 2020. Contudo, o país ainda desponta como líder de emissões de títulos verdes na América Latina, com crescimento da participação em setores como Transporte e Resíduos.

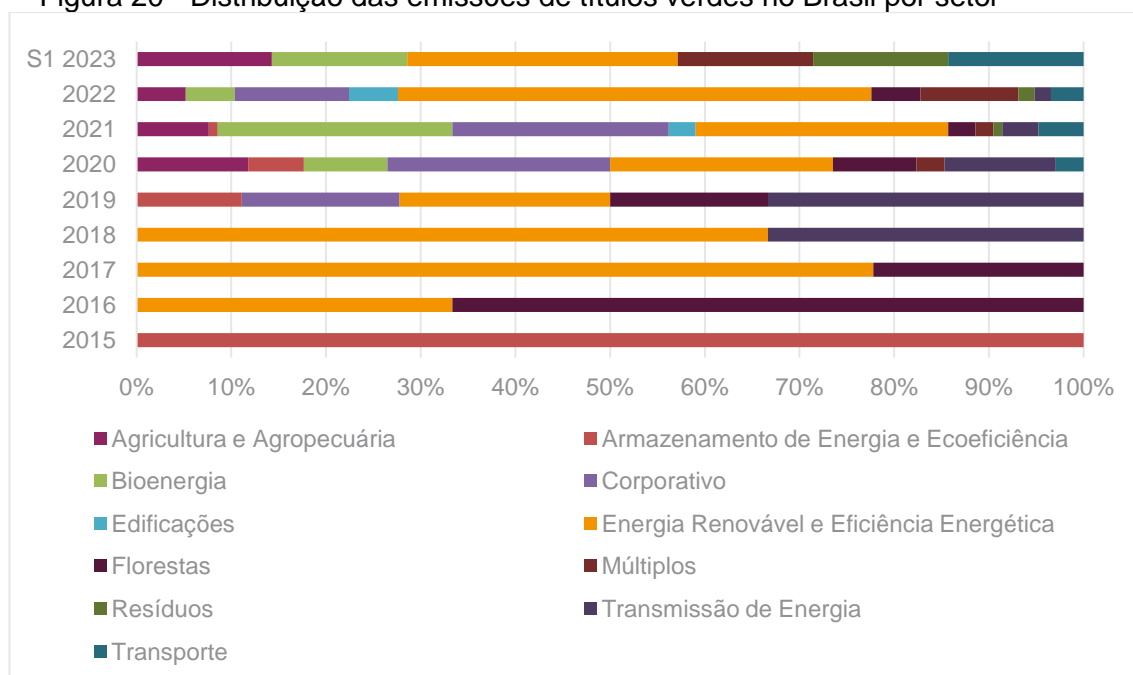
Figura 19 - Evolução das emissões de títulos verdes no Brasil em US\$ MM



Fonte : Elaboração própria a partir de dados do NINT (2023).

Na Figura 20 nota-se que o setor de energia é predominante nas emissões brasileiras. Porém, deve-se ressaltar que há um processo lento de diversificação nos últimos anos, uma vez que nos anos de 2016 e 2017 apenas Energia Renovável e Florestas constavam na lista de emissões e já no primeiro semestre de 2021 foram realizadas emissões nos setores de: Agropecuária, Bioenergia, Edificações, Energia Renovável, Transmissão de Energia, Transporte e Múltiplos.

Figura 20 - Distribuição das emissões de títulos verdes no Brasil por setor



Fonte : Elaboração própria a partir de dados do NINT (2023).

Nesse contexto, há críticas à emissão de títulos verdes no Brasil por apresentar baixa inovação e baixa adicionalidade na utilização dos recursos captados, o que explica a queda nas emissões nos últimos anos. Como mecanismo para estimular o mercado de Títulos Verdes, em especial as emissões de maior adicionalidade com base nos cenários das mudanças climáticas, são apresentados projetos e ativos elegíveis a receberem recursos desses títulos em setores-chave dentro da economia brasileira, incluindo o setor financeiro que atua de maneira transversal.

