RELATÓRIO TÉCNICO

Visão Geral do Mercado Internacional de Carbono

FUNDO VALE

eco securities

2022
Versão: 2

RELATÓRIO TÉCNICO

Visão Geral do Mercado Internacional de Carbono

Produzido por:

eco securities

Para:

FUNDO VALE

Sumário

1. INTRODUÇÃO 10

2. FUNDAMENTOS DO MERCADO DE CARBONO 11
- **2.1. Mercados Regulados de Carbono** 12
  - 2.1.1. Permissões ETS vs. Crédito de Carbono 13
  - 2.1.2. Tributos de Carbono e Compensação 13
  - 2.1.3. Precificação de Carbono no Brasil 14
- **2.2. Mercado Voluntário de Carbono** 15

3. INVENTÁRIO DE CARBONO 16
- **3.1. Emissões Escopo 1, 2 E 3** 17
- **3.2. Inventário de Carbono e Créditos de Carbono** 18

4. CICLO DE PROJETO DE CARBONO 19
- **4.1. Padrões de Carbono** 20
  - 4.1.1. Artigo 6 do Acordo de Paris (antigo MDL) 21
  - 4.1.2. Verified Carbon Standard (VCS) 24
  - 4.1.3. Gold Standard 26
  - 4.1.4. Global Carbon Council (GCC) 27
- **4.2. Ciclo de Projeto de Créditos de Carbono** 28
  - 4.2.1. Agentes 28
  - 4.2.2. Avaliação Preliminar 29
  - 4.2.3. Desenvolvimento do Projeto 30

5. CICLO DE TRANSFERÊNCIA E COMÉRCIO DOS CRÉDITOS DE CARBONO 33
- **5.1. Registro** 34
- **5.2. Comércio e Aposentadoria** 34
- **5.3. Plataformas Comerciais** 34

6. ANÁLISE DO MERCADO DE CARBONO 35
- **6.1. Critérios Orientadores de Demanda no Mercado Voluntário** 39
- **6.2. Granularidade na Precificação de Créditos de Carbono** 40
- **6.3. Indicadores de Preços** 41
- **6.4. Mercado de Carbono e o Setor Mineral** 42

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 44

REFERÊNCIAS 46

ANEXOS 47

Listas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Inventário de Carbono e Compensação de Carbono 18

Tabela 2. Padrões e principais aplicações 27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Parcela das emissões globais abrangidas pelas iniciativas de precificação do carbono (ETS e Tributo de carbono) 12

Figura 2. Visão Geral do Inventário Corporativo de GEE (fonte: GHG Protocol) 17

Figura 3. Volume anual de emissões de acordo com os padrões de creditação 20

Figura 4. Ciclo de Projeto de Crédito de Carbono 30

Figura 5. Relatório IPCC (2018) Caminho para a Redução de Emissões 36

Figura 6. Desenvolvimento e Evolução do Mercado Internacional de Carbono 37

Figura 7. Compromissos climáticos das 500 empresas da Fortune Global 37

Figura 8. Histórico do Volume de Transações Referentes a Créditos Voluntários (2019) 38

Figura 9. Volumes de emissão em $ktCO_2e$ por setor e tipo de padrão (2015 – 2019) 38

Figura 10. Top 10 tipos de projetos por volume de Créditos Voluntários (2019) 40

Figura 11. Créditos excedentes por tipo de projeto (tCO2e) 41

Figura 12. Estoques históricos dos créditos por tecnologia sob VCS, GS e CAR 41

Figura 13. Preço do Carbono de Varejo Reportado pelos Padrões de Carbono (2021)19 42

Glossário e Lista de Abreviações

As definições aqui apresentadas foram extraídas do relatório do IPCC de 2018 "Aquecimento Global de 1,5°C", do glossário de termos do MDL, assim como de outras publicações de referência no mercado. Os termos apresentados têm como objetivo ilustrar e orientar a terminologia chave da área de mudanças climáticas.

Acordo de Paris O Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) foi adotado em dezembro de 2015 em Paris, França, na 21ª sessão da Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC. O acordo, adotado por 196 Partes da UNFCCC, entrou em vigor em 4 de novembro de 2016 e, em maio de 2018, tinha 195 Signatários e foi ratificado por 177 Partes. Um dos objetivos do Acordo de Paris é "Manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais e realizar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais", reconhecendo que isto reduziria significativamente os riscos e impactos das mudanças climáticas. Além disso, o Acordo visa fortalecer a capacidade dos países de lidar com os impactos das mudanças climáticas.

Adicional/Adicionalidade O efeito da atividade do projeto MDL ou CPA em reduzir as emissões antrópicas de GEE abaixo do nível que teria ocorrido na ausência da atividade de projeto MDL ou CPA. Essa definição é aplicável a outros padrões de carbono.

AFOLU Agricultura, Floresta e Outros Usos da Terra *(Agriculture, Forestry and Other Land Uses)*

Ativos encalhados Ativos expostos a desvalorizações ou conversão em "passivos" devido a mudanças imprevistas em suas receitas, inicialmente previstas, por conta de inovações e/ou evoluções do contexto comercial, incluindo mudanças nas regulamentações públicas em nível nacional e internacional.

CAR Climate Action Reserve

CCB Clima, Comunidade e Biodiversidade *(Climate, Community and Biodiversity)*

CCS Captura e armazenamento de carbono *(Carbon Capture and Storage)*

Cenário de linha de base O cenário para a atividade do projeto MDL ou CPA que representa as emissões antrópicas de GEE que ocorreriam na ausência da atividade do projeto MDL ou CPA. Essa definição é aplicável a outros padrões de carbono.

CER Reduções Certificadas de Emissões *(Certified Emissions Reductions)*

Co-benefícios Os efeitos positivos que uma política ou medida voltada para um objetivo pode ter sobre outros objetivos, aumentando assim os benefícios totais para a sociedade ou o meio ambiente. Os co-benefícios estão frequentemente sujeitos a incertezas e dependem das circunstâncias locais e das práticas de implementação, entre outros fatores. Os co-benefícios também são chamados de benefícios acessórios.

CO_2 Dióxido de carbono

Comércio de emissões – Um instrumento baseado no mercado que visa atender um objetivo de mitigação de forma eficiente. Um limite

de emissões de GEE é dividido em licenças de emissão negociáveis que são alocadas por uma combinação de leilão e distribuição gratuita a entidades dentro da jurisdição do esquema de negociação. As entidades precisam entregar licenças de emissão iguais à quantidade de suas emissões (por exemplo, toneladas de CO_2). Uma entidade pode vender licenças em excesso a entidades que possam evitar a mesma quantidade de emissões de forma mais barata. Os esquemas de comércio podem ocorrer em nível intra-empresa, doméstico ou internacional (por exemplo, os mecanismos de flexibilidade sob o Protocolo de Kyoto e o CELE) e podem se aplicar ao dióxido de carbono (CO_2), outros gases de efeito estufa (GEE), ou outras substâncias.

Conferência das Partes (COP) O órgão supremo das convenções da ONU, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que compreende as partes com direito a voto que ratificaram ou aderiram à convenção.

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC) A UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) foi adotada em maio de 1992 e aberta para assinatura na Cúpula da Terra de 1992, no Rio de Janeiro. Ela entrou em vigor em março de 1994 e, em maio de 2018, tinha 197 Partes (196 Estados e a União Européia). O objetivo final da Convenção é a "estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera a um nível que evite uma interferência antropogênica perigosa no sistema climático". As definições da Convenção são implementadas por dois tratados: o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris.

COP 26 26ª Conferência das Partes da UNFCCC

CORSIA Carbon Offset and Reduction Scheme for International Aviation

CPA ou **Component Project Activity** é uma medida única, ou um conjunto de medidas interrelacionadas, sob um PoA do MDL, para reduzir as emissões de GEE ou resultar em remoções antrópicas por sumidouros, aplicadas dentro de uma área designada definida na(s) metodologia(s) de linha de base. Esta definição é aplicável a outros padrões de carbono.

CRT Climate Reserve Tonnes

DOE Entidade Operacional Designada (*Designated Operational Entity*)

Emissão de CO_2 equivalente (CO_2eq) A quantidade de emissão de dióxido de carbono (CO_2) que causaria a mesma forçante radiativa ou mudança de temperatura, em um determinado horizonte de tempo, que uma quantidade emitida de um gás de efeito estufa (GEE) ou uma mistura de GEEs. Existem várias maneiras de calcular tais emissões equivalentes e escolher os horizontes apropriados. Normalmente, a emissão de CO_2eq é obtida multiplicando a emissão de um GEE pelo seu potencial de aquecimento global, considerando um horizonte de 100 anos. Para uma mistura de GEE, ela é obtida pela soma das emissões de CO_2eq de cada gás. A emissão equivalente de CO_2 é uma escala comum para comparar as emissões de diferentes GEE, mas não implica na equivalência das consequências correspondentes às mudanças climáticas. Geralmente não há conexão entre as emissões de CO_2eq e as concentrações resultantes de CO_2eq

Emissões da linha de base As emissões de GEE que ocorreriam no cenário do negócio usual (BAU)

Emissões líquidas negativas Uma situação de emissões líquidas negativas é alcançada quando, como resultado de atividades humanas, mais gases de efeito estufa são removidos da atmosfera do que são emitidos. Quando estão envolvidos vários gases de efeito estufa, a quantificação das emissões negativas depende da métrica climática escolhida para comparar as emissões de diferentes gases (como o potencial de aquecimento global, o potencial de mudança de temperatura global e outros, assim como o horizonte escolhido).

