

**REDES DE RELACIONAMENTO E ASSIMETRIA INFORMACIONAL NA
INSERÇÃO INTERNACIONAL DE STARTUPS BORN GLOBAL BRASILEIRAS NO
MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO.**

TATIANE DE SOUSA SERAFIM
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

RIKELME SALES DA SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

REDES DE RELACIONAMENTO E ASSIMETRIA INFORMACIONAL NA INSERÇÃO INTERNACIONAL DE STARTUPS *BORN GLOBAL* BRASILEIRAS NO MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO.

1 INTRODUÇÃO

O agravamento das mudanças climáticas é amplamente reconhecido como um dos maiores desafios globais do século XXI, impulsionado pela intensificação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) desde a Revolução Industrial. A concentração crescente de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (NO_x) provenientes, sobretudo, da queima de combustíveis fósseis, do desmatamento e de práticas agropecuárias intensivas, já ocasionou um aumento da temperatura média global superior a 1,1 °C em relação aos níveis pré-industriais (IPCC, 2023). O relatório do IPCC evidencia que o acúmulo desses gases está diretamente associado ao aquecimento global, sendo o CO₂ o principal vetor, seguido de CH₄ e NO_x, os quais, apesar de menos abundantes, possuem elevado potencial de forçamento radiativo. Como consequência, o planeta tem presenciado a intensificação de eventos extremos como secas prolongadas, enchentes severas, ciclones tropicais e ondas de calor com impactos significativos sobre a biodiversidade, a segurança alimentar, a saúde pública e a economia (Rockström *et al.*, 2023; Anderson; Steffen; Fisher, 2024).

Em resposta à emergência climática, uma arquitetura normativa e institucional internacional foi sendo construída a partir da década de 1990. A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92), realizada no Rio de Janeiro, foi um marco fundacional ao estabelecer os princípios da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), inaugurando uma governança multilateral para enfrentamento do problema (Lafer, 2020; Mendes, 2024). O Protocolo de Quioto, em 1997, representou um avanço ao estabelecer metas obrigatórias de redução de emissões para países desenvolvidos, introduzindo os mecanismos de flexibilidade, com destaque para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permitiu a criação e comercialização dos créditos de carbono (Viola *et al.*, 2008; Cenamo *et al.*, 2024).

A partir do Acordo de Paris, assinado em 2015, os mercados tornaram-se peças centrais da cooperação climática global. Entre os principais avanços está o Artigo 6, que prevê a transferência internacional de resultados de mitigação das emissões (Internationally Transferred Mitigation Outcomes – ITMOs), possibilitando que países que ultrapassem suas metas climáticas transfiram o excedente a outros Estados, com contrapartidas financeiras ou técnicas (Bruno; Fraga, 2018; Brasil, 2024; Rosa; Castro, 2025; Betz *et al.*, 2022). Com isso, os créditos de carbono passaram a ser compreendidos como unidades de valor ambiental, jurídico e econômico, correspondentes à redução, remoção ou prevenção de uma tonelada de CO₂ equivalente (World Bank, 2024).

Esses créditos podem ser gerados por projetos diversos, incluindo reflorestamento, conservação florestal, energia renovável ou tecnologias de captura de carbono (Vargas; Delazeri; Ferreira, 2022). O instrumento combina os princípios da sustentabilidade ambiental com a lógica de mercado, viabilizando que empresas ou países que excedam seus limites de emissão possam compensar esse impacto por meio da compra de créditos negociados em plataformas digitais, corretoras especializadas ou bolsas de valores (Jaffer, 2024; Rosa; Castro, 2025).

A comercialização dos créditos se organiza em dois grandes segmentos: o mercado regulado e o mercado voluntário. O primeiro é composto por sistemas legalmente vinculantes de comércio de emissões, como o Sistema de Comércio de Emissões da União Europeia (EU ETS) e o recém-criado Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), instituído pela

Lei nº 15.042/2024 (Brasil, 2024). Já o mercado voluntário envolve a aquisição de créditos por parte de empresas, governos ou indivíduos que desejam compensar suas emissões espontaneamente, muitas vezes como parte de suas estratégias de responsabilidade socioambiental e compromissos ESG (*Environmental, Social and Governance*) (Jonsdottir, 2022; Rosa; Castro, 2025).

Apesar do potencial desses mecanismos, o mercado de carbono enfrenta desafios relevantes. Entre os principais estão a dificuldade de comprovar a adicionalidade dos projetos (ou seja, se a redução de emissões não teria ocorrido de qualquer forma), os riscos de práticas de *greenwashing* e, especialmente, as assimetrias informacionais entre ofertantes e compradores (Lui, 2024). Em muitos casos, investidores e empresas não conseguem verificar com clareza a efetividade climática dos projetos ou a validade das certificações, o que compromete a integridade do sistema e mina a lógica compensatória (Bodnar; Hernández, 2022; Jonsdottir, 2022; Lui, 2024).

Nesse cenário, as startups brasileiras têm ganhado protagonismo, atuando tanto no desenvolvimento de projetos quanto na intermediação e digitalização do mercado. Com o uso de soluções baseadas em dados, automação e inteligência artificial, essas empresas têm reduzido os custos de transação, aumentado a rastreabilidade e democratizado o acesso ao mercado, especialmente para pequenas e médias empresas (Knight; Cavusgil, 2004; Petersen, 2024).

A estruturação do mercado global de créditos de carbono repousa sobre três pilares conceituais centrais: tecnologia, redes de relacionamento (*networking*) e informação. A tecnologia, por meio de sistemas digitais de verificação, rastreamento de emissões e *blockchain*, permite maior transparência, eficiência e segurança das operações (Foale; Schroder, 2021). Porém, mais do que isso, o sucesso internacional dessas startups depende da construção de redes estratégicas, envolvendo certificadoras, investidores e compradores, pois é por meio desse capital relacional que se conquista legitimidade e se acessam novos mercados (Costa *et al.*, 2021; Boon *et al.*, 2017).

