

## Tokenomics

O modelo de tokenomics da Carbon3 adota uma abordagem disruptiva, voltada para a sustentabilidade e a eficiência dos serviços prestados no mercado de carbono. Diferente de muitos projetos que limitam o número de tokens baseados em um volume predefinido ou estratégias de mineração, o Carbon3 gera seus tokens de forma dinâmica, à medida que serviços específicos são realizados. Isso assegura que os tokens tenham uma ligação direta e proporcional ao impacto ambiental monitorado e certificado pela plataforma.

Geração de Tokens ao contrário do modelo tradicional de supply fixo ou inflacionário, o Carbon3 opera com um supply infinito, porém, com geração limitada e condicionada ao desempenho de três atividades principais:

Rastreamento de Emissões – É uma quantidade determinada de carbono que é rastreada por meio da tecnologia IoT integrada ou diretamente via interoperabilidade de sistemas.

Certificação de Carbono – São as entidades certificadoras da origem e controle do carbono rastreado. Estas entidades farão parte da criação do smart contract a ser adquirido por stakeholders que demandem compensar suas emissões de carbono. Venda de Tokens (NTF's) – Sempre que um token (NFT) relacionado ao carbono de um parceiro ou cliente for vendido na plataforma, tokens Carbon3 serão gerados de acordo com o volume de NFT's vendidos.

Para contabilizar essas operações, será implementado o Carbonômetro, uma ferramenta que funcionará como um "relógio de carbono", registrando em tempo real o total de carbono rastreado, certificado ou negociado. A cada tonelada de CO2 validada, o Carbonômetro aciona a geração de um novo token.

Tesouro e Liquidez: O tesouro da Carbon3 será estruturado em duas frentes principais:

Fundo Garantidor – Um fundo composto por títulos do tesouro ou contratos bancários, que reconheçam a certificação de carbono emitida pela Carbon3. Este fundo assegurará que o valor equivalente ao carbono certificado seja disponibilizado em moeda fiduciária (USD), funcionando como garantia para os tokens gerados.

Reserva de Liquidez – O valor proveniente do fundo garantidor será utilizado para manter a liquidez do token Carbon3 em exchanges descentralizadas que operam com tecnologia EVM (Ethereum Virtual Machine). Isso permitirá que os tokens gerados sejam negociados livremente, proporcionando flexibilidade e segurança aos participantes do mercado.

Esse modelo permite que o número de tokens emitidos esteja diretamente vinculado à real contribuição ambiental das empresas e clientes que utilizam a plataforma. Ao alinhar a geração de tokens com a certificação e rastreamento de carbono, o

Carbon3 garante que seu valor econômico reflita fielmente o impacto ambiental positivo.

Distribuição de Tokenomics: O modelo de tokenomics da Carbon3 se baseia em uma distribuição equilibrada que reflete a necessidade de manter a sustentabilidade do projeto, incentivando a governança, mantendo a infraestrutura tecnológica e fortalecendo a capacidade de crescimento por meio de parcerias e desenvolvimento.

Cada token (NFT) emitido será distribuído da seguinte forma:

- REVISADO EM 21/11/24 - Revisar a partir daqui.

50% Tesouro – Metade de cada token gerado será alocada ao tesouro da CarbonTree, que será dividido em dois subfundos:

70% Fundo Garantidor – Este valor será destinado ao fundo garantidor, composto por títulos do tesouro ou contratos bancários, garantindo a liquidez do token em moeda fiduciária. 30% Fundo de Desenvolvimento – A porção restante será utilizada para estruturar o crescimento da CarbonTree, incluindo a criação de novas parcerias, o desenvolvimento de serviços, e a expansão da infraestrutura tecnológica e operacional. 25% Governança – Um quarto de cada token emitido será destinado à governança da CarbonTree, garantindo que os membros da comunidade e os stakeholders possam participar ativamente nas decisões que guiarão o futuro do protocolo. Isso promove um ecossistema descentralizado e transparente.

25% Manutenção Tecnológica – O último quarto de cada token será alocado para manutenção tecnológica, cobrindo custos operacionais, atualizações de sistema e desenvolvimento contínuo da plataforma para garantir que ela permaneça eficiente, segura e em constante evolução.

Valores:

10% Time

15% Desenvolvimento

20% Fundo de investimento

20% Compra de crédito de carbono

20% Fundo para projetos

5% Adm/Marketing.

10% Recompra de créditos não compensados / penhora.

Fornecedor: O fornecedor que contribui com a tonelada de carbono rastreada e certificada receberia 33% dos tokens TREE produzidos como incentivo por sua participação no projeto.

Tesouro de Tokens: Um fundo que atua como tesouro para os tokens TREE receberia outros 33%. Esses recursos poderiam ser usados para sustentar a liquidez do token, investir em novos projetos ou apoiar iniciativas relacionadas à CarbonTree.

Administração: A administração ou equipe de desenvolvimento que mantém e atualiza a plataforma receberia os 33% finais como compensação pelo seu trabalho e para cobrir os custos operacionais. Este item foi modificado

## **Carbon3\_Negócio**

O Carbon3labs é uma plataforma descentralizada para o rastreamento, certificação e venda de créditos de carbono usando tecnologia blockchain. A lógica de negócios integra os pilares da transparência, rastreabilidade e confiabilidade atendendo as principais dores do mercado de créditos de carbono e alinhando-se com a documentação central (MOS, CCP, TSCN). Esta abordagem visa não só resolver problemas atuais do mercado, mas também agregar valor aos diferentes stakeholders envolvidos.