5.1.1. Transporte

De acordo com SEEG (2021), o setor de transporte emitiu cerca de 185 milhões de tCO₂ em 2020, com queda de 11 milhões de toneladas em relação a 2019 devido ao impacto do isolamento imposto pela pandemia de COVID-19. Metade deste número corresponde ao transporte de carga, e a outra metade ao transporte de pessoas. A NDC define metas específicas de ampliação para aproximadamente 18% de uso de biocombustíveis, como etanol e biodiesel, o que impacta diretamente no setor de transporte.

Além disso, a NDC brasileira direciona ações para promoção de eficiência, melhoria de infraestrutura e do transporte público urbano, porém sem especificar metas quantitativas para estes itens. A estimativa é de que sejam investidos nos próximos 25 anos cerca de R\$133 bilhões em transporte, sendo aproximadamente 32% no setor rodoviário e 68% no setor ferroviário (CEBDS, 2017).

O uso de recursos de títulos verdes no setor de transporte pode envolver infraestrutura, serviços de suporte (como empresas de software inteligentes), fabricação de componentes e veículos e compras e atualizações de veículos. Em termos de infraestrutura, os recursos podem ser usados para construir modais alternativos como transporte aquaviário, ferroviário e rodoviário não motorizado. Nesse sentido, também inclui infraestrutura para prestação de serviços de inteligência em transporte e fornecimento de combustíveis alternativos.

5.1.2. Biocombustíveis

Dentro do setor de biocombustíveis podemos observar outros dois subsetores, o de etanol e o de biodiesel. Ambos dependem de um componente agrícola e outro industrial. No Brasil, a componente agrícola está relacionada a cana-de-açúcar, principalmente e ao milho. O biodiesel pode ser preparado a partir de soja, óleo de palma e de mamona.

O uso de recursos planejado para o setor de biocombustíveis inclui etapas do setor sucroalcooleiro, desde a reforma dos canaviais (componente agrícola) até o processamento do etanol (componente industrial).

A tecnologia de mapeamento é classificada no âmbito do cenário de mudanças climáticas ao comparar as emissões geradas durante o ciclo de vida dos combustíveis tradicionais (gasolina e óleo diesel derivados do petróleo) com as emissões geradas durante o ciclo de produção e consumo dos biocombustíveis.

5.1.3. Energia

O setor elétrico é responsável por gerar energia elétrica em usinas, e outras fontes convencionais e sustentáveis. O setor também opera a transmissão e distribuição da energia elétrica até seus consumidores finais. É interessante também observar que diversos setores como industrial e imobiliário estão diretamente relacionados ao setor elétrico, e dependem de uma matriz renovável para não aumentarem suas emissões indiretas (CEBDS, 2017). Dentre diversas formas de uso de energia, como transporte e processos produtivos, a geração de eletricidade é uma das categorias que menos emitem GEE no Brasil, visto que a matriz elétrica nacional é em sua maioria considerada renovável.

Vale salientar que as crises hídricas dos últimos anos nas regiões sudeste e centro-oeste, ocasionaram numa redução significativa do potencial de produção de energia por parte das hidrelétricas.

Para controlar as emissões do setor elétrico, a NDC brasileira traz metas bem delimitadas que incluem a expansão na geração de energia elétrica nacional até 2030. Além disso, há ainda o objetivo de atingir um ganho de 10% na eficiência do setor elétrico até 2030.

No setor de energia, os recursos gerados pela emissão de títulos verdes podem ser usados para pagar os custos relacionados à construção, transformação e reparo de infraestrutura de geração de energia baseada em energias renováveis, bem como para apoiar a transmissão e distribuição.