A literatura sobre internacionalização reconhece o *networking* como um fator essencial para a inserção de empresas em ambientes de alta incerteza, oferecendo acesso a conhecimento, reputação e recursos críticos (Coviello; Munro, 1997; Gabrielsson; Gabrielsson, 2011; Zahra; George, 2017; Costa *et al.*, 2021). Ao mesmo tempo, a assimetria informacional continua sendo um desafio relevante, já que compradores muitas vezes carecem de informações claras sobre a qualidade dos créditos. Assim, a credibilidade das startups passa a depender tanto de certificações formais quanto da percepção de confiança associada à sua rede de parceiros (Costa *et al.*, 2021).

No caso brasileiro, país com alto potencial de geração de créditos baseados em soluções naturais, esse movimento adquire especial importância. As startups nacionais estão em posição estratégica para liderar essa nova economia verde digital, atuando como provedoras de soluções inovadoras para mitigação climática global. Diante do avanço das regulamentações e da crescente demanda internacional por ações ambientais confiáveis, torna-se essencial compreender como essas startups se legitimam, constroem reputação e operam em um mercado complexo, competitivo e sensível à credibilidade (Corrêa, 2024; Rosa; Castro, 2025).

2 CRÉDITOS DE CARBONO NO PANORAMA BRASILEIRO

O Brasil ocupa posição estratégica no mercado global de carbono, devido à sua abundância de ativos ambientais e ao potencial para desenvolver projetos de reflorestamento, conservação florestal, energias renováveis e soluções baseadas na natureza. Esse protagonismo é reforçado pelo recente avanço regulatório com a criação do Sistema Brasileiro de Comércio

de Emissões (SBCE), sinalizando a intenção do país de alinhar-se às dinâmicas internacionais do mercado climático (Júnior; Dias, 2024; Hiktaop, 2024).

Paralelamente, observa-se o surgimento de startups nacionais voltadas à comercialização de créditos de carbono, muitas das quais com perfil Born Global. No entanto, sua inserção internacional não depende exclusivamente de inovação tecnológica ou qualidade técnica dos projetos, mas, sobretudo, da capacidade de construir confiança num mercado marcado por assimetria informacional, incerteza regulatória e risco reputacional (Jonsdottir, 2022; Casado, 2025).

Essa assimetria se expressa em desafios como a comprovação da adicionalidade dos projetos, a heterogeneidade dos padrões de certificação, a falta de transparência em algumas transações e a dificuldade dos compradores, especialmente aqueles vinculados a compromissos ESG de avaliar a real contribuição ambiental dos créditos adquiridos. Em consequência, novos entrantes enfrentam barreiras significativas, o que compromete a eficiência e a credibilidade do mercado (Lui, 2024; Jaffer, 2024).

Indicadores recentes evidenciam uma desaceleração do setor: segundo a consultoria *Systemica*, houve uma queda de 39% na geração de novos créditos no primeiro semestre de 2024, atribuída à redução nos preços dos créditos voluntários, atrasos em certificações e denúncias sobre projetos florestais de integridade duvidosa, como os REDD+ (VALOR ECONÔMICO, 2024; WORLD FEDERATION OF EXCHANGES, 2024). Tais fatos agravam a crise de confiança e evidenciam a urgência de estratégias robustas de legitimação e transparência.

Nesse contexto, o networking é um recurso estratégico central. Startups brasileiras de perfil Born Global dependem intensamente de redes formais e informais para acessar mercados, estabelecer vínculos com certificadoras, investidores e compradores, e, principalmente, obter validação reputacional, essencial em mercados sensíveis como o de carbono (Coviello; Munro, 1997; Zahra; George, 2017; Gabrielsson; Gabrielsson, 2011). A construção da confiança está diretamente ligada à atuação com parceiros reconhecidos, conformidade com diretrizes ESG e inserção em ecossistemas globais de inovação (Casado, 2025; Prates; Avelino, 2024).

Ainda assim, permanecem lacunas importantes na literatura sobre como essas startups brasileiras constroem legitimidade, operam em mercados fragmentados e superam barreiras reputacionais. A maioria dos estudos sobre Born Globals se concentra em empresas tecnológicas da Europa ou dos EUA, com escassa aplicação ao setor ambiental no contexto dos países em desenvolvimento, como o Brasil (Santos, 2023; Mendes; Gomes, 2024).

Além disso, muitas análises sobre internacionalização negligenciam aspectos simbólicos e relacionais, focando apenas em indicadores operacionais ou financeiros, sem considerar o papel fundamental da reputação e da percepção de credibilidade (Casado, 2025; Prates; Avelino, 2024). Compreender como essas startups articulam redes, reduzem a assimetria informacional e constroem confiança torna-se fundamental não apenas para o fortalecimento de sua inserção internacional, mas também para orientar políticas públicas, programas de fomento, estratégias de investimento e plataformas de certificação (Villabruna, 2024; Rosa; Castro, 2025).

3 STARTUPS BORN GLOBLAS

O conceito de startup Born Global refere-se a empresas inovadoras que, desde seus primeiros anos de atuação, já nascem voltadas para o mercado internacional. Essas organizações costumam alcançar, em até três anos de fundação, pelo menos 25% de sua receita por meio de operações externas, o que as diferencia das trajetórias tradicionais de internacionalização (Knight; Cavusgil, 2004; Mendes; Gomes, 2024). Em vez de seguirem um processo incremental

e gradual, como sugerido por Johanson e Vahlne (1977), essas empresas adotam estratégias de inserção rápida em mercados globais, impulsionadas por uma lógica empreendedora e pela intensiva utilização de tecnologia (Oviatt; McDougall, 1994; Olek, 2023).

As Born Globals operam em ambientes altamente incertos e voláteis, explorando tecnologias emergentes e conectando-se desde sua fundação a redes globais de fornecedores, consumidores e parceiros institucionais (Ismail; Malone; Geest, 2015; Taurion, 2016). Esse comportamento desafia os pressupostos de teorias clássicas da internacionalização, como o Paradigma Eclético de Dunning (1977) e a Teoria da Internalização de Buckley e Casson (1976), ao privilegiar vantagens associadas ao conhecimento, à agilidade organizacional e à capacidade de inovação em detrimento da experiência acumulada ao longo do tempo (Mendes; Gomes, 2024).