Conceito da Carbon3labs

Missão: Facilitar transações confiáveis e rastreáveis de créditos de carbono, fornecendo uma plataforma, descentralizada e segura que conecta compradores, vendedores e reguladores do mercado de carbono. Visão: Ser a plataforma líder global em rastreamento e comercialização de créditos de carbono, ajudando a mitigar as mudanças climáticas através da inovação tecnológica e da confiança entre os stakeholders.

Valores Fundamentais:

Transparência: garantir de todas as transações sejam públicas e auditáveis através da blockchain. Confiabilidade: Adoção de padrões de conformidade rigorosos (TSCN) e contratos inteligentes auditados que previnem fraudes.

Sustentabilidade: Apoiar ativamente a mitigação das mudanças climáticas facilitando o comércio de créditos de carbono genuíno e verificados.

Dores do Mercado de Crédito de Carbono e Soluções do Carbon3labs  
Dores do mercado:

Falta de Transparência nas Transações: muitos compradores e vendedores não conseguem verificar a autenticidade dos créditos de carbono que estão negociando.

- Solução Carbon3labs: Através da tecnologia blockchain, as transações e o histórico dos créditos são totalmente rastreáveis e auditáveis em tempo real.

Complexidade na Verificação e Validação dos Créditos: o processo de validação dos créditos é longo e confuso, com diferentes padrões e metodologias.

- Solução Carbon3labs: Integração com verificadores reconhecidos globalmente (como Verra e Gold Standard), utilizando contratos inteligentes para automatizar a validação e verificação.

Fraude e Duplicidade de Créditos: Existem casos em que os mesmos créditos de carbono são vendidos múltiplas vezes.

- Solução Carbon3labs: A plataforma garante que cada crédito de carbono esteja tokenizado, tornando impossível a duplicidade de créditos dentro da blockchain.

Falta de Confiança e Padrões Uniformes: Empresas e investidores têm dificuldade em confiar na qualidade dos créditos que estão comprando.

- Solução Carbon3labs: Implementação de normas técnicas de segurança e conformidade (TSCN) e auditorias contínuas dos contratos inteligentes para garantir conformidade com padrões globais.

Lógica de Negócio do Carbon3labs Principais Stakeholders:

Principais Stakeholders:

- Compradores: Empresas que precisam compensar suas emissões de carbono.
- Vendedores: Provedores de projetos ambientais certificados, como reflorestamento, energia renovável, etc.
- Verificadores: Entidades certificadoras que validam a autenticidade e impacto dos projetos.
- Reguladores: Organizações e governos que monitoram e regulam o mercado de carbono.
- Auditores e Comunidade de Desenvolvedores: Responsáveis por garantir que a plataforma esteja em conformidade com padrões de segurança e eficiência.

Fluxo de Negócio:

1- Cadastro e Verificação:

- Todos os participantes (compradores, vendedores e verificadores) devem ser validados via KYC/AML, conforme os padrões globais de conformidade (TSCN). Esse processo é automatizado e integrado via API com plataformas como Civic ou Chainalysis.

2- Tokenização de Créditos de Carbono:

- Os créditos de carbono são emitidos por provedores certificados e convertidos em tokens únicos na blockchain (usando o padrão ERC-20 ou ERC-721). Esses tokens representam uma unidade de crédito de carbono rastreável.

3- Marketplace Descentralizado:

- Os créditos de carbono tokenizados são listados no marketplace. Compradores podem visualizar a origem, impacto e certificação de cada crédito antes de adquiri-lo. A negociação é facilitada por contratos inteligentes auditados (MOS).

4- Validação e Certificação:

- A cada transação, o sistema valida o crédito de carbono por meio de contratos inteligentes que verificam a autenticidade do crédito com entidades como Verra. Isso garante a conformidade com padrões internacionais.

#### 5- Rastreamento e Relatórios:

- Após a compra, os compradores podem rastrear o uso dos créditos de carbono em tempo real via blockchain, fornecendo relatórios detalhados de transações e compensações de carbono, que podem ser compartilhados com reguladores e stakeholders.

#### 6- Mecanismos de Segurança e Continuidade:

- O sistema implementa as melhores práticas de segurança (TSCN), com backups regulares, planos de recuperação de desastres (CCP) e auditorias contínuas dos contratos inteligentes para proteger os usuários de ataques ou fraudes.

##### Relacionamento com Documentos MOS, CCP e TSCN

##### MOS (Manual de Operações e Suporte)

- Monitoramento de Rede: Monitoramento ativo da blockchain usada (Ethereum/Polygon), garantindo que as transações de créditos de carbono sejam registradas e verificadas corretamente.
- Suporte ao Usuário: Suporte contínuo para os participantes da plataforma, com escalonamento para incidentes técnicos ou operacionais.
- Atualização de Contratos Inteligentes: Procedimentos detalhados para manutenção e atualizações de contratos inteligentes sem comprometer a confiança dos usuários.

