

Negociação em bolsa dos créditos de descarbonização

Decarbonization credits on exchange

Créditos de descarbonización en cambio

Recebido: 20/09/2022 | Revisado: 27/09/2022 | Aceitado: 28/09/2022 | Publicado: 07/10/2022

Daniel Henrique Fornaro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0395-956X>
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
E-mail: danielhfornaro@gmail.com

Marta Cristina Marjotta-Maistro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2548-6214>
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
E-mail: marjotta@ufscar.br

Jeronimo Alves dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4793-4973>
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
E-mail: jeronimo@ufscar.br

Resumo

Para cumprir as metas estabelecidas no Acordo de Paris em 2015, o governo brasileiro criou o Programa RenovaBio em 2017, no qual também foi estabelecido o primeiro crédito de carbono oficial do país (CBIO), o qual é negociado na Bolsa de Valores (B3). Como o tema é muito recente, fez-se necessário o entendimento de como acontece esse tipo de negociação e o quais os requisitos e os agentes que ela envolve. Logo, o objetivo deste trabalho foi: 1) realizar uma revisão bibliográfica narrativa para sanar a necessidade do entendimento do modelo de negociação do crédito e 2) trazer dados históricos de preços médios, volume negociado e movimentação financeira dos CBIOs ao longo do período de junho de 2020 a dezembro de 2021, juntamente com análise técnica e fundamentalista para explorar os motivos das oscilações de preços. O principal resultado da revisão bibliográfica foi um quadro explicativo da sistemática de negociação dos CBIOs, que permitiu entender de forma clara como ela ocorre. Já o resultado das análises permitiu a percepção de que à medida que o período de aposentadoria dos CBIOs se aproximou – último dia de cada ano, 2020 e 2021 respectivamente – os valores unitários do crédito passaram por altas. Concluiu-se que o estudo realizado neste artigo sanou a problemática do entendimento a respeito do tema, bem como foi importante para trazer algumas razões para as oscilações de preços por meio das análises técnicas e fundamentalista o que permitiu compreender a dinâmica do mercado de CBIOs.

Palavras-chave: RenovaBio; CBIOs; Crédito de carbono; Sustentabilidade; ESG.

Abstract

Brazil, to meet the goals established in the Paris Agreement in 2015, created the RenovaBio Program in 2017, in which the country's first official carbon credit (CBIO) was also established, which is traded on the Stock Exchange (B3). As the topic is very recent, it was necessary to understand how this type of negotiation happens and what the requirements and agents it involves. Therefore, the objective of this work was: 1) to carry out a narrative literature review to address the need to understand the credit negotiation model and 2) to bring historical data on average prices, negotiated volume and financial movement of CBIOs over the period of June from 2020 to December 2021, along with technical and fundamental analysis to explore the reasons for price swings. The main result of the bibliographic review was an explanatory framework of the CBIOs negotiation system, which allowed a clear understanding of how it occurs. The results of the analyzes allowed the perception that as the retirement period of CBIOs approached - the last day of each year, 2020 and 2021 respectively - the unit values of credit went up. It was concluded that the study carried out in this article solved the problem of understanding on the subject, as well as it was important to bring some reasons for price fluctuations through technical and fundamental analysis, which allowed us to understand the dynamics of the CBIOs market.

Keywords: RenovaBio; CBIOs; Carbon credit; Sustainability; ESG.

Resumen

Brasil, para cumplir con las metas establecidas en el Acuerdo de París en 2015, creó el Programa RenovaBio en 2017, en el que también se estableció el primer crédito oficial de carbono (CBIO) del país, que se negocia en la Bolsa de Valores (B3). Como el tema es muy reciente, era necesario comprender cómo sucede este tipo de negociación y cuáles son los requisitos y agentes que involucra. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue: 1) realizar una revisión

narrativa de la literatura para abordar la necesidad de comprender el modelo de negociación crediticia y 2) traer datos históricos sobre precios promedio, volumen negociado y movimiento financiero de los CBIO a lo largo del período de Junio de 2020 a diciembre de 2021, junto con análisis técnico y fundamental para explorar las razones de las fluctuaciones de precios. El principal resultado de la revisión bibliográfica fue un marco explicativo del sistema de negociación de los CBIO, que permitió una clara comprensión de cómo se produce. Los resultados de los análisis permitieron percibir que a medida que se acercaba el período de retiro de los CBIO -el último día de cada año, 2020 y 2021 respectivamente- los valores unitarios del crédito subían. Se concluyó que el estudio realizado en este artículo resolvió el problema de comprensión sobre el tema, así como también fue importante traer algunas razones de las fluctuaciones de precios a través del análisis técnico y fundamental, lo que permitió comprender la dinámica del mercado de CBIOs.