No Brasil, o fenômeno das Born Globals tem ganhado força, especialmente no período pós-COVID-19. De acordo com levantamento da ABSTARTUPS (2022), cerca de 11,8% das startups nacionais com esse perfil já operam internacionalmente, muitas delas com o apoio de fundos de investimento estrangeiros (Mendes; Gomes, 2024). Esse avanço é viabilizado por um ecossistema de inovação em expansão, composto por aceleradoras, incubadoras, parques tecnológicos e hubs, que contribuem para a estruturação, o aprendizado acelerado e a conexão com o mercado global (Arbix; Salerno; De Negri, 2005; Fenner, 2025).

Outro fator que contribui para a inserção internacional dessas startups é sua capacidade de padronizar produtos, serviços e processos em escala global. Em vez de adaptarem suas soluções a cada mercado específico, muitas Born Globals adotam estratégias de padronização que permitem reduzir custos e acelerar sua presença simultânea em diversos países, algo fortemente impulsionado pelo uso de tecnologias digitais e plataformas globais de comunicação e comercialização (Amancio, 2014; Rasmussen; Madsen, 2002; Oliveira, 2024).

Apesar dessas vantagens, as *Born Globals* enfrentam uma série de desafios críticos. A limitação de recursos financeiros, a falta de conhecimento sobre contextos regulatórios e culturais de outros países, bem como barreiras logísticas e institucionais, podem comprometer sua consolidação internacional. Ainda assim, os benefícios da internacionalização precoce, como acesso a novos mercados, diversificação de riscos, atração de investimento estrangeiro e aprendizado com diferentes perfis de consumidores, são frequentemente superiores aos riscos (Freeman; Edwards; Schroder, 2006; Berisha, 2025).

A atuação internacional dessas startups está profundamente conectada a estratégias de posicionamento competitivo. Pesquisas demonstram que o desempenho das *Born Globals* está relacionado não apenas ao uso intensivo de inovação, mas também à capacidade de construir redes de relacionamento e atuar de forma empreendedora e adaptativa em mercados globais (Mort; Weerawardena, 2006; Ngasri; Freeman, 2018). Isso exige compreender essas organizações em sua complexidade, considerando a dinamicidade dos ecossistemas em que estão inseridas e a necessidade constante de legitimidade e reconhecimento internacional (Mendes; Gomes, 2024).

4 MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO

O mercado de créditos de carbono consolidou-se como uma das principais estratégias internacionais para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e promover uma economia global de baixo carbono. Sua origem remonta à Eco-92, evento em que o aquecimento global e as emissões de gases de efeito estufa (GEE) passaram a integrar o núcleo dos acordos multilaterais (Mendes, 2024; Fraga, 2024).

Esse movimento internacional resultou em importantes acordos climáticos, destacando-se o Protocolo de Quioto, firmado em 1997 e em vigor a partir de 2005, que estabeleceu metas obrigatórias de redução de GEE para países desenvolvidos, com base nos

níveis de 1990 (Duarte, 2022; Ferreira; Rosa, 2023). Para viabilizar o cumprimento dessas metas de forma economicamente eficiente, o Protocolo instituiu três mecanismos de mercado: Comércio de Emissões (CE), Implementação Conjunta (IC) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) (Cenamo *et al.*, 2024).

O MDL, em especial, permitiu a países em desenvolvimento, como o Brasil, gerar créditos a partir de projetos que evitassem ou reduzissem emissões, possibilitando sua venda a países industrializados. Esses créditos são representados pelos Certificados de Redução de Emissões (CREs), cada um correspondente à redução de uma tonelada de CO₂ equivalente (tCO_{2e}) (Vargas; Delazeri; Ferreira, 2022; Tanaka; Renteria, 2021). Tais créditos integram o mercado internacional, fundamentado no princípio do "Poluidor-Pagador", segundo o qual os emissores devem arcar com os custos ambientais de suas atividades (Prolo *et al.*, 2021).

A lógica econômica do mercado de carbono opera por meio da precificação do carbono, realizada por mecanismos como tributação direta (carbon tax) ou sistemas de comércio de emissões (cap-and-trade). Essa abordagem busca maximizar a eficiência ambiental ao menor custo social, transferindo recursos para projetos em regiões com menor custo de mitigação e gerando benefícios econômicos e ecológicos (Prolo *et al.*, 2021). Segundo o Banco Mundial (2021), mais de 20% das emissões globais já estão sob algum regime de precificação, sendo 35% via taxação e 30% via mercados de carbono.

O mercado é dividido em dois segmentos principais: o regulado, vinculado a compromissos legais internacionais como o Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris, e o voluntário, impulsionado por iniciativas empresariais que buscam compensar emissões fora de obrigações formais (Santos, 2023; Prolo *et al.*, 2021). No mercado regulado, o exemplo mais robusto é o Sistema de Comércio de Emissões da União Europeia (EU ETS), que estabelece tetos máximos de emissão por setor e permite a negociação de permissões (IPEA, 2024). Já no mercado voluntário, empresas e indivíduos adquirem créditos, também chamados *offsets*, provenientes de projetos validados por metodologias reconhecidas, como reflorestamento, energia renovável e conservação de ecossistemas (Tanaka; Renteria, 2021).

Apesar de seus avanços, o Protocolo de Quioto revelou limitações operacionais, como a rigidez metodológica e a exclusão de projetos inovadores. O Acordo de Paris, assinado na COP-21 em 2015, trouxe inovações importantes ao estabelecer uma arquitetura mais inclusiva e flexível. O Artigo 6 introduz dois novos mecanismos: *os Internationally Transferred Mitigation Outcomes* (ITMOs), que permitem a transferência internacional de resultados de mitigação, e um mecanismo centralizado para certificação de créditos, com foco em maior padronização, rastreabilidade e integridade ambiental (Betz *et al.*, 2022; Bruno; Fraga, 2018).

Esses avanços refletem a evolução institucional e econômica do mercado de carbono ao longo das últimas décadas, consolidando-o como um dos principais instrumentos de governança climática contemporânea. A seguir, podem ser destacados os marcos regulatórios internacionais que moldaram esse sistema e orientaram sua consolidação global.

A seguir, apresenta-se um quadro com os principais marcos regulatórios e eventos internacionais que moldaram o desenvolvimento do mercado de carbono ao longo das últimas décadas:

Quadro 1 – Principais marcos regulatórios e eventos internacionais do mercado de carbono.