Emissões negativas Remoção de gases de efeito estufa (GEE) da atmosfera por atividades humanas deliberadas, ou seja, além da remoção que ocorreria através de processos naturais do ciclo do carbono.

Emissões net-zero de CO_2 As emissões net-zero de dióxido de carbono (CO_2) são alcançadas quando as emissões antrópicas de CO_2 são balanceadas, globalmente, por remoções antrópicas de CO_2 durante um horizonte específico. As emissões net-zero de CO_2 também são referidas como neutralidade de carbono.

ESG Meio Ambiente, Social e Governança (*Environment, Social and Governance*)

ETS Sistema de Comércio de Emissões **(***Emissions Trading System*)

Florestamento Plantio de novas florestas em áreas que historicamente não continham florestas

FREL Os Níveis de Referência Florestal (*Forest Reference Levels*) são níveis nacionais de emissões de referência florestal e/ou nível de referência florestal ou, como medida provisória, os níveis subnacionais de emissões de referência florestal e/ou níveis de referência florestal. É um dos elementos a ser desenvolvido pelos países em desenvolvimento que implementam atividades de REDD+ (de acordo com o parágrafo 71 da decisão 1/CP.16). Esta decisão da COP reconheceu a importância e a necessidade de apoio financeiro e tecnológico adequado para o desenvolvimento de tais níveis de referência.

Gold Standard or GS The Gold Standard Foundation

Gases de Efeito Estufa (GEE) Os gases de efeito estufa são constituintes gasosos da atmosfera, tanto naturais quanto antrópicos, que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação terrestre emitida pela superfície da Terra, pela própria atmosfera e pelas nuvens. Esta propriedade causa o efeito estufa. Os principais GEE são CO_2, N_2O e CH_4. Além desses, o Protocolo de Quioto trata dos GEE hexafluoreto de enxofre (SF_6), hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorcarbonos (PFCs).

HAMA High Ambition Markets Accelerator

ICAO International Civil Aviation Organization

Intensidade de carbono A quantidade de emissões de dióxido de carbono (CO_2) gerada por unidade de outra variável, como o produto interno bruto (PIB), comsumo de energia ou transporte

IPCC Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas **(***Intergovernmental Panel on Climate Change*)

ITMO Internationally Transferred Mitigation Outcome

LDC País Menos Desenvolvido (*Least Developed Country*) é um país identificado pelas Nações Unidas que satisfaz os critérios para o status de LDC. Os critérios dizem respeito à baixa renda nacional, ativos humanos fracos, alta vulnerabilidade econômica e uma população total de menos de 75 milhões de habitantes.

Limite do projeto A delimitação física e/ou área geográfica da atividade de projeto MDL ou CPA e a especificação de GEE e fontes sob o controle dos participantes do projeto que são significativos e atribuíveis à atividade de projeto MDL ou CPA, de acordo com as metodologias e, quando aplicável, as linhas de base padronizadas.

LoA Carta de Aprovação (*Letter of Approval*) no âmbito do ciclo de projeto de carbono MDL

Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) Um mecanismo definido pelo Artigo 12 do Protocolo de Kyoto através do qual investidores (governos ou empresas) de países desenvolvidos podem financiar projetos de redução ou remoção de gases de efeito estufa (GEE) em países em desenvolvimento e receberem em troca unidades de Reduções de Emissões Certificadas (CERs). As CERs podem ser creditadas em relação aos compromissos dos respectivos países desenvolvidos. O MDL visa facilitar dois objetivos: promover o desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento e ajudar os países desenvolvidos a alcançar seus compromissos de forma econômica.

Mitigação (das mudanças climáticas) Uma intervenção humana para reduzir as emissões ou aumentar os sumidouros de gases de efeito estufa.

MRV Monitoramento, Relato e Verificação (*Monitoring, Reporting and Verification*)

NDC Contribuição Nacionalmente Determinada (*Nationally Determined Contribution*) **–** um termo utilizado sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), pela qual um país que aderiu ao Acordo de Paris delineia seus planos para reduzir suas emissões. As NDCs de alguns países também abordam como eles se adaptarão aos impactos das mudanças climáticas, e que apoio eles precisam ou fornecerão a outros países para adotar futuros de baixo carbono e para construir resiliência climática. De acordo com o Artigo 4 parágrafo 2 do Acordo de Paris, cada Parte deve preparar, comunicar e manter as NDCs que pretende alcançar.

NbS Soluções baseadas na natureza (*Nature-based Solution*), que são ações para proteger, administrar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais e modificados que abordam os desafios da sociedade de forma eficaz e adaptável, proporcionando simultaneamente bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) Os 17 objetivos globais de desenvolvimento para todos os países estabelecidas pelas Nações Unidas através de um processo participativo e elaborados na Agenda para o Desenvolvimento Sustentável de 2030, incluindo o fim da pobreza e da fome; assegurar saúde e bem-estar, educação, igualdade de gênero, água limpa e energia e trabalho decente; construir e assegurar infraestrutura, cidades e consumo resistentes e sustentáveis; reduzir as desigualdades; proteger ecossistemas terrestres e aquáticos; promover a paz, a justiça e as parcerias; e tomar medidas urgentes sobre as mudanças climáticas.

ONG Organização não-governamental

Partilha de encargos No contexto de mitigação, partilha de encargos refere-se ao compartilhamento dos esforços para reduzir as fontes de GEE ou aumentar os sumidouros de GEE (*Burden Sharing*)

PDD Documento de Concepção do Projeto (*Project Development Document*) é o documento preparado pelo participante do projeto de uma atividade de projeto MDL que estabelece em detalhes, de acordo com as regras e requisitos do MDL, a atividade de projeto MDL que deve ser executada. A forma do PDD está disponível publicamente no site da UNFCCC. Esta definição é aplicável a outros padrões de carbono.

Período de creditação O período no qual as reduções de emissão de GEE ou as remoções antrópicas de GEE por sumidouros, atribuíveis a uma atividade de projeto MDL ou CPA, podem resultar na emissão de CERs, a partir dessa atividade de projeto MDL ou CPA. O tempo que se aplica a um período de creditação para uma atividade de projeto MDL ou CPA, e se o período de creditação é renovável ou fixo, é determinado de acordo com as regras e exigências do MDL. Esta definição é aplicável a outros padrões de carbono.

PoA Programa de Atividades (*Program of Activities*) – uma ação voluntária coordenada por uma entidade privada ou pública que coordena e implementa qualquer política/medida ou objetivo declarado (isto é, esquemas de incentivos e programas voluntários) que leva a reduções de emissões de GEE ou remoções líquidas de GEE antrópicas por sumidouros que são adicionais a qualquer cenário que ocorreria na ausência do PoA, através de um número ilimitado de CPAs. Esta definição é aplicável a outros padrões de carbono.

Princípios de Oxford The Oxford Principles for Net Zero Aligned Carbon Offsetting

Protocolo de Kyoto O Protocolo de Kyoto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) é um tratado internacional adotado em dezembro de 1997 em Kyoto, Japão, na Terceira Sessão da Conferência das Partes (COP3) da UNFCCC. Ele contém compromissos legalmente vinculantes, além daqueles incluídos na UNFCCC. Os países incluídos no Anexo B do Protocolo (principalmente países da OCDE e países com economias em transição) concordaram em reduzir suas emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE) (dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF_6)) em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990 no primeiro período de compromisso (2008–2012). O Protocolo de Kyoto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005 e em maio de 2018 tinha 192 Partes (191 Estados e a União Européia). Um segundo período de compromisso foi acordado em dezembro de 2012 na COP18, conhecido como Emenda de Doha ao Protocolo de Quioto, no qual um novo conjunto de Partes se comprometeu a reduzir as emissões de GEE em pelo menos 18% abaixo dos níveis de 1990, no período de 2013 a 2020. Entretanto, até maio de 2018, a Emenda de Doha não havia recebido ratificações suficientes para entrar em vigor.