5.1.4. Edificações

A composição do setor imobiliário se dá por empresas construtoras, intermediadoras, exploradoras, incorporadoras imobiliárias e administradoras de edifícios comerciais e residenciais, além de securitizadoras, que apoiam as empresas nas emissões de títulos de dívidas focadas nesse tipo de investimento. De acordo com o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (2014), estima-se que os edifícios consomem 48% da energia elétrica do Brasil, sendo metade relacionada a edifícios residenciais e a outra metade relacionada a edifícios corporativos; e o Brasil se enquadra no quarto lugar dentre os países do mundo em relação ao número de edificações certificadas com selos “sustentáveis”.

Além das certificações verdes, os recursos provenientes de Títulos Verdes podem ser usados para edifícios não certificados com alto desempenho relacionado a mudanças climáticas, bem como projetos que possam englobar desde a geração de energia distribuída, até mesmo projetos de eficiência energética incrementais, como iluminação e conforto térmico.

5.1.5. Indústrias

Segundo CEBDS (2017), os principais subsetores responsáveis pela emissão industrial são siderurgia, cimento e químico. Nesse sentido, A NDC brasileira não institui metas claras para o setor apenas define que é preciso promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de baixo carbono. De forma genérica, os recursos que são arrecadados pelas emissões de Títulos Verdes no setor industrial podem ser utilizados para melhorias de processos e equipamentos (com a finalidade de trocar um combustível por outro menos carbono intensivo), a eficiência energética, a recuperação de calor e vapor, bem como a captura de carbono.

5.1.6. Agropecuário

De acordo com SEEG (2021), as principais fontes de emissão direta da agropecuária são o rebanho bovino, que emite altas quantidades de metano por fermentação no rúmen dos animais (a chamada fermentação entérica), e o manejo de solos agrícolas, sobretudo por meio da aplicação de fertilizantes nitrogenados, seguidos pelo manejo de dejetos animais, o cultivo de arroz

irrigado (que também emite metano), e a queima de resíduos, como palha de cana-de-açúcar.

Segundo a NDC brasileira, o setor agropecuário é um dos maiores agentes de mitigação de mudanças climáticas, principalmente, no que tange o combate ao desmatamento.

Os recursos obtidos com a emissão de títulos verdes no setor podem ser usados para melhorar processos e tecnologias agrícolas, restaurar pastagens degradadas, administrar esterco animal, reaproveitar resíduos agrícolas e melhorar a eficiência energética.

5.1.7. Florestal

O setor florestal brasileiro está fortemente ligado aos produtos madeireiros que são: madeiras industriais (painéis de madeira reconstituída, celulosa e papel), madeira processada (serrados e compensados) e madeira para energia (lenha, cavaco, briquete e carvão vegetal). Enquanto isso, os produtos florestais não madeireiros são em sua maioria destinados para o consumo humano, como, produção de alimentos, bebidas, plantas medicinais e extratos, farelos e forragem para pastagem, bem como outros produtos como cortiça e resinas.

Sobre as atividades florestais voltadas para a conservação ambiental, o Brasil possui 203 milhões de hectares de florestas nativas desprotegidas. Certamente o desmatamento em tais áreas pode levar a emissões significativas de GEE. Consequentemente, mecanismos que favoreçam a conservação ambiental e o uso econômico dessas áreas são fundamentais para combater as mudanças climáticas.

Para combater essas emissões, a NDC Brasileira trás metas definidas no tocante as atividades florestais e combate ao desmatamento. Metas estas que incluem, fortalecer o cumprimento do Código Florestal, alcançar o desmatamento ilegal zero na Amazônia até 2030 e compensar as emissões dessa fonte, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030 para usos múltiplos, implementar em 5 hectares o uso de sistemas de integração

lavoura-pecuária-floresta até 2030 e ampliar a escala de sistemas de rastreabilidades, com fim de desestimular as práticas ilegais.