Ano	Evento	Descrição	Referência
1992	Eco-92	Conferência no Rio de Janeiro que lançou as bases para o debate climático global.	Mendes (2024); Fraga (2024)
1997	Protocolo de Quioto (COP-3)	Estabeleceu metas obrigatórias de redução de emissões para países desenvolvidos.	Vargas; Delazeri; Ferreira (2022)

2005	Entrada em vigor do Protocolo de Quioto	Início da vigência dos compromissos de redução e dos mecanismos de flexibilização (MDL, CE, IC).	Cenamo <i>et al.</i> (2024); World Bank (2024)
2015	Acordo de Paris (COP-21)	Introduziu metas nacionais voluntárias (NDCs) e novos mecanismos de mercado, como os ITMOs.	Bruno e Fragas (2018); Vargas; Delazeri; Ferreira (2022)
2024	Lei nº 15.042/2024 (Brasil)	Instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), marcando a entrada oficial do Brasil no mercado regulado de carbono.	Brasil (2024)

Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Lei nº 15.042/2024 instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), criando a base legal para o mercado regulado de carbono no Brasil. A medida visa reduzir emissões e impulsionar a inovação rumo a uma economia de baixo carbono, reforçando o papel do país no comércio internacional de créditos (Brasil, 2024; Rosa; Castro, 2025).

Esse mercado se destaca como instrumento estratégico para a mitigação climática, ao precificar emissões e incentivar soluções sustentáveis, beneficiando tanto países desenvolvidos quanto os em desenvolvimento (Thorstensen; Zuchieri; Mota, 2022; Pang; Wu; Zhang, 2024).

5 TEORIA DE REDES - *NETWORKING*

A teoria de redes (*network theory*) tem se consolidado como uma das principais abordagens para compreender a internacionalização de startups, sobretudo daquelas que enfrentam restrições de capital, estrutura e experiência internacional. Ao contrário de grandes corporações, essas empresas emergentes dependem fortemente de redes de relacionamento para acessar mercados externos, construir confiança e validar seus modelos de negócios (Callegaro; Luciano; Rosa, 2022; Garbin, 2022; Telles *et al.*, 2024).

Conforme Mitgwe (2006), as redes funcionam como pontes informais que facilitam a inserção internacional, conectando startups a parceiros com conhecimento prévio e presença global. Muitas vezes, a internacionalização acontece antes mesmo de uma decisão formal, impulsionada pela atuação relacional com agentes externos. Isso permite que essas empresas obtenham conhecimento experiencial, geralmente indisponível em fontes públicas, sobre normas, regulação, cultura e práticas de consumo (Rocha, 2024).

Nesse cenário, feiras internacionais despontam como plataformas estratégicas para a construção de redes. Elas favorecem interações com investidores, clientes e instituições governamentais, ampliando o capital social das startups e oferecendo oportunidades de cooperação e aprendizado (Albourini, 2020; Moreano Terán, 2024). Segundo Evers e Knight (2008), essas interações aceleram o ingresso em redes interorganizacionais e favorecem o acesso a recursos, conhecimento e legitimidade internacional.

A teoria também se apoia no conceito de *embeddedness*, proposto por Johanson e Mattsson (1988), que descreve o enraizamento da empresa em sua rede como fator determinante para seu sucesso internacional. Quanto mais sólida e confiável a rede, maiores as chances de expansão global. Nesse processo, associações empresariais e programas governamentais desempenham papel relevante ao facilitar conexões estratégicas e incluir as startups em ecossistemas globais (Moharrak; Nguyen; Mogaji, 2024).

Dessa forma, o networking deixa de ser apenas uma prática informal e passa a ser compreendido como um ativo central. Para startups em fase de internacionalização, especialmente aquelas que atuam em setores sensíveis como o ambiental, as redes funcionam como mecanismo essencial de acesso a mercados, legitimação e redução de riscos (Albourini, 2020; Moreano Terán, 2024). A internacionalização, nesse contexto, revela-se não como uma simples decisão estratégica isolada, mas como uma trajetória relacional construída coletivamente.

6 TEORIA DA ASSIMETRIA INFORMACIONAL

A Teoria da Assimetria Informacional, proposta por Akerlof (1970), destaca como a desigualdade no acesso a informações entre agentes econômicos pode comprometer a eficiência dos mercados. Em contextos com incertezas elevadas, como o mercado de créditos de carbono, esse fenômeno se intensifica, pois os ativos negociados – como as reduções certificadas de emissões – são intangíveis e dependem de metodologias técnicas nem sempre compreendidas ou verificadas por todos os participantes (Lui, 2024; Júnior; Dias, 2024).

A assimetria gera riscos como seleção adversa e risco moral, dificultando a avaliação da real integridade dos créditos ofertados. Esse desafio é ainda mais pronunciado para startups digitais e sustentáveis, que, por atuarem com tecnologias emergentes e modelos de negócios inovadores, carecem de histórico confiável e são mais vulneráveis a percepções baseadas em sinais superficiais (Faleiro, 2022; Bodnar; Hernández, 2022).

Nos processos de captação de recursos, como o financiamento coletivo e a atração de investidores internacionais – essa assimetria dificulta a distinção entre projetos sólidos e frágeis, gerando alocações ineficientes de capital (Schwienbacher; Larralde, 2010; Belo; Brasil, 2016; Belleflamme; Omrani; Peitz, 2015).

Para mitigar esses efeitos, são fundamentais os mecanismos de sinalização e certificação, como auditorias técnicas, padrões reconhecidos internacionalmente, e o uso de tecnologias como *blockchain* para garantir rastreabilidade (Herscovici, 2017; Netke, 2025). No caso das startups Born Globals brasileiras, esses instrumentos são essenciais para construir confiança internacional, legitimar sua atuação no setor e atrair investidores e parceiros estratégicos.