##### CCP (Plano de Continuidade de Negócios)

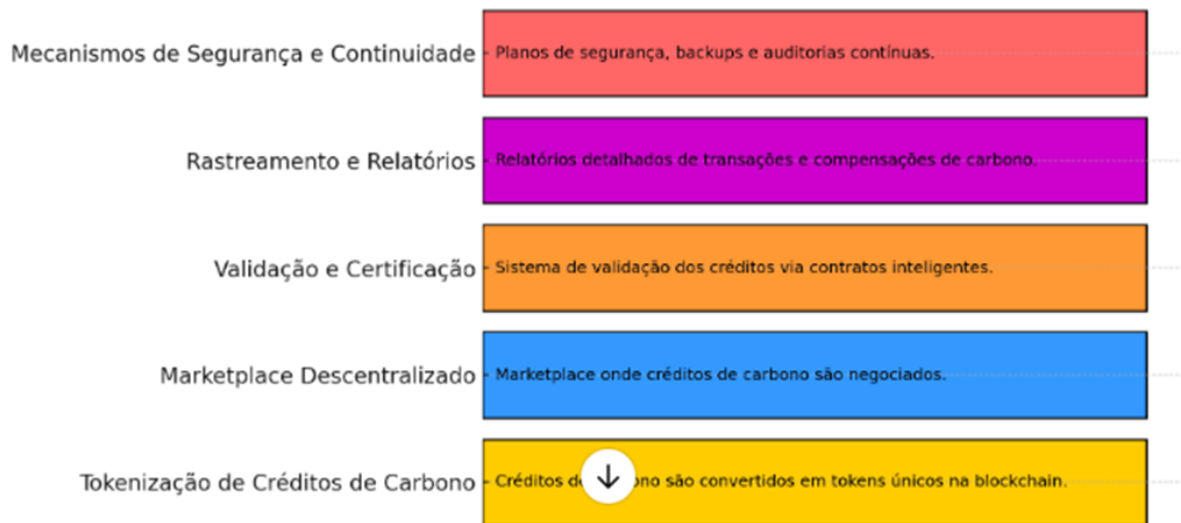
- Plano de Recuperação de Desastres: Estabelecer failover de nós da blockchain e redundância em todos os sistemas críticos.
- Comunicação em Crises: Protocolo para informar os usuários em caso de falha de rede ou incidente de segurança.
- Testes de Recuperação: Simulações e testes de segurança regulares para garantir resiliência do sistema.

##### TSCN (Norma Técnica de Segurança e Conformidade)

- Conformidade com KYC/AML: Implementação de verificação de identidade e processos anti-lavagem de dinheiro para proteger a plataforma contra fraudes.
- Auditoria Contínua: Verificações constantes de segurança e conformidade dos contratos inteligentes por empresas externas.
- Proteção de Dados: Garantir que dados sensíveis estejam protegidos em conformidade com GDPR/LGPD, utilizando criptografia e políticas de privacidade robustas.

Gráfico - Visão de Conceito e Lógica de Negócio do Carbon3labs

## Lógica de Negócio do Carbon Three



O gráfico que ilustra a Lógica de Negócio do Carbon3labs, destacando as principais etapas do fluxo de negócios:

- Cadastro e Verificação (KYC/AML): Todos os participantes passam por validação de identidade.
- Tokenização de Créditos de Carbono: Os créditos são transformados em tokens rastreáveis na blockchain.
- Marketplace Descentralizado: Um mercado onde os créditos de carbono são comprados e vendidos.
- Validação e Certificação: O sistema verifica a autenticidade dos créditos por meio de contratos inteligentes.
- Rastreamento e Relatórios: Relatórios detalhados estão disponíveis para monitoramento das transações.
- Mecanismos de Segurança e Continuidade: Backups, auditorias e planos de recuperação garantem a integridade da plataforma.

## RWA

Real World Assets (RWAs) são ativos tradicionais convertidos em formato digital através da tokenização. Esta transformação permite a negociação e gestão desses ativos no ambiente digital, utilizando a tecnologia blockchain para assegurar transações transparentes e simplificadas.

A tokenização de RWAs permite que ativos como imóveis, commodities, títulos, ações ou qualquer outro recurso físico ou financeiro sejam convertidos em tokens digitais, que podem ser negociados, transferidos ou fracionados em plataformas blockchain.

- Aplicações dos RWAs:

**Acesso a investimentos:** a tokenização permite que pessoas acessem investimentos em ativos que, tradicionalmente, seriam de difícil acesso ou exigiriam altos valores de entrada. Por exemplo, um imóvel pode ser tokenizado e vendido em frações menores, permitindo que investidores comprem pequenas partes do ativo.

**Liquidez:** Os RWAs aumentam a liquidez de ativos tradicionalmente ilíquidos. Um exemplo seria o token de um imóvel, que pode ser facilmente transferido e negociado em plataformas de negociação de ativos digitais, diferentemente da venda de um imóvel físico.

**Financiamento Descentralizado (DeFi):** No ecossistema de finanças descentralizadas, RWAs podem ser usados como garantia para empréstimos, agregando segurança e diversificação às plataformas DeFi.

**Transparência e Segurança:** Como as transações na blockchain são registradas de forma pública e imutável, a tokenização de RWAs oferece maior transparência e segurança nas transações, eliminando intermediários e reduzindo fraudes.

### RWAs e os créditos de carbono

RWAs relacionados a créditos de carbono referem-se à tokenização de créditos de carbono, que são ativos ambientais emitidos para empresas ou projetos que reduzem ou evitam emissões de gases de efeito estufa.

**Tokenização de Créditos de Carbono:** Processo de converter créditos de carbono em tokens digitais que podem ser negociados em plataformas de blockchain. Esses tokens representam o direito de compensar uma tonelada de CO<sub>2</sub>, e cada token é vinculado a um crédito de carbono específico, emitido por um projeto de compensação validado.

Em tramitação no Congresso Nacional, o Projeto de Lei 182/2024 prevê a criação de produtos financeiros sob a supervisão da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) negociados como tokens vinculados a ativos do mundo real.

### Fraudes no mercado brasileiro de créditos de carbono

A falsificação de títulos de propriedade de terra e a ausência de regulação do setor abrem brechas para fraudes e compromete o futuro de um mercado que pode

movimentar US\$ 120 bilhões (R\$ 580 bilhões) até 2030, segundo estimativas da Câmara de Comércio Internacional (ICC Brasil).