REDD+ A Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*) é um esforço para criar valor econômico para o carbono armazenado nas florestas, oferecendo incentivos para que os países em desenvolvimento reduzam as emissões de

florestas e invistam em caminhos de baixo carbono para o desenvolvimento sustentável (DS). É, portanto, um mecanismo de mitigação que resulta de evitar o desmatamento. REDD+ vai além do desmatamento e da degradação florestal, e inclui o papel da conservação, do manejo sustentável das florestas e do aumento dos estoques de carbono florestal. O conceito foi introduzido pela primeira vez em 2005 na 11ª Sessão da Conferência das Partes (COP11) em Montreal e mais tarde recebeu maior reconhecimento na 13ª Sessão da COP em 2007 em Bali e foi incluído no Plano de Ação de Bali, que exigia "abordagens políticas e incentivos positivos em questões relacionadas à redução de emissões por desmatamento e degradação florestal em países em desenvolvimento (REDD) e o papel da conservação, do manejo sustentável de florestas e do aumento dos estoques de carbono florestal nos países em desenvolvimento". Desde então, o apoio ao REDD aumentou e lentamente se tornou um mecanismo de ação apoiado por vários países.

Reflorestamento Plantio de florestas em terras que anteriormente continham florestas, mas que foram convertidas para algum outro uso. Para uma discussão do termo floresta e termos relacionados como florestamento, reflorestamento e desmatamento, veja o Relatório Especial do IPCC Land Use, Land-Use Change, and Forestry (IPCC, 2000), informações fornecidas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC, 2013), o relatório Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types (IPCC, 2003).

Relatório de Monitoramento Um relatório preparado por um participante do projeto que estabelece as reduções de emissões de GEE ou as remoções de GEE por sumidouros de uma atividade de projeto MDL ou PoA registrado e implementado para um determinado período de monitoramento. Esta definição é aplicável a outros padrões de carbono.

Remoção de gás de efeito estufa (GGR) Retirada de um GEE e/ou de um percursor da atmosfera por um sumidouro (*Greenhouse Gas Removal*)

SBTi Science-Based Targets Initiative

SD VISta Sustainable Development Verified Impact Standard

Sequestro de carbono O processo de armazenamento de carbono em um reservatório/sumidouro de carbono

Sumidouro Um reservatório (natural ou humano, no solo, oceano e plantas) onde um gás de efeito estufa, um aerossol ou um precursor de um gás de efeito estufa é armazenado. Note que o artigo 1.8 da UNFCCC se refere a um sumidouro como qualquer processo, atividade ou mecanismo que remove um gás de efeito estufa, um aerossol ou um precursor de um gás de efeito estufa da atmosfera.

TCFD Task Force on Climate-Related Financial Disclosures

TSVCM Task Force for Scaling Voluntary Carbon Markets

Uso da terra O uso da terra refere-se ao total de arranjos, atividades e insumos realizados em uma determinada área (um conjunto de ações humanas). O termo uso da terra também é usado no sentido dos fins sociais e econômicos para os quais a terra é administrada (por exemplo, pasto, extração de madeira, conservação e moradia). Nos inventários nacionais de gases de efeito estufa, o uso do solo é classificado de acordo com as categorias de uso do solo do IPCC de florestas, terras de cultivo, pastagens, zonas úmidas, assentamentos, outros. Ver também mudança do uso do solo.

Validação O processo de avaliação independente de uma atividade de projeto MDL ou PoA por uma DOE de acordo com as exigências das regras e requisitos do MDL, com base no PDD. Esta definição é aplicável a outras normas de carbono.

VCS Verified Carbon Standard

VCU Unidade de Carbono Verificada (*Verified Carbon Unit*)

Verificação A avaliação periódica independente e a determinação ex post por uma DOE de reduções de emissões de GEE monitoradas que ocorreram como resultado da atividade de projeto MDL registrada ou PoA. Esta definição é aplicável a outras normas de carbono.

VVB Entidades de Validação e Verificação (*Validation and Verification Bodies*)

01

Introdução

Este relatório foi preparado pela **ecosecurities** para o Fundo Vale com o objetivo de fornecer uma análise sobre os mercados de carbono a partir de uma perspectiva internacional. O relatório foi desenvolvido por meio de pesquisa e revisão bibliográfica de relatórios e literatura do setor, discussões contínuas em diferentes níveis de políticas e experiência de mercado da **ecosecurities**.

O relatório foi estruturado para atender as expectativas do Fundo Vale quanto à capacitação e ao conhecimento sobre os diferentes mercados de carbono. Este relatório não deve ser interpretado como recomendação técnica de qualquer espécie ou para qualquer caso específico, mas como uma análise em abstrato da **ecosecurities** sobre o setor como um todo. Este relatório inicia com considerações sobre os fundamentos dos mercados de carbono e é seguido na seção três por comentários sobre contabilização de gases de efeito estufa (GEE). Os padrões de carbono e o ciclo de projeto de carbono como um todo são apresentados na quarta e na quinta seção, respectivamente. A sexta seção apresenta um panorama da transferência de crédito e seu ciclo comercial. Finalmente, a sétima seção fornece uma breve análise do mercado de carbono.

02

Fundamentos do Mercado de Carbono

A precificação de carbono corresponde à internalização dos custos sociais gerados pelas emissões nos custos privados de produção, por meio do estabelecimento de um valor para a tonelada de CO_2e emitida (CEBDS, 2021)

Diferentes mecanismos surgiram nos últimos 20 anos com o propósito de definir o preço do carbono, seja através de iniciativas com abordagem legal (por exemplo, Sistema de Comércio de Emissões (ETS) ou tributos sobre carbono) ou iniciativas voluntárias lideradas pelo setor privado, como o surgimento de compromissos voluntários sobre o clima.

As iniciativas de precificação do carbono que dependem de instrumentos baseados no mercado são desenvolvidas para criar unidades comercializáveis que são trocadas e negociadas entre os atores sob qualquer esquema de preços de carbono para atingir suas metas climáticas. Como tal, os mercados de carbono poderiam ser definidos como instrumentos baseados no mercado que podem ser usados para diminuir os custos totais de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Cada iniciativa/mercado tem características, cenários, escopos de aplicação e metodologias distintas para compensação de emissões, dependendo de sua finalidade e localização. Os mercados de carbono estão divididos em dois grandes segmentos: mercados regulados e mercados voluntários.

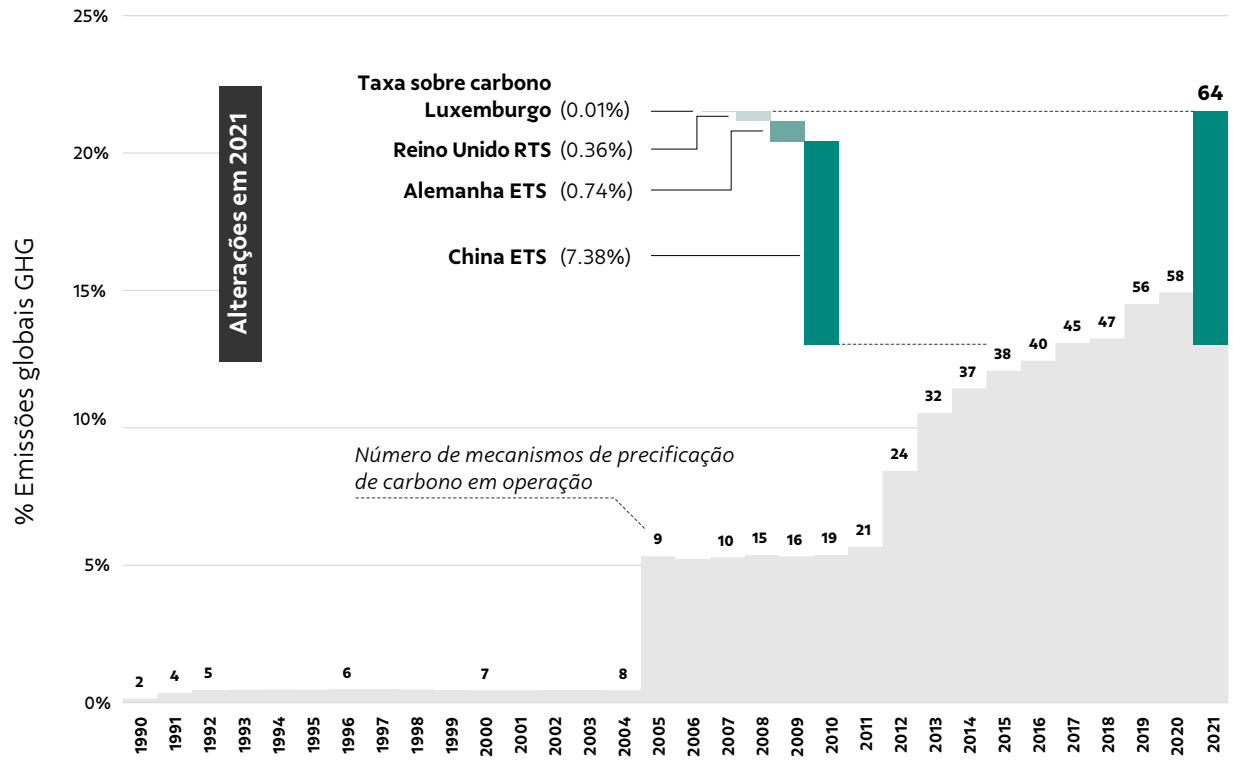
2.1. Mercados Regulados de Carbono

Os mercados regulados são controlados pelos governos para reduzir as emissões de GEE e permitir que as entidades regulamentadas obtenham permissões de emissões (*allowances*) ou créditos de carbono a fim de cumprir metas pré-determinadas. As entidades regulamentadas têm obrigações de apresentar relatórios de acordo com certas normas definidas pelos governos. Neste caso, o não cumprimento das metas pré-determinadas está sujeito a penalidades legais específicas, tais como multas e outras restrições.