Palabras clave: RenovaBio; CBIOs; Crédito de carbono; Sustentabilidad; ESG.

1. Introdução

Uma das grandes problemáticas atuais é o gerenciamento climático e dos recursos naturais de nosso planeta, o que vem afetando diversos aspectos na sociedade. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, sigla em inglês) há evidências de que o acréscimo de 40% na concentração de dióxido de carbono – e também na concentração de outros gases causadores do Efeito Estufa – são responsáveis pelo aumento da temperatura na superfície global e o aumento dos níveis dos oceanos, fatores que causariam prejuízos irreversíveis para a humanidade (IPCC, 2013).

Recentemente, este fato foi discutido pela Conferência das Partes sobre as Mudanças Climáticas – COP26 – junto à ONU, para reafirmar as metas de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa estabelecidas no Acordo de Paris, em 2015, do qual o Brasil e mais 194 nações participaram. Um dos destaques dessa conferência foi a demanda de zerar o consumo de combustíveis fósseis no setor de transporte, que representa 25% das emissões globais dos Gases de Efeito Estufa (UNFCCC, 2015; ONU, 2021).

As emissões Brasileiras de totais foram de 2,16 bilhões de toneladas de CO₂eq¹ no ano de 2020, das quais 577 milhões de toneladas foram emitidas pela agropecuária e outras 393,7 milhões de toneladas advieram pelo setor de energia sendo que, entre estas, 185,4 milhões de toneladas foram emitidas pelo subsetor de transportes, de acordo com o último levantamento realizado pelo Seminário Nacional sobre Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2022; Potenza et al., 2021).

O Brasil, observando o seu potencial produtivo de biocombustíveis e a necessidade de integrar esses dois setores num plano para mitigar as emissões dos Gases de Efeito Estufa, criou a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), por meio da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. A política foi responsável por instituir a primeira moeda de carbono oficial do país, o CBIO, que pode ser negociado na Bolsa de Valores do País – B3, criando-se um mercado de carbono local, cujo intuito é fornecer um ambiente onde produtores de biocombustíveis possam negociar os seus créditos gerados pela comparação de suas emissões com as do combustível fóssil substituto, na qual a redução de uma tonelada de CO₂eq emitida dá direito à uma unidade de CBIO (Brasil, 2017).

Para (Ahmadi, Kannangara & Bensebaa, 2020), que a avaliaram a viabilidade técnico-econômica da substituição de um combustível fóssil (diesel) por resíduos florestais (biomassa) na geração de energia, a presença de um mercado de carbono torna a atividade mais sustentável do ponto de vista técnico, financeiro e ambiental. O incentivo em políticas como a do RenovaBio pode trazer a emergência de novas tecnologias de produção dos biocombustíveis que aumentam a eficiência, tal qual a do etanol de segunda geração (E2G) que permite, além da produção tradicional do biocombustível de primeira geração (E1G), a produção também utilizando o bagaço da cana-de-açúcar, antes aplicado a outra finalidade.

¹No conceito de CO₂eq, o gás metano (CH₄) tem Potencial de Efeito Estufa de 28 (se biogênico) a 30 vezes (se de origem fóssil) maior do que o dióxido de carbono (CO₂). Já o óxido nitroso (N₂O) tem esse fator 256 vezes maior. Eles são padronizados em g CO₂eq usando estas conversões de multiplicação como premissa (IPCC, 2013).