5.1.8. Resíduos

SEEG (2021) apresenta que o setor de resíduos responde pela menor parcela de emissões no Brasil, com 92 milhões de tCO₂ em 2019. O principal responsável pelas emissões do setor de resíduos é a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros controlados, aterros sanitários e lixões (64% do total), seguido do tratamento de efluentes domésticos (28%) e de efluentes industriais (6%).

Embora o setor possua grande potencial para emissões de títulos, sua participação no mercado de capitais ainda é consideravelmente baixa. Sobre o uso de recursos, o setor possui uma enorme gama de possibilidades para aplicação dos recursos verdes, desde o aproveitamento da liberação do gás metano para geração de energia até outras tecnologias relacionadas a reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos sólidos.

5.1.9. Corporativo ou Financeiro

O setor financeiro não está diretamente relacionado a emissão de um volume elevado de GEE, no entanto, devido aos financiamentos e empréstimos, caba tendo papel importante em influenciar emissões de GEE em todos os outros setores da economia nacional. Nesse contexto, regulamentações como a Resolução CMN 4.595/2021 publicada por Brasil (2021), definem que esse setor tem a responsabilidade de fazer as avaliações e gestão dos riscos socioambientais, como os das mudanças climáticas, de suas carteiras, pois podem ser considerados corresponsáveis pelos impactos dos demais setores. Embora a influência do setor financeiro seja clara em outras áreas a NDC brasileira não possui metas estabelecidas para o setor.

A relevância do setor, aparece principalmente no tocante ao desenvolvimento do mercado de Títulos Verdes, ao permitir que o financiamento verde seja acessado por empresas menores que normalmente não possuem

escala suficiente para emissões de dívidas no mercado de capitais, suprindo suas necessidades de capital através de empréstimos bancários ou estruturas de securitização.

Sobre o uso dos recursos, dentro de uma vasta gama de possibilidades para as aplicações das finanças verdes, se destacam a aplicação em atividades próprias, como aumento da eficiência energética de suas instalações imobiliárias e compra de carros movidos a combustíveis alternativos para sua frota, e por projetos relacionados a sua carteira de crédito e investimentos. Esse último componente é significativamente mais relevante, já que possui um volume de recursos e potencial de impacto muito positivo, superior as atividades próprias.

5.2. DESAFIOS NO CENÁRIO NACIONAL

O desenvolvimento do mercado de títulos verdes do Brasil enfrenta uma série de desafios, que podem ser divididos em desafios estruturais relacionados aos títulos corporativos de renda fixa e desafios específicos relacionados aos próprios títulos verdes.

Devido à estabilidade macroeconômica, as tendências demográficas favoráveis e pelas condições externas, o forte crescimento e o notável progresso social do Brasil nas últimas décadas o tornaram uma das principais economias mundiais. Contudo, nos últimos anos, uma enorme recessão assola o país, e uma série de acontecimentos políticos reverteram esta tendência positiva, além disso, outras políticas favoráveis ao clima estão sendo expostas aos riscos políticos. Por exemplo, algumas delas podem ser afetadas pelas mudanças de administrações, caso governos sejam menos alinhados a esta agenda.

As altas taxas de juros do Brasil, que vivem uma crescente no ano de 2021, acarretam um cenário desfavorável para a emissão de títulos corporativos, porque os títulos públicos são mais atraentes para os investidores e mantêm outro nível de competitividade.

Além disso, a baixa liquidez do mercado secundário brasileiro dificulta o aumento da oferta de títulos privados, pois quando um investidor decide vender notas no mercado secundário, corre o risco de baixa demanda ou queda no valor

do papel. A baixa liquidez pode estar relacionada a um pequeno número de participantes no mercado. Com exceção de algumas empresas emissoras, a maioria dos investidores são fundos de investimento, fundos de pensão e bancos, e seus títulos são apenas para fazer alguns ajustes em suas carteiras de investimentos.