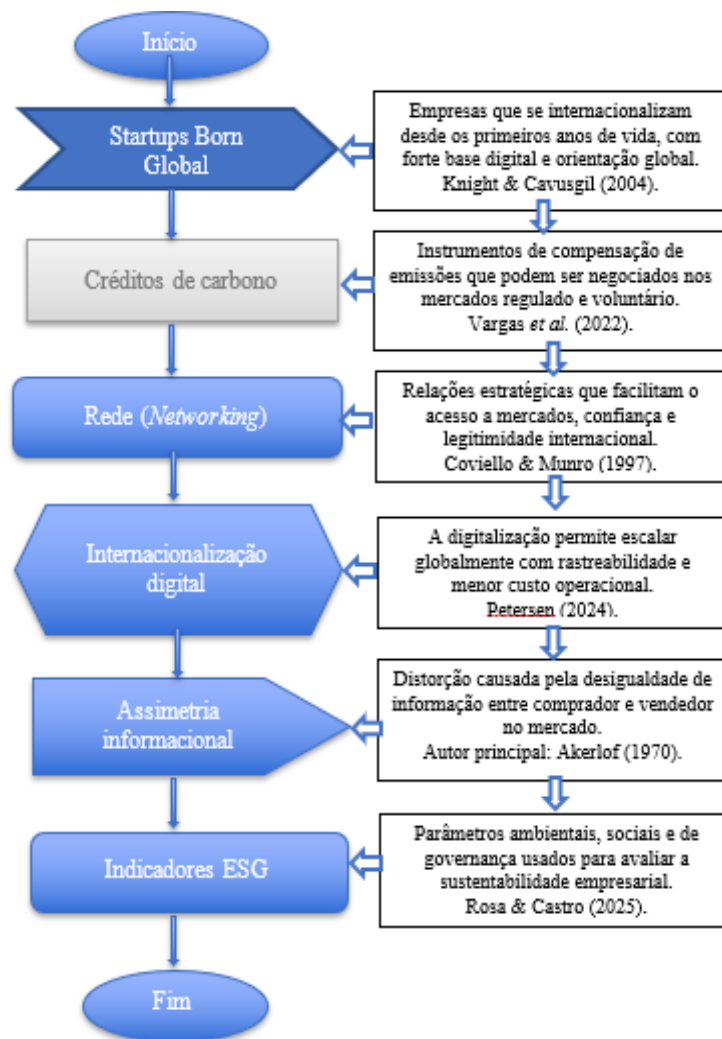
Assim, a Teoria da Assimetria Informacional oferece uma base teórica robusta para compreender os entraves à internacionalização e à consolidação de startups sustentáveis em mercados marcados por complexidade técnica, ausência de padronização e necessidade de transparência (Lui, 2024; Akerlof, 1970). Reduzir essa assimetria é crucial para fortalecer a credibilidade do mercado de carbono como instrumento de financiamento climático global.

7 FRAMEWORK ANALÍTICO

Para representar o processo de atuação de startups Born Global no mercado internacional de créditos de carbono, construiu-se um framework em forma de um fluxograma baseado na cadeia de processos orientados por eventos, conhecida pela sigla EPC (*Event-driven Process Chain*). Esse tipo de fluxograma permite mapear de forma lógica e visual os elementos centrais de um processo complexo, conectando ações (funções), eventos e interações críticas. Em um EPC, os eventos (ou condições iniciais e finais) são representados por elipses, as atividades ou funções executadas ao longo do processo são indicadas por retângulos com bordas arredondadas, e os pontos de decisão ou elementos-chave de transição são expressos por hexágonos ou losangos. As setas ligam os elementos, estabelecendo a ordem e o encadeamento dos componentes do processo (Azevedo, 2009)

A imagem a seguir apresenta esse modelo aplicado à trajetória de internacionalização de uma startup do tipo *Born Global*, como é o caso da Boeing Global Carbon, que atua na comercialização de créditos de carbono com empresas estrangeiras (Costa *et al.*, 2021). O fluxograma ilustra as etapas fundamentais do processo, desde a constituição da empresa com orientação global, passando pela construção de redes de relacionamento voltadas à venda dos créditos de carbono, até os desafios relacionados à assimetria de informação e a utilização dos relatórios ESG por empresas que buscam cumprir metas de sustentabilidade (Jonsdottir, 2022; Lui, 2024).

Figura 1: Atuação de startups Born Global no mercado internacional de créditos de carbono.



Fonte: Elaborado pelos autores com base no modelo EPC (Event-driven Process Chain) (2025).

A primeira etapa do processo representa o surgimento da startup *Born Global*, que se caracteriza por iniciar suas atividades já voltada para atuação internacional. Em seguida, destaca-se o papel central da formação de redes, conceito-chave da *Network Theory*, que permite à startup estabelecer conexões com atores estratégicos como investidores, certificadoras, plataformas digitais e empresas multinacionais. Essas redes funcionam como canais de legitimação e acesso a mercados globais. Com base nessas relações, ocorre o processo de internacionalização propriamente dito, que leva a empresa a operar em múltiplos países. No entanto, à medida que a startup avança em negociações com compradores de créditos de

carbono, emergem desafios associados à assimetria informacional: muitas vezes, os compradores não têm acesso claro ou confiável a dados sobre a origem, rastreabilidade ou impacto ambiental dos créditos ofertados. Essa opacidade pode comprometer a eficácia dos compromissos climáticos assumidos pelas empresas compradoras, especialmente no contexto das metas ESG.

A última etapa representada no fluxograma é a incorporação dos relatórios ESG como mecanismo estratégico de sustentabilidade e informação. Esses relatórios fornecem indicadores ambientais, sociais e de governança que aumentam a transparência das operações e contribuem para o fortalecimento da credibilidade da startup no mercado internacional. Dessa forma, o fluxograma sintetiza a lógica do processo de inserção internacional das *Born Globals* de carbono, evidenciando o papel crucial das redes e da gestão informacional para a legitimidade e competitividade dessas empresas em um mercado climático global em formação.

8 CONCLUSÃO

Este estudo buscou compreender de forma integrada como startups brasileiras do tipo Born Global atuam no processo de inserção internacional no mercado de créditos de carbono, com ênfase no papel das redes de relacionamento (*networking*) e na mitigação das assimetrias informacionais. A análise permitiu evidenciar que, embora o avanço tecnológico e a inovação nos modelos de negócio sejam elementos críticos, são as conexões interorganizacionais e os mecanismos de construção de legitimidade que efetivamente viabilizam a participação dessas empresas em um ambiente altamente técnico, regulado e reputacionalmente sensível.