Dada a importância que o tema vem atingindo nos últimos anos faz-se necessária a criação de uma base de pesquisa acadêmica a seu respeito, visto que pelo fato de ser um mercado recente ainda não há uma exploração robusta nesse sentido. Logo, para se compreender melhor o funcionamento do mercado de carbono criado no país, o presente artigo pretendeu interpretar a sistemática pela qual é negociada os CBIOS na B3, bem como trazer dados deste mercado, como volume negociado, séries históricas de preços e movimentação financeira, por exemplo, de forma a corroborar com a análise.

2. Metodologia

Foi conduzida uma revisão bibliográfica (Koche, 2011) do material necessário para a interpretação da sistemática de negociação dos CBIOS foi uma lâmina informativa disponibilizada pela própria B3, da qual as informações foram compiladas num quadro explicativo com as etapas sequenciadas.

Foram consultadas as bases de dados da B3 referentes às séries históricas de preços dos CBIOS, volume mensal negociado, e o valor financeiro mensal movimentado, correspondendo ao período de junho de 2020 – no qual foi iniciada a comercialização do ativo – até dezembro de 2021. Também foi verificado o cumprimento das metas de aposentadoria de CBIOS – conceito explicado no item 3 deste artigo – por distribuidora que está contido na legislação. Os dados da série histórica de preços, valor financeiro mensal movimentado e volume mensal negociado foram submetidos a duas análises: a técnica e a fundamentalista.

Yamamoto (2012) utilizou a análise técnica para avaliar o mercado de ações de Tóquio, na qual o autor utilizou uma amostra de variações de preços de 207 ações distintas durante o período de um ano para medir a lucratividade das operações de intraday trading. O autor constatou que a mera observação das variações dos preços e da oferta e demanda não se mostraram estratégias mais acertadas do que a de buy-and-hold. Já (Lachhwani & Khodiyar, 2013) se utilizaram da análise técnica para avaliar o índice S&P CNX Nifty (média ponderada das ações das 50 maiores empresas da bolsa indiana) num período de 10 anos e concluíram que a utilização de técnica da média móvel simples foi mais lucrativa do que a estratégia de buy-and-hold. (Maita, et al., 2016) realizaram a análise técnica aplicada ao mercado de commodities internacional – especificamente os mercados de cacau e café – e apontaram que proceder com este tipo de análise pode ser plausível neste tipo de mercado.

Quanto à análise fundamentalista, (Raposo & Cruz, 2002) utilizaram um modelo de inteligência artificial de Rede Neural Difusa, o qual os autores aplicaram para uma base de dados de 12 anos das ações da Bolsa de Valores de São Paulo, utilizando balanços trimestrais das empresas e indicadores econômicos para prever o mercado e ditar a tomada de decisão. A conclusão dos autores foi a de que a utilização deste modelo baseado na análise fundamentalista gerou resultados promissores. Entretanto, (Bastos, Bortolon & Maia, 2021), chamam a atenção para a mudança do comportamento dos sinais fundamentalistas, principalmente nos momentos em que o mercado expressa maior volatilidade, recomendando que os investidores avaliem esses momentos e a sensibilidade a eles dos ativos que pretendem investir antes da tomada de uma decisão.

3. Resultados e Discussão

Segundo a Resolução ANP nº 758 de 2018, da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2018), para poder participar do Programa Renovabio, o produtor de biocombustíveis deve seguir algumas exigências básicas que devem ser contempladas de acordo com o tipo de produção de biocombustíveis, denominada “Rotas de Produção” pela legislação. No entanto, há dois requisitos mínimos no caso do produtor de biocombustíveis nacional que devem ser cumpridos, são eles:

- a) A biomassa utilizada para a produção de biocombustível não pode advir de áreas onde foi suprimida a vegetação nativa a partir da data de promulgação da Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017;
- b) O produtor deve ter toda a biomassa elegível produzida em imóvel rural com Cadastro Ambiental Rural (CAR)² atualizado, verificado anualmente por ele.

Estando adequados aos requisitos, os produtores de biocombustíveis fornecem os dados de sua produção a uma calculadora da ANP denominada de *RenovaCalcMD*, ferramenta que calcula a diferença da emissão de CO₂eq entre a produção e a queima do biocombustível em questão com a do seu substituto de origem fóssil. A diferença de uma tonelada de CO₂eq deixada de emitir dará direito à emissão de um CBIO.