Além do custo específico de execução do processo e da burocracia de emissão, existem os custos para emitir *second opinion*. Ou seja, deve ser contratada uma empresa de certificação para implementar a segunda opinião, detalhando a alocação de recursos e os padrões socioambientais do problema, o que requer tempo e custos adicionais de preparação.

Como a economia brasileira passa por um processo de ajustes macroeconômicos e da política fiscal, isso significa que a capacidade do país de investir no setor produtivo é baixa. Portanto, é necessário buscar financiamento para o desenvolvimento de projetos e investimentos no mercado financeiro e de capitais. O governo brasileiro também demonstra desinteresse por esses investimentos e vem tomando medidas para incentivar o setor privado a participar do desenvolvimento da infraestrutura do país, criando novas oportunidades de negócios que demandarão recursos financeiros.

Para terminar, também é extremamente importante desenvolver ainda mais os critérios de classificação e qualificação para projetos verdes. Isso ajuda o emissor a identificar mais facilmente a estrutura do projeto e seu processo de emissão e tornar sua estrutura mais clara. É difícil saber o que são títulos verdes no mercado, por isso é necessário aumentar a conscientização sobre os *green bonds* e divulgar informações no mercado para familiarizar cada vez mais os participantes com o tema e estimular esse tipo de emissão de títulos de dívida brasileira.

6. CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi estudar a emissão de títulos verdes globais, com foco na América Latina e no Brasil, e apresentar os principais desafios para o seu desenvolvimento no mercado nacional, além de fornecer algumas possibilidades para superar esses desafios e promover o seu crescimento.

Nesse sentido, foi introduzido o conceito de títulos verdes, bem como sua criação, emissão e mapeamento dos principais ativos, projetos que atendam às condições de emissão de títulos verdes e climáticos e diversas estruturas de emissão.

A partir das análises, é possível perceber um fortalecimento das emissões na América Latina, ao passo que de 2018 a 2021 novos quatro países entraram no mercado (Bermudas, Barbados, Equador e Panamá), ao mesmo tempo que países já consolidados como Brasil e Chile ampliaram a diversificação dos títulos.

No Brasil, o pico de emissões em 2021 (quase USD 9Bi) estimulado pelos setores de Energia e Uso da Terra, não foram sustentados nos anos seguintes. Entretanto, setores como Transporte e Resíduos aumentaram sua participação frente as emissões, demonstrando que mesmo num mercado em queda o país busca sustentar sua diversificação. No entanto, os desafios ainda precisam ser superados para emitir mais títulos verdes no país. Conforme apresentado neste estudo, o estado atual do mercado financeiro brasileiro apresenta uma excelente oportunidade para o desenvolvimento da emissão de títulos verdes, mecanismos que podem fornecer retornos financeiros acessíveis ao mesmo tempo em que contribuem para uma economia cada vez mais sustentável.

O Brasil deve desenvolver gradativamente o mercado doméstico de títulos verdes com base nas realidades e experiências de mercados internacionais mais maduros. Para tal, é extremamente importante divulgar e conscientizar o mercado sobre os *green bonds* para que os *players* conheçam melhor o modelo e comecem a emitir cada vez mais os títulos, direcionando recursos para projetos que atendam aos princípios sustentáveis.

Vale ressaltar que não foi o objetivo do trabalho discutir aspectos aprofundados sobre macroeconomia e microeconomia brasileira. Desta forma,

limita-se à análise da evolução do mercado de títulos verdes, considerando as oportunidades para o desenvolvimento sustentável e os desafios enfrentados por cada região numa esfera ambiental, social e governamental. O estudo também se reserva de trazer projeções futuras para o mercado.

Nesse sentido, estudos futuros podem avaliar o comportamento dos *Green Bonds* em relação aos rendimentos de seus emissores e compará-lo aos rendimentos de títulos tradicionais a fim de identificar quão atrativa é a alternativa para a transição para uma economia sustentável. Além disso, seria possível adicionar cenários de análise futura em caso de aumento ou redução da taxa de juros do país, por exemplo.