Conforme demonstrado ao longo do trabalho, o mercado de carbono representa uma arena estratégica na transição para uma economia de baixo carbono, mas ainda enfrenta fragilidades estruturais, como a ausência de padronização global, riscos de *greenwashing* e crises de credibilidade. Nesse contexto, startups brasileiras têm se destacado por sua atuação digital, escalabilidade e capacidade de propor soluções ágeis. No entanto, para consolidar sua presença internacional, essas empresas precisam superar barreiras que não são apenas operacionais, mas simbólicas e relacionais.

A combinação entre a Teoria da Assimetria Informacional e a Teoria de Redes permitiu identificar um duplo desafio: de um lado, reduzir as incertezas sobre a autenticidade e eficácia climática dos créditos comercializados; de outro, ampliar o capital relacional por meio de vínculos com atores legítimos, como certificadoras, plataformas de comercialização e investidores globais. Em mercados em formação, como o de carbono, a confiança se torna um ativo tão valioso quanto o produto em si, e essa confiança é construída por meio de redes, sinalizações institucionais e práticas transparentes de governança.

O framework analítico apresentado neste trabalho contribui para sistematizar a trajetória dessas startups desde sua fundação com foco internacional, até sua atuação em mercados externos, destacando os pontos críticos de decisão e as estratégias de legitimação. Como resultado, reforça-se a ideia de que a internacionalização das Born Globals brasileiras no setor ambiental não é apenas um fenômeno econômico, mas também relacional e reputacional.

Por fim, os achados desta pesquisa sugerem importantes implicações para formuladores de políticas públicas, investidores e aceleradoras: é fundamental criar ambientes que estimulem a formação de redes confiáveis, ofereçam suporte à certificação técnica dos projetos e promovam maior transparência e padronização no mercado de carbono. Recomenda-se que estudos futuros aprofundem investigações empíricas sobre os mecanismos de sinalização de credibilidade adotados por startups brasileiras em diferentes contextos regulatórios, bem como explorem comparações internacionais que permitam avaliar o desempenho de Born Globals ambientais em distintos ecossistemas institucionais. Além disso, seria relevante

examinar como instrumentos tecnológicos, como *blockchain*, *smart contracts* e reporting ESG que contribuem para mitigar as assimetrias informacionais e escalar o impacto climático positivo dessas empresas no cenário global.

REFERÊNCIAS

ABSTARTUPS. **Mapeamento do ecossistema brasileiro de startups**. 2022. Disponível em: [AKERLOF, G. A. The Market for «Lemons»: Quality Uncertainty and the Market Mechanism “in Quarterly **Journal of Economics**, vol. 84. no. v. 3, p. 400-500, 1970.](https://abstartups.com.br/mapeamento-de-comunidades/#:~:text=Edi%C3%A7%C3%A3o%202022,Acesse%20o%20Mapeamento%20Online!. Acesso em: 01 jun. 2025.</p>
</div>
<div data-bbox=)

ALBOURINI, F. *et al.* The effect of networking behaviors on the success of entrepreneurial startups. **Management Science Letters**, v. 10, n. 11, p. 2521-2532, 2020.

AMANCIO, C. E. P. **Análise do estágio de internacionalização das empresas calçadistas do polo de Jaú/SP**. 2014. 154 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2014. Disponível em: <https://repositorio.uscs.edu.br/server/api/core/bitstreams/6a39caf3-8803-4313-b2c0-65ef876d8610/content>. Acesso em: 2 jun. 2025.

ANDERSON, J.; STEFFEN, C.; FISHER, M.. Impactos climáticos de longo prazo na fenologia das migrações de desova do linguado-do-sul. **Estuaries and Coasts**, v. 47, n. 3, p. 743-754, 2024.

ARBIX, G.; SALENO, M. S.; DE NEGRI, J. A. **Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005.

AZEVEDO, L. *et al.* 0021/2009- Metodologia de identificação de serviços a partir da modelagem de processos de negócio. **RelaTe-DIA**, 2009.

BANCO MUNDIAL. **Estado e Tendências da Precificação do Carbono 2021**. Washington, DC: Banco Mundial, 2021. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620>. Acesso em: 10 fev. 2025.

BELLEFLAMME, P.; OMRANI, N.; PEITZ, M. The economics of crowdfunding platforms. **Information Economics and Policy**, v. 33, p. 11-28, 2015.

BELO, N. M.; BRASIL, H. Gs. Assimetria informacional e eficiência semiforte do mercado. **Revista de Administração de Empresas**, v. 46, p. 48-57, 2006.

BERISHA, G. *et al.* Born to go far: analyzing how emerging economy born globals make strategic changes toward internationalization. **Journal of Organizational Change Management**, v. 38, n. 1, p. 182-203, 2025.

BETZ, R. *et al.* **The carbon market challenge: preventing abuse through effective governance**. Cambridge University Press, 2022.

BODNAR, Z.; HERNÁNDEZ, J. G. V. Mercado de Créditos de Carbono na Perspectiva da Governança Climática Transnacional: Experiências do Brasil e da Colômbia. **Novos Estudos Jurídicos**, v. 27, n. 3, p. 452-474, 2022.

BOON, C. *et al.* Integrating strategic human capital and strategic human resource management. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 29, n. 1, p. 34-67, 5 out. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09585192.2017.1380063>.

BRASIL. **Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 dez. 2024. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-15042-11-dezembro-2024-796690-publicacaooriginal-173745-pl.html>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Regulamentação dos instrumentos de mercado do Acordo de Paris: Artigo 6 e os ITMOs. **Interesse Nacional**, 2024. Disponível em: <https://interessenacional.com.br/regulamentacao-dos-instrumentos-de-mercado-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

BUCKLEY, P.; CASSON, M. The future of the multinational corporation. **Journal of International Business Studies**, v. 34, p. 219-22, 1976.

BRUNO, F. M. R.; FRAGA, J. M. L. A crise climática, o acordo de Paris e as perspectivas sobre o aquecimento global após a (des) regulamentação ambiental de Washington. **Revista Aurora**, v. 11, n. 1, p. 23-48, 2018.