Com a quantidade de CBIOs a serem emitidos em mãos, o produtor de biocombustíveis deve procurar os serviços de um escriturador, que é um banco ou outra instituição financeira, que deve emitir e manter sob custódia o registro do CBIO escritural, o qual permite a negociação em bolsa. O CBIO escritural é um ativo que não paga dividendos ou tem desdobramentos, tampouco há um vencimento. Enquadra-se no mercado balcão. Uma das características do mercado de balcão é a descentralização das negociações e, portanto, a ausência de um local físico para as negociações. No entanto, existe o segmento organizado, em que uma instituição auto-reguladora mantém as negociações, como é o caso do CBIOs negociado na B3 (CVM, 2005). O mercado de balcão se difere do mercado futuro principalmente quanto à padronização, visto que no mercado futuro há padronização do ativo a ser negociado e os valores deste têm alterações diárias (CVM, 2017).

A negociação em Bolsa de Valores é regulamentada com base na Portaria nº 419, de novembro de 2019 (Brasil, 2019) e nela constam três tipos de agentes: o primeiro deles é o emissor, que é o produtor ou importador de biocombustíveis com o direito de emitir o CBIO; o segundo é a Parte Obrigada, a distribuidora de biocombustíveis, a qual deve cumprir com as metas de redução de emissão de carbono, baseadas na Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017 e no Decreto nº 9.888, de 2019; e o terceiro agente no ambiente de negociações é a Parte 35 Não Obrigada, que são os investidores independentes ou especuladores que detêm os CBIOs e os negociam no momento que julgarem vantajoso.

É importante fazer a ressalva de que o emissor primário pode contratar apenas um único escriturador. Parte, então, do escriturador registrar o crédito numa entidade registradora, que deve ser certificada e regularizada pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) – neste caso a B3. A entidade registradora é responsável pelo ambiente de negociação, no qual há a incumbência de disponibilização dados referentes ao montante de CBIOs comercializados, os preços máximo, médio e mínimo que ativo atingiu no dia anterior e no acumulado do ano, bem como deve disponibilizar os dados dos CBIOs que foram aposentados no dia anterior e ao longo do ano.

A quantidade de CBIOs detidos pelos três agentes citados anteriormente também é uma informação indispensável à luz da legislação. A aposentadoria do CBIO é realizada pelo escriturador, que mediante a demanda do detentor do crédito informa que este será aposentado à instituição registradora (Bolsa de Valores), que o retira de negociação, conforme os termos da Portaria nº 419, de novembro de 2019. Isso acontece apenas com a parte obrigada – as distribuidoras, que precisa cumprir com suas metas de descarbonização, dadas de acordo com a distribuição dos combustíveis fósseis do ano anterior pela própria distribuidora. As metas são cumpridas aposentando os seus CBIOs, em que as distribuidoras os compram dos produtores e aposentam-nos utilizando o sistema da B3 e, com isso, o CBIO sai do mercado. A partir deste momento, cabe retomar algumas etapas que já foram aqui discutidas e adicionar novas etapas, englobando todos os processos até a aposentadoria dos créditos de descarbonização, como uma forma de sistematizar todo o processo (Quadro 1)

² O Cadastro Ambiental Rural é estabelecido pela Lei nº 12.651/2012, cuja emissão considera a inter-relação da produção e dos recursos naturais, tais como Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. Este é um modelo de regularizar, em termos ambientais, determinado estabelecimento rural a exercer sua atividade econômica (Brasil, 2012).

Quadro 1 – Sistemática de negociação: da emissão até a aposentadoria dos CBIOs.

Agentes	Processos	Ambiente
1) Produtor/emissor	Solicita à ANP a autorização da emissão do CBIO.	Fora da B3
2) ANP	Analisa os documentos e autoriza a emissão.	
3) Produtor/emissor	Contrata um escriturador para emitir o CBIO.	
4) Escriturador	Emite o CBIO escritural e realiza o registro na B3.	
5) Escriturador	Insere as informações na B3 e registra as informações referentes à emissão do CBIO.	Dentro da B3 - Negociação
6) B3	O sistema da B3 gera um código identificador para o CBIO e este está disponível para a negociação.	Dentro da B3 - Negociação
7) Escriturador	Após o primeiro negócio, aloca as quantidades para o comprador, indicando o Preço Unitário (PU) de venda dos CBIOs.	
8) Representante do Cliente	Lança a aposentadoria do CBIO em nome do cliente ou investidor.	Dentro da B3 – Aposentadoria do CBIO
9) B3	Sistema identifica quantidades em custódia e solicita duplo-comando do Escriturador	
10) Escriturador	Faz o duplo-comando da operação para ter controle das quantidades escrituradas.	
11) B3	Aposenta o CBIO, retirando da posição do cliente e do balcão de negociação.	