Os fatores que orientam as entidades regulamentadas a adquirir créditos de carbono são principalmente o cumprimento de suas obrigações no mercado regulado e, como tal, essas exigências legais são percebidas pelas empresas regulamentadas como custos de conformidade a serem minimizados na medida do possível. Isto resulta em créditos de carbono sendo entendidos como commodities pelas empresas regulamentadas, isto é, desde que o crédito cumpra as obrigações legais, nenhuma distinção sobre a tecnologia, geografia ou outras características relacionadas ao crédito de carbono são feitas.

De acordo com o Banco Mundial (2021), há 64 iniciativas de precificação de carbono implementadas ou planejadas globalmente em 46 diferentes jurisdições nacionais e outras 32 subnacionais que geraram, em 2019, 45 bilhões de dólares em receitas. Em conjunto, essas iniciativas abrangem aproximadamente 25% das emissões globais de GEE (12 $GtCO_2e$), com participação significativa da União Europeia e do mecanismo nacional Chinês, em operação desde julho/2021.

Figura 1. Parcela das emissões globais abrangidas pelas iniciativas de precificação do carbono (ETS e Tributo de carbono)[1]



[1] World Bank, State and Trends of Carbon Pricing 2021

Elementos como jurisdição, alcance do setor/do GEE, preços e permissões de emissões são essenciais para serem considerados pelo desenvolvedor, prevendo uma estratégia comercial realista e coerente para a comercialização no ETS.

2.1.1. Permissões ETS vs. Crédito de Carbono

O ETS é um mecanismo baseado no mercado que, na maioria das situações, se baseia no princípio de *'cap-and-trade'*, onde os governos estabelecem a quantidade máxima de emissões em uma determinada região (cap). A partir desta quantidade máxima, são distribuídas permissões de emissão (*allowances*) para setores econômicos específicos. Os atores dos setores regulamentados precisam usar uma *allowance* para cada tonelada de emissões liberada, podendo negociá-las com outras empresas – o 'trade'.

As *allowances* alocadas pelos governos podem ser concedidas gratuitamente com base em emissões ou padrões de desempenho passados, ou ainda leiloadas.

As *allowances* concedidas são apenas uma fração das emissões do setor regulado, de modo que os atores são obrigados a gerenciar suas emissões para cumprir suas obrigações por meio de três alternativas: (i) reduzir suas emissões (por exemplo, melhorias de eficiência); (ii) comprar permissões extras de outros atores; ou (iii) utilizar créditos de compensação de carbono nacionais ou internacionais de setores não cobertos pelo ETS ou de outros países (se permitido no determinado ETS[2]).

Portanto, enquanto cada permissão representa o direito legal de emitir uma tonelada sob o mecanismo *cap-and-trade*, o crédito de carbono, embora também represente uma tonelada de emissões equivalentes de CO_2, é gerado por uma redução de emissões feita por um projeto voluntário planejado especificamente para este fim. Isto é, enquanto as permissões são efetivamente o que cumpre as obrigações legais, os créditos de carbono apoiam a redução das emissões através de projetos nacionais ou internacionais.

Os créditos de carbono são considerados mecanismos flexíveis uma vez que oferecem alternativas para reduzir as emissões de carbono em diferentes locais e setores, facilitando e reduzindo assim os custos de cumprimento das obrigações legais sob a lógica de *cap-and-trade*.

Para cada ETS existem regulamentos específicos aplicáveis à utilização de créditos de carbono. A tendência é que haja restrição de seu uso, permitindo apenas projetos domésticos ou arbitrando uma limitação de compensação às emissões. Por este motivo, os créditos de carbono são normalmente negociados por valores menores que as permissões (*allowances*).

2.1.2. Tributos de Carbono e Compensação

Embora os tributos de carbono e os ETSs sejam construídos sob a mesma lógica de precificação do carbono, os tributos de carbono tendem a proporcionar mais segurança de preço aos participantes do mercado e níveis mais altos de simplicidade para os formuladores de políticas, quando comparados aos ETS.

Os tributos de carbono são estabelecidos pelos governos sobre as emissões de determinados setores e atividades, variando entre diferentes jurisdições com relação a itens como e abrangência, preço, e possibilidade de compensar as emissões com créditos de carbono. Neste sentido, quando previstas em regulamentos, as compensações com créditos de carbono podem minimizar a emissão total de uma entidade, reduzindo o tributo de carbono cobrado sobre as emissões.

A alternativa de compensar emissões caracteriza-se por um mecanismo de flexibilização, pois permite a gestão de emissões através de projetos eficazes de redução e compensação de emissões. As limitações da compensação regulatória através de créditos de carbono variam de acordo com a jurisdição fiscal. Por conta dessas limitações, os créditos são normalmente negociados com uma taxa de desconto tendo

[2] Cada ETS tem suas regras próprias e alguns deles permitem a utilização de créditos de carbono de outras regiões para atendimento das metas dos agentes participantes.

em vista sua utilização para atendimento a obrigações fiscais.

2.1.3. Precificação de Carbono no Brasil

No Brasil, o único mercado regulamentado atualmente implementado em todo o Brasil é o mercado estabelecido pela Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). No entanto, o texto da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) brasileira deixa em aberto o uso de outros mecanismos de mercado disponíveis, estabelecidos no Acordo de Paris, com possibilidade de implementação tanto em nível nacional quanto internacional.

O RenovaBio estabelece que, uma vez certificados, produtores e importadores de biocombustíveis poderão gerar Créditos de Descarbonização (CBIOs). Por outro lado, as distribuidoras de combustíveis devem demonstrar o cumprimento de metas individuais obrigatórias por meio da compra de CBIOs.

Os CBIOs são um ativo financeiro negociável na bolsa de valores brasileira (B3), derivado da certificação do processo de produção de biocombustíveis com base nos respectivos níveis de eficiência alcançados em relação às suas emissões.

O objetivo do mercado regulado estabelecido pelo RenovaBio é expandir a produção de biocombustíveis no Brasil, com base na previsibilidade, sustentabilidade ambiental, econômica e social, e compatível com o crescimento do mercado de combustíveis. Com base nessa expansão, o objetivo é dar uma importante contribuição dos biocombustíveis na redução das emissões de gases de efeito estufa no país.

Além do RenovaBio, duas outras iniciativas estão em discussão no Brasil: o projeto PMR (Partnership for Market Readiness), que é o principal projeto de precificação de carbono no país, coordenado pelo Ministério da Economia e pelo Banco Mundial; e um projeto de lei no Congresso Nacional brasileiro, que pretende regulamentar o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela Política Nacional de Mudanças Climáticas.

O PMR apoia o Brasil a explorar opções para vários tipos de esquemas de precificação de carbono, a fim de selecionar instrumentos adequados para implementação e construir capacidade de MRV. O projeto produzirá um Livro Branco de propostas de políticas para informar o processo de tomada de decisão sobre a adoção de instrumentos de mitigação como parte do kit de ferramentas da PNMC no período pós-2020. Três componentes de trabalho são definidos para alimentar este artigo:

- **Componente 1:** estudos analíticos voltados ao desenvolvimento de opções alternativas de projeto, abrangendo tanto o imposto de carbono quanto o comércio de emissões;
- **Componente 2:** avaliação do impacto das ferramentas políticas identificadas no Componente 1; e
- **Componente 3:** estratégia para fortalecer a compreensão dos instrumentos de precificação de carbono entre as partes interessadas por meio de engajamento, comunicação e consulta.

O objetivo do mercado regulado estabelecido pelo RenovaBio é expandir a produção de biocombustíveis no Brasil, com base na previsibilidade, sustentabilidade ambiental, econômica e social, e compatível com o crescimento do mercado de combustíveis

Eventualmente, o MBRE será implementado, pois é um dos instrumentos da Política Brasileira de Mudanças Climáticas. O atual projeto de lei em análise no Congresso cria um Instituto Nacional de Registro de Dados Climáticos – INRDC e exige que o Ministério da Economia, no prazo de 5 anos da publicação da proposta de lei, regule o programa nacional obrigatório de compensação de emissões de GEE, mas não oferecem detalhes sobre o funcionamento do MBRE.

Em 2022, começou a ser discutido pelo Ministério de Minas e Energia a criação de um mercado regulado semelhante ao RenovaBio para o setor energético brasileiro. A proposta visa cumprir a definição da Lei 14.120/2021, que obriga a criação de mecanismos para avaliar e valorar as contribuições ambientais de empreendimentos de energia renovável. Com esse fim, uma das possibilidades é de se contar com um mercado de carbono regulado para precificar e comercializar esses benefícios.