REFERÊNCIAS

ARESTIS, P. Financial liberalization and the relationship between finance and growth. In **A Handbook of Alternative Monetary Economics**; Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA, 2006; pp. 346–364.

BACHELET, M. J.; BECCHETTI, L.; MANFREDONIA, S. The Green Bonds Premium Puzzle: The Role of Issuer Characteristics and Third-Party Verification. **Sustainability**, [s.l.], v. 11, n. 4, p.1098-1120,2019.

BANERJEE, A. Financing the Climate Change through Green (Climate Sustainable) Bonds. **2019 Advances In Science And Engineering Technology International Conferences (aset)**, [s.l.], p.1-4, 2019.

BARUA, S.; CHIESA, M. Sustainable financing practices through green bonds: What affects the funding size?. **Business Strategy And The Environment**, [s.l.], v. 28, n. 6, p.1131-1147,2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**. Brasília, 2016.

BRASIL. Resolução CMN nº 4.595, de 15 de setembro de 2021. Banco Central do Brasil. Brasília, 2021.

BRACKING, S. Financialisation, Climate Finance, and the Calculative Challenges of Managing Environmental Change. **Antipode**, [s.l.], v. 51, n. 3, p.709-729, 2019.

BROWN, M. et al., (Eds) Sustainability, Restorative to Regenerative COST Action CA16114 RESTOR, Working Group One Report: **Restorative Sustainability**, 2018.

BURGER, J. D., WARNOCK, F. E., WARNOCK, V. C. Bond Market development in developing Asia. **ADB Economics Working Paper Series No. 448**, 2015.

CAMPIGLIO, E. “Beyond Carbon Pricing: The Role of Banking and Monetary Policy in Financing the Transition to a Low-carbon Economy.” **Ecological Economics** 121: 220–230, 2016.

CAPRIOTTI, B. P.; SCHMID, M. L. **Os títulos de dívida Green Bonds e seus potenciais benefícios para o mercado brasileiro**. Curitiba: FAE, 2017.

CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável). **Desenvolvimento de benchmarks nacionais de consumo energético de edificações em operação**. 2014.

CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável). **Oportunidades e Desafios da NDC brasileira para o Setor Empresarial**. Rio de Janeiro, 2017.

CLIMATE BONDS INITIATIVE (CBI). **Títulos de dívida e mudanças climáticas**: Análise de mercado. Londres: Sitawi, 2017.

CLIMATE BONDS INITIATIVE (CBI). **Títulos de dívida e mudanças climáticas**: Análise de mercado. Londres: Sitawi, 2018.

CLIMATE BONDS INITIATIVE (CBI). **Análise de Mercado**. América Latina e Caribe. Londres, 2021

CLIMATE BONDS INITIATIVE (CBI). **Sustainable debt**. Global state of the market. Londres, 2022.

CLAPP, C. Investing in a green future. **Nature Climate Change**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.96-97, 2018.

COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Organização das Nações Unidas. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COSTA, S. S. T. Introdução à Economia do Meio Ambiente. **Análise**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 301-323, 2005.

EY. **Green Bonds**: A Fresh Look at Financing Green Projects. Londres: EY, 2018.

FULLWILER, S.T. **Sustainable Finance**: Building a More General Theory of Finance. 2015.

FEBRABAN. Green Bonds: Caminhos para se desenvolver um mercado de títulos 'verdes' de renda fixa no Brasil. **Café com Sustentabilidade**. São Paulo, 2015.

FEBRABAN. Guia para emissão de títulos verdes no Brasil. São Paulo, CEBDS: 2016.

HOSSEINI, M. et al. Sustainable delivery of megaprojects in Iran: integrated model of contextual factors, **Journal of Management in Engineering**, v. 34 n. 2, pp. 1-12, 2018.

ICMA. Green Bond principles: **Voluntary process guidelines for issuing green bonds**. Zurique, 2015.