Fonte: B3 (2022).

No Quadro 1 acima, observa a sistematização dos procedimentos de negociação dos CBIOs, desde a sua emissão até a sua aposentadoria, quando se retira a sua negociação na B3.

Aqui cabe um destaque, já que no Quadro 1 não foi mencionada a participação de um dos agentes importantes para o programa RenovaBio, que são as firmas inspetoras. Nesta sequência proposta no quadro, as firmas inspetoras situam-se entre os produtores/emissores e a ANP (itens 1 e 2 do Quadro 1), visto que às firmas inspetoras cabe a incumbência de auditar os dados das emissões de Gases de Efeito Estufa advindos da produção de biocombustíveis – declarados pelos respectivos produtores – e enviá-los à ANP, além de ter de prestar contas públicas sobre esses dados. A partir disto, a ANP decidirá se o produtor tem o direito de obter o Certificado de Produção Eficiente de Biocombustíveis.

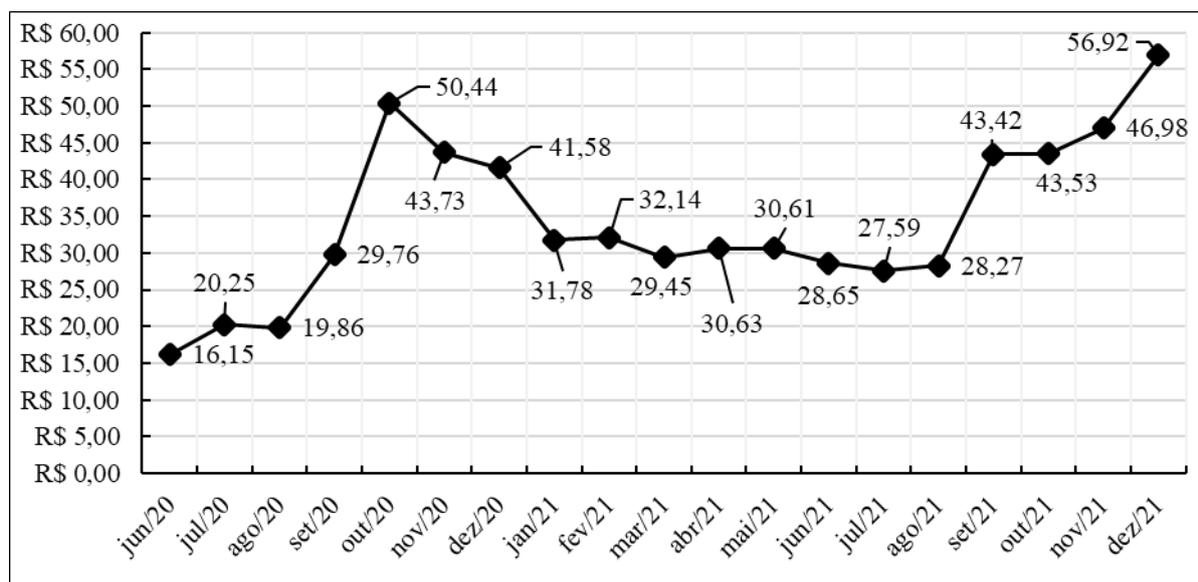
Tabela 1 – Quantidade de CBIOs negociados por mês, valor financeiro mensal e valor unitário médio mensal, no período de junho de 2020 a dezembro de 2021.