O MME entende e prevê que esse mercado enfrente alguns possíveis empecilhos, como o preço pouco atrativo do crédito de carbono, uma vez que a transição energética é cada vez menos valorizada no mercado, se comparado com soluções baseadas na natureza, e a composição já bastante verde da matriz energética brasileira.

Uma forma encontrada para endereçar esses obstáculos seria de diferenciar esse novo mercado de carbono regulado do RenovaBio ao **não** o limitar apenas ao próprio setor, mas sim definir um escopo multisetorial ao mercado. Isso pois, em um sistema intrasetorial de *cap and trade*[3], a composição verde da matriz energética brasileira geraria uma oferta muito grande de créditos e pouca demanda, diminuindo o preço daquele crédito.

Para que o mercado seja estabelecido, o MME define diretrizes que devem ser atendidas e implementadas até o fim de 2022, uma vez que a Lei 14.120/2021 obriga o endereçamento da definição de compensação pelos benefícios ambientais do setor em até 12 meses.

[3] Agentes possuem um "limite" de emissões possíveis (*cap*) que, ao ser extrapolado, deve ser compensado com a compra (*trade)* de "permissões para poluir", os créditos de carbono.

2.2. Mercado Voluntário de Carbono

Enquanto a demanda dos mercados regulados é criada por exigências legais baseadas na lógica do *cap-and-trade*, os mercados voluntários de carbono são impulsionados por promessas arbitrárias geralmente de agentes privados para atingir certas metas climáticas que variam em ambição, alcance do setor, fontes de emissões, metodologia e padrões.

Os compromissos voluntários são frequentemente feitos sob iniciativas como a *Science Based Targets Initiative* (SBTi), CDP, Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD), We Mean Business Coalition, entre outras. Essas iniciativas não são administradas pelo governo, mas frequentemente desenvolvidas pela sociedade civil com o apoio de parceiros institucionais e científicos, organizações internacionais e outras instituições. Embora estas iniciativas não tenham imposição legal ou poder de autoridade, elas ainda moldam o comportamento do mercado devido à sua grande aceitação e percepção de legitimidade.

Os agentes que orientam os mercados voluntários geralmente se relacionam com aspectos ambientais, sociais e de governança (ESG), tais como liderança climática, comunicação com as partes interessadas e clientes e alinhamento com as iniciativas das Nações Unidas como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o Pacto Global da ONU.

Os créditos de carbono dos mercados voluntários são considerados uma ferramenta de comunicação, intimamente relacionada às preocupações com os riscos de reputação que surgem da fiscalização da sociedade civil e de outros grupos de pressão. Como tal, os participantes dos mercados voluntários adquirem créditos e se envolvem em projetos com co-benefícios significativos e com certo nível de conexão setorial ou geográfica com a atividade comercial.

03

Inventário de Carbono

O elemento fundamental, sem o qual a precificação do carbono não seria possível, diz respeito à mensuração das emissões de GEE dos setores público ou privado, cadeias de valor e ações de mitigação. Existem regras e diretrizes padronizadas para tal contabilização que dependem, em última instância, de qual ator está medindo suas emissões. Existem sistemas que permitem o inventário de carbono para governos, cidades, regiões, países (abordagem de jurisdição), mas também no âmbito das empresas, unidade de negócios, fábrica, escritório, ciclo de vida do produto (baseado na empresa) ou mesmo em nível de projeto (projetos que geram créditos de carbono dependem destes padrões para construir metodologias e implementar suas atividades).

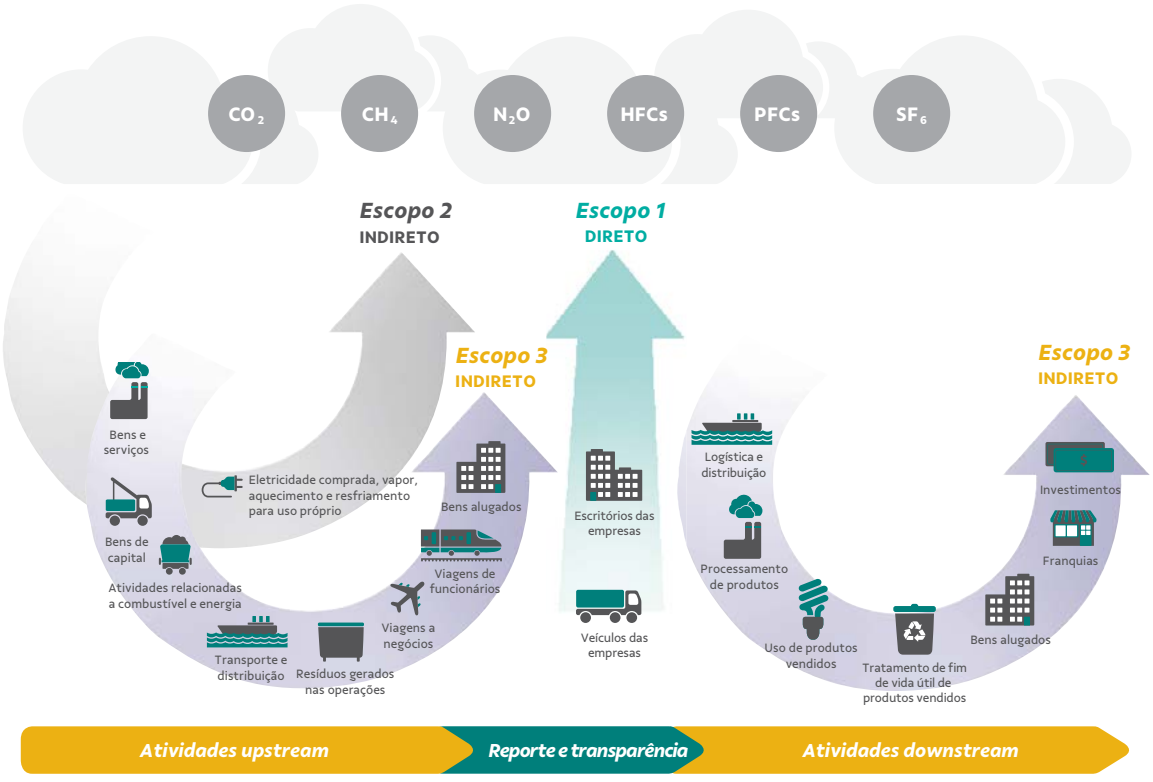
Para os agentes do setor privado, o inventário de carbono se baseia principalmente na estrutura desenvolvida pelo GHG Protocol e aperfeiçoada pelo CDP. Estes padrões de contabilização foram inicialmente desenvolvidos como iniciativas voluntárias sem mandato ou apoio governamental, mas que posteriormente passaram a ser utilizadas pelas instituições estatais para construir políticas públicas, adquirindo, portanto, uma natureza quase jurídica. Os benefícios para as empresas pela prestação de contas de suas emissões são muitos, incluindo: gerenciamento dos riscos de GEE e identificação de oportunidades de redução; relatórios públicos e participação em programas voluntários de GEE; participação em programas de relatórios regulados; participação em mercados de carbono; e reconhecimento por ações voluntárias antecipadas.

3.1. Emissões Escopo 1, 2 e 3

Existem diversos aspectos a serem considerados na elaboração de um inventário de carbono, limites organizacionais, limites operacionais, gestão da qualidade do inventário e aspectos de relatórios. No âmbito das empresas, um item relevante da contabilização de emissões de GEE para os mercados de carbono, são os três "escopos" de emissões categorizados em relação às operações e atividades comerciais.

- **Escopo 1:** Emissões diretas de GEE – As emissões diretas de GEE ocorrem de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa, por exemplo, emissões de combustão em maquinários próprios ou controlados, como caldeiras, fornos, veículos etc., e emissões da produção química em equipamentos de processos próprios ou controlados.
- **Escopo 2:** Emissões indiretas de GEE da eletricidade – O Escopo 2 inclui emissões indiretas de GEE proveniente da geração de energia que é comprada e consumida pela empresa. As emissões de escopo 2 ocorrem fisicamente na instalação onde a eletricidade é gerada.
- **Escopo 3:** Outras emissões indiretas de GEE – O Escopo 3 é uma categoria opcional do inventário que permite a avaliação de todas as outras emissões indiretas. As emissões de escopo 3 são uma consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes não pertencentes ou controladas por ela, mas em sua cadeia de valor. Alguns exemplos de atividades do escopo 3 são a extração e produção de materiais comprados, o transporte de combustíveis comprados e o uso de produtos e serviços vendidos.

Figura 2. Visão Geral do Inventário Corporativo de GEE (fonte: GHG Protocol)[4]



[4] GHG Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard (2011)

No que é relevante para os mercados de carbono, as empresas podem contabilizar e/ou estabelecer metas de redução das emissões de Escopo 1, 2 ou 3 – sendo enfatizado que as emissões de Escopo 3 tendem a ser a fonte mais significativa de emissões para a maioria das empresas. Portanto, é comum que os agentes privados iniciem seus compromissos climáticos abrangendo as emissões de Escopo 1 e Escopo 2 e, posteriormente, expandam para abranger também as emissões de Escopo 3.