Especialistas do mercado de capitais e do setor jurídico sugerem que a adoção da tecnologia blockchain e a tokenização de ativos do mundo real (RWA) podem tornar o mercado de créditos de carbono brasileiro mais seguro.

Algumas aplicações de RWAs em créditos de Carbono.

**Compensação de Emissões:** Empresas que precisam compensar suas emissões de carbono podem adquirir tokens de créditos de carbono para atingir suas metas de sustentabilidade. Esse processo se torna mais rápido e transparente através de plataformas baseadas em blockchain.

**DeFi e Sustentabilidade:** Créditos de carbono tokenizados podem ser utilizados como colaterais em plataformas DeFi, proporcionando uma nova forma de financiar projetos sustentáveis. Isso permite que ativos ambientais sejam integrados ao ecossistema de finanças descentralizadas.

**Benefícios da Introdução dos RWAs no Projeto Carbon3labs**

**Transparência e Rastreabilidade:** Os RWAs permitem um acompanhamento detalhado da origem, transações e uso final dos créditos de carbono, o que aumenta a confiança dos investidores e compradores ao adquirir ativos genuínos.

**Facilidade de Liquidação e Negociação:** A tokenização dos créditos de carbono permite negociações instantâneas, eliminando intermediários e reduzindo custos, ao contrário dos métodos tradicionais de compensação de carbono.

**Facilidade de Liquidação e Negociação:** A tokenização dos créditos de carbono permite negociações instantâneas, eliminando intermediários e reduzindo custos, ao contrário dos métodos tradicionais de compensação de carbono.

**Segurança e Compliance:** Os contratos inteligentes e a blockchain fornecem camadas de segurança e transparência que reduzem o risco de duplicidade e de transações fraudulentas, como ocorre em negociações tradicionais de carbono.

Estrutura de Implementação dos RWAs no Carbon3labs

**Tokenização dos Créditos de Carbono**

- Cada unidade de crédito de carbono é convertida em um token exclusivo na blockchain, representando um ativo com valor real e impacto ambiental.
- Implementação de relatórios de auditoria automática, garantindo conformidade com os regulamentos de mercado de carbono e padrões técnicos de segurança.

**Sistema de Rastreamento e Auditoria**

- A cada transação, os dados do token são atualizados para manter o histórico completo de propriedade e uso do crédito.
- Implementação de relatórios de auditoria automática, garantindo conformidade com os regulamentos de mercado de carbono e padrões técnicos de segurança.

## Mercado Descentralizado e Conectividade

- Facilitar a negociação de RWAs tokenizados em uma plataforma descentralizada, permitindo a participação de empresas e investidores individuais.
- Expandir o mercado para incluir outros ativos de sustentabilidade tokenizados, como créditos de biodiversidade ou energia renovável.

## Aplicação dos RWAs à Lógica de Negócio do Carbon3labs

Objetivo do Carbon3labs com RWAs: Proporcionar uma plataforma segura e transparente para negociação de ativos ambientais tokenizados, com foco em créditos de carbono.

## Fluxo de Negócio (Tokenização e Negociação de RWAs)

- Certificação e Registro: Ativos de carbono verificados por entidades certificadoras são convertidos em tokens.
- Listagem no Marketplace: Os tokens RWAs de carbono são listados no marketplace, onde compradores podem verificar o histórico completo do ativo.
- Auditoria e Transparência: Cada transação é auditada em tempo real, reforçando a confiabilidade e a rastreabilidade dos créditos.
- Relatórios de Conformidade: O histórico do token é disponibilizado em formato de relatório para fins de regulamentação e auditoria.

## Vantagens para o Projeto Carbon3labs

- Aumento de Liquidez e Escalabilidade: Com os créditos de carbono tokenizados como RWAs, o mercado de carbono se torna mais acessível e escalável, atraindo novos participantes e aumentando a liquidez.
- Confiabilidade do Mercado: A transparência das transações através de tokens verificados elimina dúvidas quanto à autenticidade dos créditos, proporcionando maior confiança no mercado.
- Expansão do Modelo de Negócios: O conceito de RWAs abre novas oportunidades de expansão, como a tokenização de outros tipos de créditos ambientais, ampliando o alcance e o valor da plataforma.

## Considerações finais

Baseado nas pesquisas feitas referente às RWAs , as transformações de ativos para o mundo descentralizado da blockchain e da tecnologia segue como tendência, para o nosso projeto Carbon3labs unindo a sustentabilidade e garantindo a segurança das transações e da coleta e do rastreamento desse carbono, tornando esse negócio confiável.

## Referências bibliográficas:

<https://br.cointelegraph.com/news/rwa-tokenization-of-real-world-assets-potentialand-challenges-to-be-faced>  
<https://br.cointelegraph.com/news/blockchain-and-rwa-tokens-could-put-an-end-to-billion-dollar-fraud-in-the-brazilian-carbon-credit-market>  
<https://br.cointelegraph.com/news/central-bank-cvm-and-27-other-governmententities-create-committee-that-can-boost-rwa-carbon-credit-tokens-in-brazil>

## Matriz SWOT



### Forças:

Transparência e a rastreabilidade: Utilização da tecnologia blockchain para garantir transações transparentes e rastreáveis.

A tecnologia do blockchain e a rastreabilidade, uma de suas grandes vantagens, farão com que esses créditos cheguem de fato a quem mais preserva o meio ambiente, garantindo segurança, transparência e efetividade, provocando uma verdadeira revolução nesse mercado verde.

Conformidade com Certificadoras: Integração com entidades verificadoras (ex.: Verra, Gold Standard) para autenticar os créditos de carbono.