MÊS/ANO	VOLUME NEGOCIADO (em CBIOs)	VALOR FINANCEIRO (R\$)	VALOR MÉDIO UNITÁRIO (R\$/CBIO)
Junho/20	6.200	100.100	16,15
Julho/20	142.593	2.888.075	20,25
Agosto/20	436.753	8.675.656	19,86
Setembro/20	3.011.294	89.601.389	29,76
Outubro/20	10.254.794	517.260.073	50,44
Novembro/20	2.408.424	105.330.712	43,73
Dezembro/20	9.896.515	411.476.980	41,58
Janeiro/21	1.442.091	45.835.961	31,78
Fevereiro/21	2.216.266	71.227.163	32,14
Março/21	3.034.098	89.350.470	29,45
Abril/21	3.536.280	108.333.258	30,63
Mai/21	3.728.475	114.121.179	30,61
Junho/21	3.283.915	94.090.280	28,65
Julho/21	3.125.061	86.221.643	27,59
Agosto/21	3.271.165	92.484.843	28,27
Setembro/21	11.663.602	506.376.604	43,42
Outubro/21	3.433.136	149.456.955	43,53
Novembro/21	5.326.210	250.221.777	46,98
Dezembro/21	6.992.475	398.002.994	56,92
TOTAL	77.417.022	3.150.305.236	—

Fonte: B3 (2022).

A Tabela 1, apresenta a quantidade de CBIOs negociados, o valor financeiro movimentado e os preços médios mensais (valor financeiro mensal movimentado dividido pela quantidade de CBIOs mensais negociados), respectivamente, distribuídos ao longo do período de comercialização de junho 2020 a dezembro de 2021. De acordo com a Tabela 1, desde o início de sua negociação – em junho de 2020 – até dezembro de 2021, a quantidade de CBIOs negociados na B3 foi de 77,4 milhões, e o valor financeiro movimentado atingiu a marca de R\$ 3,15 bilhões no período. A fim de complementar a exposição, trouxe-se os dados também referentes à evolução dos preços médios mensais dos CBIOs negociados durante o mesmo período.

Gráfico 1 – série histórica mensal dos preços médios dos CBIOs, de junho de 2020 a dezembro de 2021



Fonte: B3 (2022).

O Gráfico 1 observa-se a coluna da série histórica mensal dos preços médios dos CBIOs – volume financeiro mensal gerado dividido pela quantidade mensal de CBIOs negociada – no período de junho de 2020 a dezembro de 2021, presente na Tabela 1 separadamente. O preço médio do CBIO no primeiro mês de comercialização, junho de 2020, foi de R\$16,45, o menor de todo o período contemplado por este trabalho.

A partir deste momento, houve altas nos meses seguintes (exceto agosto) até chegar ao valor mais alto de 2020, que foi atingido no mês de outubro, quando o crédito alcançou R\$50,44. Nos meses de novembro e dezembro de 2020, preço passou por quedas e terminou o ano no valor de R\$41,58. O CBIO começou o ano de 2021 com um valor menor, valendo R\$31,78 por unidade em janeiro.

Nos meses seguintes o preço médio não apresentou grandes variações até agosto, quando fechou a média mensal voltou a ficar abaixo de R\$30,00, cujo valor médio naquele mês foi de R\$29,45. A partir de setembro de 2021, o preço voltou a subir de forma mais acentuada em que retomou o patamar dos últimos meses de 2020, atingindo o valor de R\$43,42. Pouco variou no mês de outubro, cujo preço médio foi de R\$43,53 e apresentou novas altas em novembro – R\$46,98 – e em dezembro, quando apresentou o maior valor do período de 18 meses analisado, sendo negociado a R\$56,92.

Uma matéria publicada no site NovaCana trouxe as explicações do motivo da queda de preços visualizada entre os meses de outubro e novembro de 2020, na qual explicou que a redução desse valor foi um reflexo de desdobramentos jurídicos.

O mês de novembro foi repleto de reviravoltas no RenovaBio. Em meio a incertezas e questionamentos judiciais quanto ao programa, o mercado de créditos de descarbonização (CBios) registrou flutuações de preços [...] a Associação das Distribuidoras de Combustíveis (Brasilcom) conseguiu uma redução nas metas de suas associadas na justiça, alegando que o tempo disponível para aquisição era pequeno, o número de CBios ainda era inferior à meta e que a recente alta observada teria impacto nas bombas de combustíveis, prejudicando os consumidores. Ao mesmo tempo, o teto das negociações voltou a ficar abaixo de R\$ 50 por CBio, e com tendência de queda [...] (Bossle, 2020).