3.2. Inventário de Carbono e Créditos de Carbono

Uma questão fundamental para o Fundo Vale diz respeito à interação de tais normas de inventário de carbono e a aceitação do uso de créditos de carbono para fins de relatórios. A este respeito, deve-se observar primeiramente que, embora todas as principais iniciativas permitam, em diferentes graus, a utilização de créditos de carbono para fins de relatório, iniciativas como GHG Protocol, CDP e SBTi têm mandatos diferentes com constituintes distintos, levando, assim, a interpretações e diretrizes variadas para a utilização de créditos de carbono pelos agentes do mercado.

Neste quesito, deve-se ressaltar que o GHG Protocol e o CDP são iniciativas de relatório/divulgação, enquanto o SBTi é uma organização que defende metas voluntárias de carbono alinhadas com as melhores evidências científicas, como tal, as diferenças em seu entendimento sobre o uso de créditos de carbono são normais e esperadas.

Os mercados de carbono em geral e em particular as iniciativas voluntárias estão evoluindo em ritmo acelerado para acomodar a crescente demanda e melhorar a governança do sistema, já que tais atualizações regulares e conselhos sobre as melhores práticas do mercado de carbono são necessários. Um exemplo disso é o debate que abrange os ajustes correspondentes para evitar a dupla emissão ou dupla contagem que será abordado neste Relatório juntamente com as considerações do Acordo de Paris.

Tabela 1. Inventário de Carbono e Compensação de Carbono

Iniciativa	Recomendação Geral
GHG Protocol	As Normas Corporativas do GHG Protocol estabelecem que os créditos de carbono são aceitos como ferramenta de relatório para reduzir as emissões globais por um agente relator, desde que sejam cumpridos os Critérios de Qualidade e recomendações particulares aplicáveis às emissões do Escopo 2 (relacionadas a energia)
CDP	A Nota Técnica do CDP para o Questionário 2020 define que os créditos de carbono são admissíveis para serem relatados sob o CDP, desde que sejam cumpridas as exigências formais de comunicação.
SBTi	Sob a "Visão Net-Zero" a SBTi promove o uso de créditos apenas para emissões residuais (aquelas emissões que estão fora do controle da empresa ou que não são possíveis de reduzir) ou para fases transitórias que não são contempladas pelas metas de uma entidade. Além disso, há o entendimento de que os créditos de carbono devem vir de projetos de remoção de carbono ao invés de projetos de redução de emissões. A mensagem geral é que os créditos de carbono devem ter seu uso restrito a poucos e específicos casos e, quando este for o caso, os créditos de remoção de carbono devem ser priorizados. Uma figura representando a visão SBTi Net-Zero é encontrada no Anexo 1 – Visão SBTi Net Zero.

04

Ciclo de Projeto de Carbono

O ciclo de projeto de carbono é construído com a mesma lógica sob os diferentes padrões de carbono, mas com aspectos variados para considerar a ênfase e o foco de cada padrão.

Esta seção pretende avaliar o ciclo básico de projeto de carbono usando os procedimentos do *Verified Carbon Standard* (VCS) como ponto de partida e, a partir disso, fazer uma comparação dos elementos-chave de projeto com as normas do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), *Gold Standard* e *Climate Action Reserve* (CAR), que são os principais mercados de carbono neste momento.

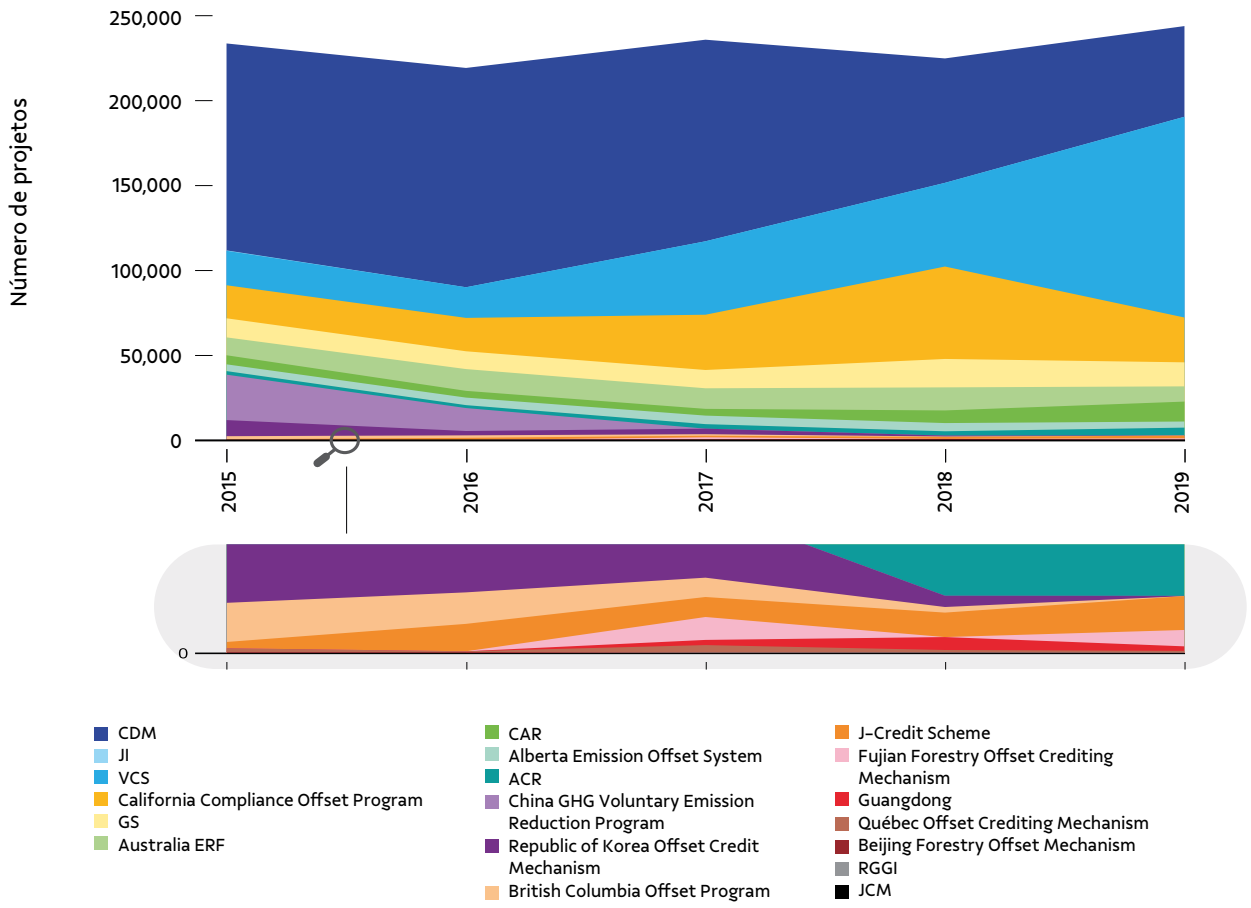
4.1. Padrões de Carbono[5]

Após a ratificação do Protocolo de Quioto, os únicos mecanismos de certificação de um projeto ou atividade que resultasse em redução ou remoção de emissões de GEE eram o MDL e a o mecanismo de Implementação Conjunta (*Joint Implementation – JI*) que operavam sob uma justificativa de flexibilização para que os países do Anexo B alcançassem as metas do Protocolo de Quioto. Desde então, os mercados de carbono se expandiram para incorporar outras dinâmicas e realidades de natureza voluntária e outros tipos de projetos específicos que não eram considerados sob as regras do MDL.

Atualmente existe uma variedade crescente de padrões de carbono com diferentes escopos, alcance geográfico, procedimentos e tecnologias aceitas. Com o avanço de diferentes mercados regulados de carbono, assim como a disseminação do debate de mitigação das mudanças climáticas, a tendência é que mais padrões surjam com o objetivo de atender às necessidades e exigências específicas dos diferentes mercados de carbono.

A figura abaixo apresenta a participação dos diferentes padrões no mercado de carbono, de acordo com o volume de créditos emitidos, seja do mercado regulado (por exemplo California Compliance Offset Program, Korean Offset Credit Mechanism, J-Credit Scheme, RGGI etc.) ou de natureza voluntária (por exemplo, Gold Standard, VCS).