O processo de certificação de créditos de carbono é meticuloso e essencial para assegurar a autenticidade, transparência e eficácia dos créditos de carbono. Este processo envolve várias etapas críticas que garantem que cada crédito gerado cumpra com os padrões internacionais rígidos e contribua efetivamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

A certificação por terceiros é a pedra angular para garantir a autenticidade dos créditos de carbono. Entidades certificadoras independentes, como a Verra e a Gold Standard, desempenham um papel crucial ao validar e verificar os projetos de carbono.

Essas certificadoras seguem padrões rigorosos para assegurar que os projetos cumpram critérios de redução de emissões de carbono, sustentabilidade ambiental e benefícios sociais.

**Inovação no Mercado de Carbono: Modelo baseado em RWAs que permite tokenizar créditos e outros ativos ambientais.**

A tokenização de ativos combina segurança, transparência e deixa o investimento acessível. Esses fatores ajudam a ampliar o número de pessoas que podem investir. Tudo isso faz o mercado crescer e ficar mais maduro.

E é crucial lembrar que, enquanto o mundo se preocupa mais com o clima, essa técnica permite apoiar ações sustentáveis. Ela liga a compensação de carbono com o financiamento de projetos que protegem o planeta. Isso significa fazer algo bom pelas mudanças climáticas de verdade.

**Plataforma Descentralizada: Acesso global ao mercado de carbono, eliminando intermediários e reduzindo custos.**

A ausência de uma autoridade centralizada, como o Banco por exemplo, permite a eliminação de intermediários, reduzindo custos, burocracia e aumentando a eficiência das operações.

**Oportunidades:**

**Crescimento do Mercado de Carbono: Aumento da demanda por créditos de carbono devido a regulações ambientais mais rigorosas e metas ESG.**

O mercado de carbono pode ser uma ferramenta crucial para o Brasil atingir suas metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) estabelecidas na sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) no âmbito do Acordo de Paris. Ao precificar as emissões de carbono, o mercado incentiva a descarbonização da economia, premiando empresas e setores que reduzirem suas emissões e penalizando aqueles que não o fizerem.

Isso impulsionará a transição para uma economia de baixo carbono, com investimentos em tecnologias limpas e energias renováveis. O mercado de carbono também pode ser uma fonte de recursos para financiar projetos de mitigação às mudanças climáticas.

**Diversificação de Ativos: Expansão para outros RWAs ambientais, como créditos de biodiversidade ou água.**

Promover energia renovável também é uma das rotas mais populares. O setor de energia é a maior fonte de emissões de gases de efeito estufa do mundo, sendo responsável por 73% das emissões globais. Energia eólica, solar e hidrelétrica emitem poucos ou nenhum gás de efeito estufa e, portanto, têm um enorme potencial para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A maioria dos programas possui metodologias para emissão de créditos de carbono para energia limpa, incluindo o Verra, Gold Standard e o MDL. No entanto, existem algumas restrições.

**Parcerias Estratégicas:** Colaboração com grandes empresas e governos para ampliar a adoção.

A Ambipar e o governo do Pará assinaram nesta terça-feira (12) um memorando de entendimento durante a COP29, realizada em Baku, Azerbaijão, para a comercialização de créditos de carbono no Sistema Jurisdicional de REDD+ (SJREDD+) do estado.

O acordo foi firmado pelo governador Helder Barbalho e o vice-presidente de Sustentabilidade da Ambipar, Rafael Tello, e visa, segundo a empresa, aumentar o valor financeiro e ambiental dos créditos de carbono, além de fomentar a sustentabilidade regional e a cooperação com entidades multilaterais, como o Banco Mundial. A parceria também prevê a criação de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) que centralizará a avaliação técnica, certificação e comercialização de créditos de carbono, otimizando os ativos ambientais do Pará.

“Esse crédito tem grande visibilidade global e permitirá que a gente consiga desenvolver projetos com credibilidade, rastreabilidade, fáceis e acessíveis para todos que estiverem preocupados com isso”, destacou Rafael Tello, mencionando o uso de blockchain para garantir transparência e rastreabilidade nos projetos.

O secretário de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará, Raul Protázio Romão, ressaltou que o acordo com a Ambipar democratiza a venda de créditos de carbono, possibilitando a participação de médias e pequenas empresas neste mercado sustentável.

**Mercado Global:** Potencial para atingir mercados emergentes com grande interesse em sustentabilidade (ex.: Ásia, América Latina).

“O mercado de carbono se encontra em ascensão, o que pode ser verificado pelo crescente interesse das empresas na aquisição de créditos de carbono. Isso é um estímulo a mais para uma série de organizações e empresas que estão investindo pesado em projetos de preservação, especialmente em áreas florestais”, explicou Carlos Augusto Cordova assessor de Desenvolvimento de Mercado para Soluções Climáticas Naturais da International Emissions Trading Association (IETA) — associação que reúne mais de 300 empresas que já trabalham com a comercialização de créditos de carbono ao redor do mundo. Segundo Cordova, mais de uma centena de países tem interesse em ter um mercado internacional de carbono, o que configura “uma tendência mundial”. Ao mesmo tempo, mais de mil empresas já demonstraram o compromisso de emissões de carbono reduzidas a zero até 2050. “Por isso, é necessário investir nos mercados de carbono. Caso contrário, não será possível viabilizar o compromisso”, explicou.

Com foco de trabalho na América Latina, o assessor defendeu o Brasil como um país em potencial para esse mercado. “Nós precisamos liberar o potencial do Brasil. O país é, atualmente, o principal fornecedor de créditos de carbono na América Latina. Por enquanto, o setor privado já demonstrou interesse nos créditos de carbono, que vem crescendo em um ritmo de 32% desde 2019. Isso é significativo”, sinalizou.