CALLEGARO, S.; LUCIANO, E. M.; ROSA, L. E. M. Construção de um Processo de Governança Colaborativa: uma Visão à Luz da Teoria Ator-Rede Building a Collaborative Governance Process: An Analysis from an Actor-Network Theory Perspective. **Revista BASE-v**, v. 20, n. 4, 2022.

CASADO, J. H. M. **Finanças sustentáveis, investimentos ESG, valuation e controle de risco**. Editora Senac São Paulo, 2025.

CENAMO, M. C. *et al.* O Protocolo de Kyoto: a construção de uma política brasileira para a mitigação das mudanças climáticas. **Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 36, n. 1 (65), 2024. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/rpe/article/view/67289>. Acesso em: 2 jun. 2025.

CORRÊA, M. R. **A internacionalização de startups brasileiras de base tecnológica e o mercado de carbono: uma análise sobre estratégias e oportunidades**. 2024. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/13254/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mario%20Rodrigo%20Correa.pdf?sequence=1>. Acesso em: 2 jun. 2025.

COSTA, J.F. *et al.* The Use of a QFD Approach to Support Investors' Decisions: A Study on Fast Growing Digital Businesses in London. **ANPAD Annual Event**, Maringa, Brazil, 2021.

COVIELLO, N.; MUNRO, H. Relacionamentos de rede e o processo de internacionalização de pequenas empresas de software. **International Business Review**, v. 6, n. 4, p. 361-386, 1997.

- DUARTE, W. de J. B.. Tratados e conferências climáticas: uma cronologia geral e da participação do Brasil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 8, p. 110-132, 2022.
- DUNNING, J. Location of Economic Activity and MNE: a Search for an Eclectic Approach. **International Allocation of Economic Activity (London: Macmillan)**, 1977.
- EVERS, N.; KNIGHT, J. Role of international trade shows in small firm internationalization: a network perspective. **International Marketing Review**, v. 25, n. 5, p. 544-562, 2008.
- FALEIRO, Gabriel. **Startups e compliance: resolvendo o problema dos incentivos**. Editora Dialética, 2022.
- FENNER, R. S. *et al.* Análise dos atores do ecossistema de inovação da região noroeste e missões do estado do Rio Grande do Sul (RS). **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 13, n. 33, p. 284-313, 2025.
- FRAGA, J. M. L. Clima, meio ambiente e cidades: alternativas de mitigação, adaptação e combate das alterações climáticas em áreas urbanas de maior vulnerabilidade. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, v. 13, p. 1-27, 2024.
- FREEMAN, S.; EDWARDS, R.; SCHRODER, B. How smaller born-global firms use networks and alliances to overcome constraints to rapid internationalization. **Journal of international Marketing**, v. 14, n. 3, p. 33-63, 2006.
- FERREIRA, T. C. C. M.; ROSA, A. F. P. Energias Marinhas Renováveis. **INEST-UFF**, p. 187, 2023.
- GABRIELSSON, M.; GABRIELSSON, P. Internet-based sales channel strategies of born global firms. **International business review**, v. 20, n. 1, p. 88-99, 2011.
- GARBIN, Murilo Henrique. REPENSANDO A CIÊNCIA E A INOVAÇÃO. *Revista Diálogos: Economia e Sociedade* (ISSN: 2594-4320), v. 6, n. 1, 2022.
- HERSCOVICI, A. Assimetrias de informação, qualidade e mercados da certificação: a necessidade de uma intervenção institucional. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 21, n. 03, p. e172136, 2017.
- HIKTAOP, K. *et al.* **ESG reporting in Corporate Communication**: by Michael Neumann and Jörg Forthmann, Germany, Springer Wiesbaden, 2024
- IPCC- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2023: Synthesis Report**. Geneva: IPCC, 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- ISMAIL, S.; Malone, M. S.; Geest, Y. V. **Organizações exponenciais**. São Paulo: HSM Editora, 2015.
- JAFFER, S. *et al.* Global, robust and comparable digital carbon assets. **In: 2024 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)**. IEEE, 2024. p. 305-306.

- JOHANSON, J.; MATTSSON, L. Internationalization in industrial systems: a network approach. In. HOOD, N.; VAHLNE, J. (eds.). **Strategies in global competition**. New York: Croom Helm, 1988.
- JONSDOTTIR, B. *et al.* Barriers to using ESG data for investment decisions. **Sustainability**, v. 14, n. 9, p. 5157, 2022.
- JOHANSON, J.; Vahlne, J. E. **The internationalization process of the firm: A model of knowledge development and increasing foreign market commitments**. JIBS, 1977.
- JÚNIOR, J. S. C. G.; DIAS, Jean C. A ASSIMETRIA INFORMACIONAL E O MERCADO DE CARBONO: UMA ANÁLISE ECONÔMICA DO DIREITO A PARTIR DO PROJETO PACAJÁ REDD+ (981). **Revista de Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 2, 2024.
- KNIGHT, G.; CAVUSGIL, S. T. Innovation, organizational capabilities, and the born-global firm. **Journal of International Business Studies**, 2004.
- LAFER, C. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92). **FGV CPDOC**, São Paulo, 2020.
- LUI, M. A. **Mercados de carbono : pilares da estratégia global contra as mudanças climáticas**. 2024. Tese (Doutorado) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 06 dez. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/96616>. Acesso em: 11 jun. 2025.
- MENDES, A. **Crise climática e invisibilidade jurídica: os deslocados ambientais no Brasil**. 2024. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Direito Constitucional. Faculdade de Direito. Universidade Federal Fluminense. 2024. Disponível em <https://ppgdc.uff.br/wpcontent/uploads/sites/681/2024/01/Aline-Gomes-Mendes.pdf> . Acesso em 20 maio 2025.
- MENDES, T. D. O.; GOMES, J. S. Desenvolvimento de um framework para compreender o horizonte das empresas Born Globals: uma análise do estado da arte à luz das teorias de internacionalização. **Revista de Gestão e Secretariado – GeSec**, v. 15, n. 8, p. 01–28, 2024.
- MORT, G. S.; WEERAWARDNA, J. Networking capability and international entrepreneurship: How networks function in Australian born global firms. **International Marketing Review**, 2006.
- MOREANO TERÁN, N. F. *et al.* Entrepreneurship fairs as a strategic tool for the development of networking. **Revista Minerva**, v. 5, n. 14, p. 96-104, 2024.
- MOHARRAK, M.; NGUYEN, N. P.; MOGAJI, E. Business environment and adoption of AI: Navigation for internationalization by new ventures in emerging markets. **Thunderbird International Business Review**, v. 66, n. 4, p. 355-372, 2024.
- NGASRI, Nurul Efifi Mohamad; FREEMAN, Susan. Conceptualizing network configurations as dynamic capabilities for emerging market born globals. **International Studies of Management & Organization**, v. 48, n. 2, p. 221-237, 2018.
- NETKE, A. S., *et al.* Blockchain-Based Carbon Credit Ecosystem. **International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology**, v. 13, n. 1, p. 213–218,