Figura 3. Volume anual de emissões de acordo com os padrões de creditação[6]



[5] Os Padrões de Carbono ou Programas de GEE são programas formais ou organizados, sistemas ou arranjos para o reconhecimento de atividades que levam a reduções ou remoções de emissões de GEE, e/ou a creditação ou emissão de instrumentos que representam ou reconhecem reduções ou remoções de emissões de GEE

[6] World Bank, State and Trends of Carbon Pricing 2020

A elegibilidade de cada projeto aos padrões de carbono dependerá de características individuais e de exigências específicas. Um exemplo claro é a iniciativa de precificação do carbono para a aviação civil – CORSIA – que apesar de ter autoridade sobre o setor de aviação, definindo metas de redução de emissões de GEE, aceita créditos de carbono certificados tanto por padrões regulados, como voluntários. Considerando o grande volume de créditos de carbono a ser adquirido pelo setor de aviação civil no âmbito do CORSIA, essa iniciativa funciona praticamente como um mercado global no qual se pode negociar créditos de carbono de diferentes padrões. O fato de a CORSIA aceitar créditos do GCC tornou esse novo padrão de carbono atrativo para aplicação de projetos que não são aceitos em outros padrões, como por exemplo, projetos de energia e industriais, podendo ser interessante para a Vale.seguira seguir encontra-se a descrição mais detalhada dos padrões de carbono mais relevantes, selecionados a partir de sua representatividade no mercado global e aplicabilidade para a Vale, com projetos no Brasil

4.1.1. Artigo 6 do Acordo de Paris (antigo MDL)

O MDL foi estabelecido com o Protocolo de Quioto como um mecanismo de flexibilização para os "países do Anexo I" sob o Artigo 12. Atualmente, o antigo MDL ainda é o padrão de carbono com a mais extensa base de projetos, e diversidade de tecnologias.

Desde a crise do mercado de carbono em 2011, juntamente com o surgimento de novos esquemas internacionais de governança climática (por exemplo, o Acordo de Paris), o MDL foi lentamente adaptado para incorporar elementos que permitissem que o mecanismo fosse usado como um padrão voluntário de carbono – ou seja, autorizando a aposentadoria voluntária de compensações pelos agentes do mercado.

Apesar disso, o MDL foi um instrumento cujo mandato se baseou no Protocolo de Quioto e, como tal, existia uma incerteza sobre o futuro do MDL, já que o segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto terminou em 31 de dezembro de 2020. O MDL operou sob medidas provisórias até a decisão tomada na 26ª Conferência das Partes da UNFCCC, realizada em Glasgow, em novembro de 2021 ("COP 26"). No evento, era esperado que o MDL fosse transformado em um novo mecanismo sob o Artigo 6.4 do Acordo de Paris.

É importante destacar que os pontos definidos no Artigo 6 do Acordo de Paris são diretrizes para a implementação de um mecanismo para o mercado de carbono e que, de toda forma, o antigo MDL é o único padrão de carbono apoiado pelo Estado com alcance internacional.

Portanto, as conclusões que podem ser feitas do a partir das discussões e definições elaboradas na COP 26 sobre o Artigo 6 do Acordo de Paris, de forma resumida e preliminar, são:

4.1.1.1 Art. 6.2 – Resultados de Mitigação Internacionalmente Transferidos (ITMOs)

- Framework que possibilite a cooperação entre países
- Não há um Registro Central
- Créditos com Ajustes Correspondentes (ACs) do Art. 6.4 são considerados ITMOs
- Regras rígidas para garantir ACs
- Regras estritas de relatório de ITMOs

4.1.1.2. Art. 6.4 – "Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável" (nome não oficial)

- Secretariado
  - O mandato do Secretariado do MDL está implícito em todo o texto
  - Mecanismo terá um novo Conselho Executivo
  - As Entidades Operacionais Designadas (DOEs) ainda estão ativas
  - Autoridades Nacionais Designadas (DNA) ainda a serem definidas
  - Novos custos
    - 5% Fundo de Adaptação
    - Mínimo de 2% para Mitigação Geral nas Emissões Globais
- Metodologia/PDD
  - Ciclo de Projeto é similar ao do antigo MDL

- Adicionalidade se mantém e será regulada posteriormente
- Linha de base: mesmos critérios de definição
- Linhas de base padronizadas: países podem estabelecer
- Período de creditação:
  - Regra Geral: 5 anos, máximos de 2 renovação (total 15 anos) ou 1 vez em 10 anos
  - Projetos de remoção têm 15 anos, renovados no máximo 2 vezes (total 45 anos)

- Carta de Aprovação (LoA)
  - Carta de Aprovação do País Anfitrião:
    - Precisa estar conectada com a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)
    - Nova LoA é necessária para renovação do período de creditação
  - Necessária a inclusão da NDC atualizada do País
- Sistema de Registro
  - Cancelamento voluntário, com ou sem ACs
  - ACs obrigatórios para todas as transações que contem para NDCs e outros objetivos de mitigação internacional (ex: CORSIA)
  - Ao que tudo indica, permitirão o registo de contas dos participantes se o País Anfitrião aprovar e as DNAs solicitarem
- Regras de Transição do MDL
  - O pedido deve ser feito ao Secretariado e País Anfitrião até 31 de dezembro de 2023
  - O País Anfitrião deve aprovar até 31 de dezembro de 2025
  - ACs são exigidos
  - A metodologia do MDL é aplicável até o fim do período de creditação ou até 31 de dezembro de 2025, o que ocorrer antes
  - Outras regras e orientações são esperadas (SB e CMA) – uma vez que não existe data limite para restringir o excesso de projetos MDL, desde que haja alinhamento com a metodologia
- Uso de CERs para NDCs
  - Projeto/PoA deve ter sido registrado após 1 de janeiro de 2013
  - CERs devem ser identificados como "pré-2021"
  - Uso para o "primeiro NDC", apenas
  - Ajustes Correspondentes não são necessários
  - CERs temporários ou de Longo Prazo não são aceitos MDL
  - Opção de flexibilizar a elegibilidade e aceitar outros CERs
  - Mais diretrizes a serem ainda definidas

MDL e Mecanismo do Artigo 6.4 – Tabela comparativa

	MDL	Art. 6.4
Nome do crédito	CER	A6.4ER
Participação do País Anfitrião	• Signatário do Protocolo de Kyoto • Apontado Autoridade Nacional Designada	• Signatário do Acordo de Paris • Prepara, comunica e mantém a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), de acordo com o Art. 4 • Apontado Autoridade Nacional Designada para o novo mecanismo • Compatibilidade com NDC
Ciclo de projetos e metodologia	Ciclo MDL: (1) Documento de Concepção do Projeto (DCP); (2) Validação da Entidade Operacional Designada (EOD); (3) Aprovação do País Anfitrião;(4) Registro na UNFCCC; (5) Relatório de Monitoramento; (6) Verificação da EOD e (7) Emissão UNFCCC Metodologias: Mais de 300 metodologias de pequena e larga escala – revisadas e aprovadas por painel de especialistas	Ciclo de projetos: Similar ao do MDL Metodologias: • Secretariado a revisar metodologias e ferramentas – painel de especialistas ainda será definido • Orientações rigorosas para definição de Adicionalidade e Linhas de Base • As ferramentas de metodologias consideram NDCs
Taxas administrativas	• Administrativas (0.20USD/tCO2) • Fundo de adaptação – 2%	• Administrativas [indefinidas] • Fundo de adaptação – 5% • Mitigação Geral nas Emissões Globais (OMGE) – mínimo: 2%
Sistema de Registro	• Registro no UNFCCC é baseado em projetos • Sistema de aposentadoria de créditos voluntário • Registros de entidades privadas são permitidos apenas nos Sistemas de Registro Nacional	• Similar ao do MDL • Ênfase na permissão da aposentadoria voluntária (com ou sem ajustes correspondentes) • Linguagem permite registro de entidades pública e privada que sejam autorizadas pela ONU
Ajustes Correspondentes	Sem Ajustes Correspondentes	• Ajustes Correspondentes são necessários para todas as transações que contam para (i) NDCs e (ii) "outros objetivos de mitigação internacional" • Também aplicável para as Taxas administrativas (Fundo de Adaptação e OMGE) • Não é clara a extensão total de "Mitigação Geral nas Emissões Globais (OMGE)" e se isto poderia abranger mercados voluntários
Mandato – MDL	• MDL não deve registrar novos pedidos para registro, renovação de períodos de créditos ou emissão de créditos de redução de emissões ocorridas após 31 de dezembro de 2020 • Novas solicitações devem ser feitas no mecanismo do Artigo 6.4 do Acordo de Paris	
Regras de transição – MDL	• O pedido deve ser feito para o Secretariado e para o País Anfitrião até 31 de dezembro de 2023 • A transição deve ser aprovada pelo País Anfitrião até 31 de dezembro de 2025 • Ajustes Correspondentes são exigidos • A metodologia do MDL é aplicável até o fim do período de creditação ou até 31 de dezembro de 2025, o que ocorrer antes. • Outras regras e orientações são esperadas (SB e CMA) – uma vez que não existe data limite para restringir o excesso de projetos MDL, desde que haja alinhamento com a metodologia.	
Uso de créditos para Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)	• Projeto/PoA registrado após 1 de janeiro de 2013 • CERs devem ser identificados como "pré-2021" • Uso para o "primeiro NDC", apenas • Ajustes Correspondentes não são necessários • CERs temporários ou de Longo Prazo não são aceitos	• Desde que sejam feitos Ajustes Correspondentes, A6.4ER podem ser usados para as metas de NDC

4.1.2. Verified Carbon Standard (VCS)

O VCS estabelece um sistema de governança que abrange as regras do padrão VCS, o registro do VCS e outras certificações e rotulagens opcionais (por exemplo, a certificação Clima, Comunidade e Biodiversidade – CCB) para permitir a validação e verificação de projetos e programas de carbono que podem ser utilizados tanto em mercados voluntários quanto regulados. O VCS é apoiado pela Verra, que é uma ONG americana, responsável pelo gerenciamento, supervisão e desenvolvimento do programa VCS.