Fraquezas:

Complexidade Regulamentar: Necessidade de atender diferentes regulações em mercados globais.

A chegada da regulamentação no Brasil é bem-vinda e tem gerado expectativas positivas entre os especialistas: “Esse sistema brasileiro do comércio de carbono tanto na teoria como no papel tem tudo para ser bem-sucedido. É novo, vai precisar de alguns ajustes ao longo do tempo, e vamos aprender com a prática”, argumenta Luis Adriano do Nascimento, professor da Universidade Federal do Pará.

Como resultado direto, segundo o professor, os recursos acenados pelos países ricos ao Brasil por preservar suas florestas poderão agora ser aportados aqui em escala relevante. Em termos regionais, a expectativa é de que haja uma redução das atividades exploratórias, com a derrubada de árvores e venda de madeiras com expectativas de lucro a curtíssimo prazo.

“O mérito do projeto de lei é estabelecer um mercado onde quem mantiver o verde, terá compensações e poderá ganhar dinheiro com isso.”

Baixa Adoção de Blockchain em Setores Tradicionais: Empresas conservadoras podem resistir à adoção de tecnologias emergentes.

O ponto de vista técnico, poderíamos aplicar blockchain a muitos cenários. No entanto, nem todas as situações exigem blockchain, mas existem alguns cenários em que ele cria valor significativo em comparação com tecnologias alternativas.

Normalmente, são processos de negócios compartilhados, com a organização em diferentes setores, como serviços financeiros, manufatura ou varejo.

A recomendação para reconhecer cenários de blockchain é certificar-se de usar seus recursos principais. Você deve responder positivamente a quatro questões-chave, e deve haver um caso de negócios real com resultados mensuráveis.

O impacto potencial do blockchain é significativo em todos os setores e indústrias – dos bancos a governos e cuidados de saúde e muitos mais:

Elimina os intermediários aumentando a eficiência e a velocidade.

Simplifica as operações reduzindo os custos e o tempo relacionados às reconciliações e disputas.

Potencialmente permite que novos modelos de negócios aumentem as receitas e as economias.

Educação do Mercado: Barreiras na compreensão do público-alvo sobre a tokenização e a blockchain.

Os tokens resultantes do processo de tokenização servem como uma contraparte digital do ativo, que pode ser então negociada em corretoras cripto (exchanges) e transferida entre usuários do ecossistema. Dessa forma, a compra de um ativo

tokenizado significa exatamente o mesmo que comprar o mesmo ativo no varejo tradicional, isto é, representa a transferência de propriedade de um ativo específico de um indivíduo para o comprador.

**Dependência de Certificadoras:** A qualidade dos créditos depende de parceiros verificadores externos, limitando o controle direto.

A certificadora brasileira de créditos de carbono, Tero Carbon sediada em Manaus, pretende popularizar o mercado de crédito de carbono, tornando a certificação de projetos mais ágil e acessível a pequenas propriedades. A certificação de créditos de carbono é realizada para atestar o potencial de determinada área para remoção ou redução de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), um dos gases causadores do efeito estufa. É a partir dessa certificação que os créditos podem ser transacionados em mercado.

**Ameaças:**

**Mudanças Regulamentares:** Regras governamentais imprevisíveis podem impactar a operação e o uso de créditos tokenizados.

Com a publicação prevista para 2025, a regulamentação da tokenização vem protagonizando discussões frequentes sobre o futuro do mercado financeiro digital. Essa iniciativa, impulsionada pelo aumento do interesse por ativos tokenizados, visa estabelecer diretrizes claras e seguras, a fim de ampliar a confiança de investidores e a integridade das operações com criptoativos.

Para isso, a nova regulamentação trará consigo normas claras e bem definidas, a fim de mitigar os riscos de fraudes, bem como conflitos entre empresas do setor e entidades reguladoras. Essa é uma mudança que também busca padronizar as práticas de tokenização, para assegurar a interoperabilidade entre plataformas, além de garantir uma base legal mais sólida a esse ecossistema.

Essa formalização também vai assegurar mais organização e transparência às práticas de tokenização. Com um marco regulatório robusto, focado na equidade, transparência e que opere em consonância com a legislação vigente, as empresas brasileiras poderão atrair com mais facilidade investidores estrangeiros interessados em diversificar seus portfólios. Consequentemente, isso abrirá portas para transações internacionais mais fluidas.

**Flutuações de Mercado:** Oscilações no preço dos créditos de carbono podem afetar a atratividade da plataforma.

A negociação de créditos de carbono é um processo estruturado que ocorre principalmente em mercados regulamentados desse segmento. Basicamente, os mercados de carbono são onde os créditos e compensações de carbono são comprados e vendidos.

**Concorrência Tecnológica:** Projetos concorrentes podem desenvolver inovações que superem a proposta da Carbon3labs.

Um concorrente que já está no mercado e atuando em projetos de carbono é a Oxygenio, comparando com a Carbon3labs também utiliza a tokenização baseados

em RWA (Real World Assets), garantindo segurança e agilidade na comercialização no mercado global.

Cibersegurança: Vulnerabilidades em contratos inteligentes ou ataques à blockchain podem comprometer a confiança no sistema.

Reentrada - Um dos maiores perigos de chamar contratos externos é que eles podem assumir o controle do fluxo e fazer alterações em seus dados que a função de chamada não esperava. Essa classe de bug pode assumir várias formas, e os dois principais bugs que levaram ao colapso do DAO eram desse tipo.