No entanto, presume-se que, à medida que o prazo de aposentadoria dos CBIOs se aproximou – dia 31 de dezembro de 2021 (ANP, 2022) –, os preços do ativo aumentam, porque aumenta o interesse das distribuidoras em adquiri-los, seja do emissor, seja da parte não-obrigada. Esse indicativo é reforçado pelo comportamento dos preços, os quais sofreram altas justamente nos últimos meses de 2020 e 2021,

Dentro desse mercado, uma das companhias que teve receita com a comercialização dos CBIOS foi o grupo São Martinho, que obteve um valor de R\$ 27,179 milhões durante o ano fiscal de 2020. Já no ano de 2021, o acumulado de 9 meses – último balanço divulgado pela empresa – indicou que a receita gerada pela comercialização dos CBIOS foi de R\$ 29,76 milhões. A empresa mencionou ainda que possui cerca de 59 mil unidades de CBIOS ainda não comercializadas (SÃO MARTINHO, 2022).

As usinas associadas da COOPERSUCAR também tiveram destaque na emissão dos CBIOS. Ao todo, as usinas emitiram 5,2 milhões de CBIOS escriturais até 24 de maio de 2021, o que, segundo o escopo do programa e a empresa, significou que foram deixadas de emitir 5,2 milhões de toneladas de CO₂eq (Brasil, 2021).

4. Conclusão

A revisão bibliográfica sobre a sistemática de negociação na B3 apresentou alguns elementos-chave para que o entendimento fosse adequado, incluindo os escrituradores do ativo e o conceito de aposentadoria deste e a importância relacionada a ela. O Quadro 1 introduzido para responder a este objetivo permitiu uma estruturação das negociações em bolsa de valores.

As análises técnicas e fundamentalista permitiram entender como funciona a dinâmica do mercado dos CBIOS de forma prática, permitindo a observação de alguns fatores relevantes como a oscilação no preço do ativo nos últimos meses do ano.

O presente artigo pretendeu contribuir para a acrescentar o corpo de pesquisas acadêmicas a respeito do Programa RenovaBio e do mercado de créditos de carbono no Brasil, o qual ainda é pouco explorado no campo da pesquisa.

A limitação deste trabalho residiu em não realizar projeções em que quais os investidores interessados neste tipo de ativo pudessem usar de parâmetro para obterem retorno financeiro sobre o montante investido no ativo.

Sugere-se para trabalhos futuros a utilização de metodologias de previsão e de análise de retorno financeiro na demonstração de viabilidade das negociações do CBIOS na B3, dessa forma ampliando os estudos de análise para este mercado.

Referências

- Ahmadi, L., Kannagara, M. & Bensebaa, F. (2020). Cost-effectiveness of small scale biomass supply chain and bioenergy production systems in carbon credit markets: A life cycle perspective. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 37, 100627. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2019.100627>.
- ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. (2018). Resolução ANP Nº 758 de 2018 - Regulamenta a certificação da produção ou importação eficiente de biocombustíveis de que trata o art. 18 da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, e o credenciamento de firmas inspetoras. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 227, p. 54-63, 27 nov. 2018. <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resolnlp/2018/novembro&item=ranp-758-2>.
- ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. (2022). Geração de lastro, aposentadoria e informações sobre negociações de CBIO na B3. 2022. <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/renovabio/geracao-lastro-emissao-cbio-informacoes-negociacoes-cbios-b3>.
- B3. (2022). Crédito de Descarbonização (CBIO). http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/outros-servicos/servicos-de-naturezainformacional/credito-de-descarbonizacao-cbio.
- B3. (2022). Renda Fixa | Histórico do CBIO. http://www.b3.com.br/pt_br/marketdata-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/renda-fixa.
- Bastos, E., Bortolon, P. & Maia, V. (2021). Fundamentalist Signals in Volatility Scenarios: Evidence in the Brazilian Stock Market. *BBR. Brazilian Business Review*. 17, 621-639, 2021. <https://www.scielo.br/j/bbr/a/4grKtNqy5fWjy39NychnHmL/abstract/?lang=en>.
- Bossle, R. (2020). Preço do CBio volta a cair e título é negociado, em média, por R\$ 43,73 em novembro: No começo do mês, papéis atingiram alta histórica de R\$ 72, mas terminaram o período cotados entre R\$ 39,80 e R\$ 45. *NovaCana*, Online, 1 dez. 2020. <https://www.novacana.com/n/industria/financeiro/preco-cbio-volta-cair-titulo-negociado-media-r-43-73-novembro-011220>.
- Brasil. (2012). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF. 4, 28 mai. 2012. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113576.htm.