jan. 2025. ISSN 2321-9653. DOI: 10.22214/ijraset.2025.66232. Disponível em: <https://www.ijraset.com/research-paper/blockchain-based-carbon-credit-ecosystem>. Acesso em: 2 jun. 2025.

OLEK, K. Startups and Lean Startup approach in building innovative companies creating unique market values – theoretical considerations. **Procedia Computer Science**, v. 225, p. 3745-3753, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.370>. Acesso em: 6 jun. 2025.

OVIATT, B. M.; McDougall, P. P. Toward a theory of international new ventures. **Journal of International Business Studies**, 1994.

PANG, H.; WU, C.; ZHANG, L. The impact of green bond issuance on carbon emission intensity and path analysis. **Plos one**, v. 19, n. 6, p. e0304364, 2024.

PETERSEN, Nicolaj Hannesbo. Digital and International Growth Hacking Business Models: Born Globals, Born Digitals, and Synergies. **Digital Technologies Research and Applications**, v. 3, n. 2, p. 104-114, 2024.

PRATES, J. C. R.; AVELINO, B. C. Análise crítica da transparência nos relatórios de sustentabilidade. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, v. 18, n. 1, 2024.

PROLO, C. D. *et al.* Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. **Rio de Janeiro: Instituto Clima e Sociedade**, 2021.

RASMUSSEN, E. S.; MADSEN, T. K. The born global concept. In: **Paper for the EIBA conference**. 2002. p. 1-26.

ROCHA JÚNIOR, P. R. S. *et al.* Reconstruindo a abordagem do mercado de crédito de carbono sob a perspectiva construtivista. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 15, n. 5, p. e3760, 2024

ROCKSTRÖM, J. *et al.* Safe and just Earth system boundaries. **Nature**, v. 619, n. 7968, p. 102-111, 2023.

ROSA, C. da S.; CASTRO, N. de. Uma Análise ex ante do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa como instrumento econômico para Transição Energética. Rio de Janeiro: **GESEL/UFRJ, Texto de Discussão do Setor Elétrico (TDSE)** n. 139, abr. 2025. ISBN 978-85-7197-027-4. Disponível em: <https://gesel.ie.ufrj.br/wp-content/uploads/2025/05/TDSE-139-mercado-de-carbono.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SANTOS, C. S. M. **O estado da arte do mercado de crédito de carbono: perspectiva de uma arquitetura regulatória no Brasil**. 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/381889900_O_ESTADO_DA_ARTE_DO_MERCADO_DE_CREDITO_DE_CARBONO_PERSPECTIVA_DE_UMA_ARQUITETURA_REGULATORIA_NO_BRASIL. Acesso em: 10 jun. 2025.

SCHWIENBACHER, A.; LARRALDE, B. Crowdfunding of small entrepreneurial ventures. **Handbook of entrepreneurial finance**, Oxford University Press, Forthcoming, 2010.

TANAKA, K.; RENTERIA, N. **Proposta de marco regulatório para o mercado de carbono brasileiro**. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável - CEBDS, 2021.

TELLES, R. *et al.* Compreensão do crowdfunding como redes colaborativas para startups: Uma agenda de pesquisa. **REGEPE Entrepreneurship and Small Business Journal**, v. 13, n. 3, p. e2416, 2024.

THORSTENSEN, V.; ZUCHIERI, A. M.; MOTA, C. R. CBAM - O mecanismo de ajuste de carbono da fronteira da EU. **Revista de Direito do Comércio Internacional**, n. 5, 2022. Disponível em: https://ccgi.fgv.br/sites/default/files/2023-05/CBAM_Vera_Amanda_Cathe.pdf. Acesso em: 07 fev. 2025.

VALOR ECONÔMICO. **Emissão de crédito de carbono desacelera em 2024**. Naiara Bertão — De São Paulo, 09 set. 2024. Valor Econômico. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/esg/noticia/2024/09/09/emissao-de-credito-de-carbono-desacelera-em-2024.ghtml>. Acesso em: 15 jun. 2025.

VARGAS, D. B.; DELAZERI, L. M. M.; FERREIRA, V. H. P. Mercado de carbono voluntário no Brasil: Na realidade e na prática. **Observatório de Bioeconomia, 1ed. FGV EESP, FGV AGRO**, 2022.

VILLABRUNA, V. E. *et al.* Barriers and strategies for green investments in environmental, social and governance: a seaport companies' study. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 35, n. 6, p. 1193-1212, 2024.

VIOLA, E.; *et al.* O Protocolo de Quioto e as possibilidades de inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. **Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 2, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cint/a/9RkZZcmTbc6mm8wRHHc5j3Q/>. Acesso em: 5 jun. 2025.

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing 2024**. Washington, DC: World Bank, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455>. Acesso em: 2 jun. 2025.

WORLD FEDERATION OF EXCHANGES. **Unveiling the price dynamics in the voluntary carbon market: trends and insights**. Focus, 2024. Disponível em: <https://focus.world-exchanges.org/articles/unveiling-price-dynamics-voluntary-carbon-market-trends-and-insights>. Acesso em: 15 jun. 2025.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. International entrepreneurship: The current status of the field and future research agenda. **Strategic entrepreneurship: Creating a new mindset**, p. 253-288, 2017.