Reentrância multifuncional - Um invasor também pode fazer um ataque semelhante usando duas funções diferentes que compartilham o mesmo estado.

Front-Running - Como todas as transações ficam visíveis no mempool por um curto período antes de serem executadas, os observadores da rede podem ver e reagir a uma ação antes que ela seja incluída em um bloco. Um exemplo de como isso pode ser explorado é com uma exchange descentralizada em que uma transação de ordem de compra pode ser vista e a segunda ordem pode ser transmitida e executada antes que a primeira transação seja incluída. Proteger contra isso é difícil, pois dependeria do próprio contrato específico.

#### Considerações Finais

Utilizando a matriz swot define os pontos positivos e negativos no projeto, principalmente analisando as fraquezas e ameaças, com essa análise podemos estruturar melhor o projeto evitando surpresas desagradáveis, buscando nas oportunidades formas de crescer o negócio.

Referência bibliográfica:

<https://epocanegocios.globo.com/colunas/coluna/2023/04/blockchain-pode-revolucionar-mercado-de-creditos-de-carbono.ghtml>

<https://selvaflorestal.com/certificacao-de-creditos-de-carbono-e-sua-seguranca-entenda/>  
<https://cstr.eco.br/como-tokenizar-os-creditos-de-carbono-no-brasil/>  
<https://www.bbchain.com.br/pt/blockchain-blog/benef%C3%ADcios-e-aplica%C3%A7%C3%B5es-da-tecnologia-blockchain-em-diferentes-setores>  
<https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2024/novembro/regulamentacao-do-mercado-de-carbono-no-brasil-passa-na-camara-e-segue-para-sancao>  
<https://rbnaconsult.com/quais-atividades-podem-gerar-creditos-de-carbono/>  
<https://ambipar.com/noticias/ambipar-e-governo-do-para-assinam-parceria-para-facilitar-acesso-de-pequenas-empresas-a-creditos-de-carbono/>  
<https://cooperacaoambiental.coop.br/pt/noticias/brasil-ja-e-o-principal-fornecedor-de-creditos-de-carbono-da-america-latina>  
<https://istoedinheiro.com.br/entenda-o-que-muda-com-a-regulacao-do-mercado-de-creditos-de-carbono/>  
<https://news.microsoft.com/pt-br/accelerando-adocao-de-blockchain-pelas-empresas/>  
<https://exame.com/future-of-money/como-a-tokenizacao-esta-ganhando-mercado-e-como-as-empresas-podem-se-beneficiar-com-isso/>  
<https://planetacampo.canalrural.com.br/agricultura/certificadora-populariza-creditos-de-carbono/>  
<https://terocarbon.com/>  
<https://evertectrends.com/regulamentacao-da-tokenizacao-o-que-esperar/>  
<https://www.okcygenio.com/>  
<https://br.cointelegraph.com/news/the-vulnerabilities-of-smart-contract>

### **Projeto Sustentabilidade: RWA Carbon3**

O Projeto Sustentabilidade RWA Carbon3 é uma iniciativa sustentável focada na recuperação ambiental, aumento da eficiência produtiva e redução dos impactos

causados pelo uso de insumos químicos na agropecuária. Seu objetivo é criar sistemas produtivos integrados que regenerem o solo, capturem carbono e forneçam produtos orgânicos e ecológicos, promovendo a preservação dos ecossistemas e o suporte às comunidades locais.

#### Objetivos do Projeto

Obtenção de terras: O projeto busca adquirir terras, sejam elas degradadas ou férteis.

Terras férteis possibilitam um retorno mais rápido do investimento devido à menor necessidade de recuperação ambiental e ao esforço reduzido.

Terras degradadas, por outro lado, permitem o desenvolvimento de estratégias robustas de regeneração ambiental, alinhando a iniciativa à agenda de sustentabilidade global.

#### Meios de Produção

O projeto utiliza diversas técnicas sustentáveis e insumos orgânicos, incluindo:

**Biochar:** Carvão vegetal usado como condicionador de solo para melhorar a retenção de nutrientes e a captura de carbono.

**Azubos sólidos e líquidos:** Produzidos a partir de compostagem orgânica, com destaque para os métodos da Korean Natural Farming (KNF).

**Herbicidas e pesticidas naturais:** Fabricados a partir de extratos vegetais para eliminar pragas sem prejudicar o meio ambiente.

**Produção de mudas:** Seleção e cultivo de espécies vegetais adaptadas às condições locais.

**Retirada de carbono:** Captura de carbono atmosférico por meio dos processos produtivos, gerando créditos de carbono que podem ser comercializados.

#### Korean Natural Farming (KNF)

A KNF é uma metodologia que utiliza insumos naturais para melhorar a fertilidade do solo e a compostagem. Técnicas como IMO (Microrganismos Indígenas), EM5 (solução fermentada), JLF (Fertilizantes de Líquido de Folhas) e outros compostos visam aumentar a saúde do solo e a produtividade das plantas.

#### Agrofloresta Sintrópica

Consiste na combinação de espécies vegetais de diferentes estratos para maximizar a produção de biomassa e compostos químicos. Essa abordagem promove a regeneração ambiental e melhora a eficiência energética dos sistemas agrícolas.

#### Escolha de Espécies e Adensamento

A escolha estratégica de espécies vegetais é fundamental para:

Produção de biochar, adubos sólidos e líquidos.

Plantio em alta densidade de espécies complementares, gerando um ecossistema sustentável que aumenta a captura de carbono e a fertilidade do solo.

Espécies como babosa, frutas, flores e outras plantas ricas em compostos orgânicos são essenciais para o sucesso do projeto.