Brasil (2017). Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 147, p. 4, 27 dez. 2017. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/13576.htm.

Brasil. Ministério de Minas e Energia. Gabinete do Ministro. (2021). Portaria nº 419, de 20 de COOPERSUCAR. COPERSUCAR ultrapassa marca de 5 milhões de CBIOS. *Coopersucar*, online, 02 jun. 2021. <https://www.copersucar.com.br/release/copersucar-ultrapassa-marca-de-5-milhoes-de-cbios>.

CVM – Comissão de Valores Mobiliários. Mercado de Balcão Organizado. (2005). Comissão de Valores Mobiliários Superintendência de Proteção e Orientação a Investidores, jan. 2005. https://www.investidor.gov.br/portaldoinvestidor/export/sites/portaldoinvestidor/publicacao/C_adernos/CVM-Caderno-7.pdf.

CVM – Comissão de Valores Mobiliários. Mercado Futuro (2017). Portal do Investidor. de 2017, no art. 10-A do Decreto nº 9.888, de 27 de junho de 2019, e o que consta no Processo Decreto-lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, no art. 17 da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro https://www.investidor.gov.br/menu/Menu_Investidor/derivativos/mercado_futuro.html.

IPCC. (2013). Summary for Policymakers. In: STOCKER, T.F. et al. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press*, Cambridge, United Kingdom and New York. 119-158.

Koche, J. C. (2011). Fundamentos de Metodologia Científica [e-book]. Petrópolis, *Editora Vozes*, 2002. http://www.brunovivas.com/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica_-teoria-da0D0Aci%C3%Aancia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdf.

Lachhwani, H. & Khodiyar, B. V. (2013). Profitability of Technical Analysis: A Study on S&P CNX Nifty. *Quest-Journal of Management and Research*. 3. 31-41. https://papers.ssm.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2325411.

ONU – Organização das Nações Unidas. (2021). COP26: transporte livre de combustíveis fósseis e propostas para texto final. *ONU News*. Online, 10 nov. 2021. <https://news.un.org/pt/story/2021/11/1770042>.

Potenza, R. F., Quintana, G. de O., Cardoso, A. M., Tsai, D. S., Cremer, M. dos S., e Silva, F. B., Carvalho, K., Coluna, I., Shimbo, J., Silva, C., Souza, E., Zimbres, B., Alencar, A., Angelo, C. & Azevedo, T. (2021). Análise das emissões brasileiras de Gases de Efeito Estufa e suas implicações para as metas de clima no Brasil 1970-2019. <http://seeg.eco.br/documentos-analiticos>.

Raposo, R. D. C. T. & Cruz, A.J. de O. (2022). Stock market prediction based on fundamentalist analysis with fuzzy-neural networks. In: *Proceedings of 3rd WSES International Conference on Fuzzy Sets*.

São Martinho (2022). Demonstrações Financeiras Individuais e Consolidadas em 14 de fevereiro de 2022 e Relatório do Auditor Independente. <https://ri.saomartinho.com.br/listresultados.aspx?idCanal=fS+4uUvKjHXkO8cVhhZAIQ=>

SEEG. (2022). Sistema de Estimativa de Emissão de Gases. <https://seeg.eco.br/o-que-e-oseeg#:~:text=O%20Sistema%20de%20Estimativas%20de,um%20portal%20na%20internet%20para>.

UNFCCC (2015). ONU. Acordo de Paris. 2015. Paris, França. <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement#>.

Yamamoto, R. (2012). Intraday technical analysis of individual stocks on the Tokyo Stock Exchange. *Journal of Banking & Finance*. 36. 3033-3047. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.07.006>.