JENSEN, M. C. Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers. **American Economic Review**, 76, 323–329, 1986.

JEUCKEN, M. Sustainable Finance and Banking: The Financial Sector and the Future of the Planet; **Earthscan Publications Ltd.**: Londres, UK, 2001.

KAHN, J. R. **The economic approach to environmental and natural resources**. 2. ed. Orlando: Dryden Press, 1998.

MERCER. Investing in Times of Climate Change. **Mercer Report**. New York, 2015.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human well-being**. Washington, Island Press, 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
Acesso em: 5 abr. 2020.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. **The American economic review**, v. 48, n. 3, p. 261-297, 1958.

MYERS, S. C., MAILUF, N. S. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. **Journal of Financial Economics**, 2, 187–221, 1984.

NENONEN, S et al. Towards low carbon economy – green bond and asset development. **Iop Conference Series: Earth and Environmental Science**, [s.l.], v. 352, n. 1, p.012028-012038, 2019.

ONU. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. In: **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 30 out. 2023.

PATTANAYAK, S. K.; WUNDER, S.; FERRARO, P. J. Show me the Money: do payments supply environmental services in developing countries?, **Review of Environmental Economics and Policy**, v. 4, no. 2, pp. 254-274, 2010.

PELICIONI, M. C.F. **Educação em saúde e educação ambiental: estratégias de construção da escola promotora da saúde**. Tese de livre docência. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2000.

PISANO, U.; MARTINUZZI, A.; BRUCKNER, B. The Financial Sector and Sustainable Development: Logics, Principles and Actors; **ESDN Quarterly Report** No 27; European Sustainable Development Network: Vienna, Austria, 2012.

REBAI, S.; AZAIEZ, N.; SAIDANE, D. Towards Sustainable Finance Conceptualization. In Corporate Social Responsibility, Ethics and Sustainable Prosperity; Boubaker, S., Nguyen, D.K., Eds.; **World Scientific**: Singapore, 2019; pp. 363–386.

REICHELDT, H. World Bank Group. Green bonds: A model to mobilise private capital to fund climate change mitigation and adaptation projects. **The Euromoney Environmental Handbook**, Washington, DC, p.1-7, 2010.

SHANFLEMAN, J. Green bond will grow to \$158 billion in 2016, HSBC Says. **Bloomberg - Business**, 2016.

SIEW, R. Integrating sustainability into construction project portfolio management, **KSCE Journal of Civil Engineering**, v. 20 n. 1, pp. 101-108, 2016.

STOCKHAMMER, E. Financialisation and the slowdown of accumulation. **Cambridge journal of economics**, v. 28, n. 5, p. 719-741, 2004.

THE ECONOMIC TIMES. **China to increase high-speed rail network to 30,000 km by 2020**. 2016. Disponível em: <https://economictimes.indiatimes.com/news/international/business/china-to-increase-high-speed-rail-network-to-30000-km-by-2020/articleshow/51922944.cms> . Acesso em: 30 out. 2023.

VIEIRA, A. E. T.; CARVALHO, P. N.. Os títulos verdes - green bonds - e a transição para economia de baixo carbono. In: SENHORAS, E. M. et al. **A produção do conhecimento interdisciplinar nas ciências ambientais**. Ponta Grossa: Atena, 2020. p. 152-175.

ZIOLO, M.. Finance, Sustainability and Negative Externalities. An Overview of the European Context. **Sustainability**, [s.l.], v. 11, n. 15, p.4249-4260, 2019.

WORLD BANK GROUP. **States and Trends of Carbon Pricing 2017**. Washington, World Bank Group, 2017. Disponível em:

<http://documents.worldbank.org/curated/en/46888150961753549/States-and-trends-of-carbon-pricing-2017>. Acesso em: 5 abr. 2020.

ANEXOS

Anexo 1 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
Fonte: ONU (2023)