#### *Benefícios Ambientais e Sustentabilidade*

O projeto prioriza a regeneração ambiental por meio de:

- Criação de um ecossistema diversificado e equilibrado.
- Inoculação de microrganismos benéficos, melhorando a qualidade dos produtos agrícolas.
- Aumento da coleta de carbono em comparação com práticas convencionais, como monocultura.
- Proteção da fauna, flora, corpos d'água e lençóis freáticos.
- Redução do impacto ambiental de fertilizantes e agrotóxicos químicos.

### *Economia Circular e Apoio às Comunidades*

Um dos pilares do projeto é a reutilização integral dos subprodutos gerados nos processos produtivos, maximizando a eficiência energética e restaurando a vida no solo. Além disso:

- Comunidades próximas serão beneficiadas com produtos excedentes a baixo custo ou gratuitamente.
- Parcerias com prefeituras locais viabilizarão a implementação de mudas para arborização urbana.

### *Incentivo à Ciência e Expansão*

O projeto visa fomentar estudos científicos para:

- Aperfeiçoar os processos produtivos.
- Maximizar a eficiência e a eficácia dos produtos fornecidos.
- Criar guias adaptáveis às condições regionais, ajustando os métodos e espécies de acordo com o contexto local.

Além disso, busca-se atrair parceiros e replicadores da metodologia, incentivando a expansão para outras regiões e suprimindo a crescente demanda por produtos ecológicos e sustentáveis no mercado.

## **Protocolo Hmm**

Protocolo Hmm: Acelerando a Integração de Dados para o Mercado de Carbono

O Protocolo Hmm é o programa de aperfeiçoamento ou implementação de um sistema de coleta de dados que visa capacitar produtores de matéria que geram ou eliminam carbono a integrar seus dados ao Protocolo Carbon3Labs. Este processo é viabilizado pelo Sistema Carbon Builder, que atua como um acelerador para empresas que ainda não possuem infraestrutura adequada para coleta e processamento de dados relacionados à emissão ou remoção de carbono.

**Objetivo do Protocolo Hmm**

O principal objetivo do Protocolo Hmm é democratizar o acesso ao mercado de carbono, proporcionando às empresas uma solução prática para rastrear, armazenar e gerenciar dados de suas emissões de carbono. Com isso, garantimos que os dados coletados sejam certificados e validados, permitindo que essas empresas participem de forma ativa e transparente no mercado de créditos de carbono.

O Protocolo Hmm atende especialmente:

Empresas que produzem carbono, mas ainda não possuem infraestrutura de IoT ou coleta de dados automatizada.

Organizações que desejam rastrear e reportar suas emissões de carbono de maneira eficaz e confiável.

Negócios que buscam integrar suas operações ao Protocolo Carbon3Labs, utilizando uma plataforma moderna e segura.

**Carbon Builder: O Protocolo de Implementação de Sistemas de Controle de Dados**  
O Carbon Builder é o pilar fundamental do Protocolo Hmm, sendo o protocolo de implementação de sistemas de controle de dados para produtores de carbono que ainda não possuem sistemas de armazenamento e cálculo de dados. Ele atua como um facilitador para empresas que buscam iniciar sua jornada de digitalização e integração ao mercado de carbono.

**Como o Carbon Builder Funciona**

O Carbon Builder oferece uma solução escalável e personalizada para cada tipo de produtor de carbono. O protocolo inclui:

**Diagnóstico Inicial:**

Avaliação das necessidades específicas da empresa.

Identificação das lacunas existentes na coleta de dados de emissões.

**Implementação de Infraestrutura:**

Fornecimento de sensores IoT e dispositivos de coleta de dados.

Configuração de sistemas automatizados para medição de emissões.

**Integração ao Carbon3Labs:**

Conversão dos dados coletados em créditos de carbono rastreáveis e auditáveis.

Certificação dos dados por meio do Protocolo Carbon3Labs.

**Suporte Continuado:**

Monitoramento constante e atualizações tecnológicas.

Apoio na manutenção e otimização dos sistemas implementados.

**Benefícios do Carbon Builder**

**Rastreabilidade Completa:** Permite que as empresas rastreiem cada etapa de suas emissões, garantindo transparência e conformidade.

Acesso ao Mercado de Carbono: Facilita a emissão e venda de créditos de carbono certificados.

Redução de Custos: Automatiza processos que antes eram feitos manualmente, reduzindo erros e custos operacionais.

Conformidade Regulatória: Ajuda as empresas a se alinharem com as regulamentações ambientais e padrões internacionais.

Por que implementar o Protocolo Hm e o Carbon Builder?

Empresas que produzem carbono, mas ainda não possuem sistemas de coleta e controle de dados, correm o risco de ficarem fora do mercado de créditos de carbono, perdendo oportunidades econômicas e enfrentando possíveis sanções regulatórias. O Protocolo Hm, através do Carbon Builder, oferece uma solução prática, escalável e eficiente para resolver esse problema.

Além disso, a integração ao Protocolo Carbon3Labs oferece uma vantagem competitiva, possibilitando que essas empresas acessem um mercado global de carbono com credibilidade e transparência.

Conclusão

O Protocolo Hm e o Carbon Builder representam um avanço significativo para o mercado de carbono. Ao capacitar empresas que produzem ou eliminam carbono a coletar, armazenar e reportar seus dados de forma eficiente e certificada, criamos um ecossistema mais inclusivo e sustentável.

Com o Carbon Builder, empresas de todos os portes podem se integrar ao Protocolo Carbon3Labs, garantindo rastreabilidade, certificação e acesso a novas oportunidades econômicas no mercado de carbono.

# Processo Carbon3



PROCESSO CARBON3