É o maior registro global no mercado voluntário, respondendo por 75% da capacidade dos projetos implementados em 2019, certificando créditos de carbono chamados Unidades de Carbono Verificado (as VCUs – *Verified Carbon Units*). O principal foco do projeto VCS são os projetos REDD+[7], que também são elegíveis para receber outras certificações de qualidade, como o Clima, Comunidade e Biodiversidade (CCB).

O VCS também tem sido ativo no alinhamento de suas atividades de creditação com o Acordo de Paris e os ODS da ONU. Em janeiro de 2019, a Verra lançou o Padrão de Impacto Verificado de Desenvolvimento Sustentável (SD VISta – *Sustainable Development Verified Impact Standard*), que é uma estrutura flexível para avaliar e informar sobre os benefícios do desenvolvimento sustentável das atividades de projetos. Os projetos podem participar simultaneamente dos programas VCS e SD VISta. Os projetos VCS também poderão, em breve, indicar suas contribuições para o desenvolvimento sustentável, por meio do preenchimento de um modelo de Relatório de Contribuições para os ODS.

Embora a principal aplicação de VCU ainda seja, predominantemente, para a compensação voluntária, mais de 17 milhões de VCU de projetos VCS foram usados para o cumprimento do tributo de carbono da Colômbia. Outros sistemas regulados, incluindo o tributo de carbono da África do Sul e CORSIA, também sancionaram o uso de VCUs.

O VCS estabeleceu um amplo conjunto de regras e requisitos que os desenvolvedores de projetos precisam cumprir para produzir e emitir um VCU, focando nos seguintes princípios, que são avaliados projeto a projeto:

- **Real** – todas as reduções e remoções de emissões de GEE e os projetos ou programas que as geram devem ser comprovados como tendo sido genuinamente realizados;
- **Mensurável** – todas as reduções e remoções de emissões de GEE devem ser quantificáveis usando ferramentas de medição reconhecidas (incluindo ajustes para incerteza e *leakeage*) e comparado a uma linha de base de emissões confiável;
- **Permanência** – quando as reduções ou remoções de emissões de GEE são geradas por projetos ou programas que implicam um risco de reversibilidade, devem existir medidas de proteção adequadas para garantir que o risco de reversão seja minimizado e que, caso ocorra qualquer reversão, exista um mecanismo que garanta que as reduções ou remoções sejam substituídas ou compensadas;
- **Adicional** – as reduções e remoções de emissões de GEE devem ser adicionais ao que teria acontecido em um cenário de negócio usual (*business-as-usual ou BAU)* se o projeto não tivesse sido realizado;
- **Auditado Independentemente** – todas as reduções e remoções de emissões de GEE devem ser verificadas por um órgão de validação/verificação credenciado com a expertise necessária tanto no país quanto no setor de implementação do projeto
- **Único** – cada VCU deve ser único e só deve ser associado a uma única atividade de redução ou remoção de emissões de GEE. Não deve haver dupla contagem, ou dupla reivindicação do benefício ambiental, em relação às reduções ou remoções de emissões de GEE;
- **Transparência** – deve haver divulgação pública suficiente e apropriada de informações relacionadas aos GEE para

[7] Projetos de REDD+ visam conservar florestas que estão de pé em regiões com pressão para desmatamento. REDD+ "Desmatamento não planejado evitado" baseia-se na pressão de desmatamento ilegal da área e tende a gerar menos créditos do que o REDD+ "desmatamento planejado evitado", que baseia-se na permissão legal do proprietário em desmatar aquela área.

permitir que os usuários pretendidos tomem decisões confiáveis;

- **Conservador** – suposições, valores e procedimentos conservadores devem ser utilizados para garantir que as reduções ou remoções de emissões de GEE não sejam superestimadas.

4.1.2.1. Escopo Setorial do VCS

Todos os projetos de carbono devem ser desenvolvidos com base em uma metodologia aprovada pela Verra, desenvolvida sob a UNFCCC ou pela *Climate Action Reserve* (exceto os protocolos florestais da CAR).

Existem atualmente 47 metodologias aprovadas pela Verra abrangendo os seguintes setores: energia, processos industriais, construção, transporte, resíduos, mineração, agricultura, silvicultura, pastagens, manguezais e gado & esterco – o **Anexo 2** deste relatório contém todas as metodologias aprovadas pelo VCS categorizadas por escopo setorial, bem como todas as metodologias atuais do VCS em análise.

O VCS também permite metodologias MDL e CAR (exceto protocolos florestais) para projetos de carbono pretendidos a serem registrados sob o programa VCS. Isto não só permite maior flexibilidade ao desenvolvedor do projeto, mas também permite a transição de um projeto registrado sob um dos referidos padrões de carbono para um programa VCS.

Além disso, devem ser observadas as restrições do Programa VCS a certas tecnologias e projetos – isto está disponível no **Anexo 5 – Restrições Programa VCS.**

4.1.2.2. Desenvolvimento de Padrões do VCS

O VCS está atualmente revisando suas exigências e regras com o objetivo de alinhar os seus padrões com o Acordo de Paris, em particular para atender à necessidade de ajustes correspondentes para a mitigação dos riscos de emissão dupla e o aumento da governança dos projetos REDD+.

Em 2020, a Verra realizou uma consulta pública para reunir as impressões e sugestões das partes interessadas sobre como garantir que o Programa VCS possa desempenhar seu papel tanto nos mecanismos regulatórios emergentes (por exemplo, CORSIA e Artigo 6.2 do Acordo de Paris) quanto no apoio às empresas em seus esforços para atingir metas ambiciosas, incluindo a neutralidade de carbono, em uma base puramente voluntária, garantindo assim que o financiamento privado continue a fluir para mitigação adicional. Um aspecto relevante diz respeito ao conceito de ajustes correspondentes, uma abordagem contábil destinada a assegurar que as reduções de emissões sejam contadas apenas uma vez no contexto do Acordo de Paris. Esta abordagem é considerada crítica para evitar a dupla contagem quando as unidades serão transferidas das contas de um país para outro (ou para outro mercado regulado, como o CORSIA).

Entretanto, ainda não há consenso sobre a necessidade de ajustes correspondentes para as transações internacionais de mercados voluntários e para quais tipos de reivindicações. Por exemplo, algumas partes interessadas acreditam que na maioria dos casos são necessários ajustes correspondentes para evitar a dupla contagem e assim garantir a integridade ambiental. Por outro lado, outras partes interessadas acreditam que os ajustes correspondentes não são apropriados porque os créditos de carbono comprados e aposentados para metas corporativas voluntárias não aparecem no inventário do país de origem da empresa, mas serão, para fins de relatório de acordo com os termos do Acordo de Paris, contabilizados no inventário do governo anfitrião.

Ademais, o VCS está atualizando seus programas e padrões de preservação e restauração florestal para fortalecer os esforços de conservação e restauração florestal para a contribuição às metas climáticas globais. As principais atualizações incluem uma maior integração das atividades do projeto com os esforços jurisdicionais (isto é, liderados pelos governos) para fortalecer os projetos (já que são eficazes na prestação de serviços às comunidades locais e na abordagem dos vetores locais de desmatamento e têm maior probabilidade de atrair o setor privado) e os governos (já que proporcionam um ambiente de apoio, incluindo incentivos, para a proteção

e restauração florestal, e podem recorrer ao capital dos países compradores/doadores). Entre as principais mudanças regulamentares, menciona-se a adoção de níveis de emissão de referência florestal publicados pela UNFCCC (FREL) para o nível de desmatamento, utilização de uma "ferramenta de alocação" para definir a linha de base dos projetos e atualizações mais frequentes e obrigações de relatórios – tudo isso muda a abordagem de "*bottom-up*" para uma orientação "*top-down*" do programa.

4.1.3. Gold Standard

O Gold Standard foi estabelecido pelo World Wildlife Fund (WWF) e ONGs internacionais como um mecanismo de crédito para compensação voluntária e certificação adicional sobre os impactos sociais dos créditos de carbono. Quando comparado com outros padrões de carbono, o Gold Standard tem foco especial na geração de co-benefícios, tais como emprego e melhorias de saúde para as comunidades locais, juntamente com reduções de emissões de seus projetos – tais co-benefícios são avaliados em relação a métricas e diretrizes para medir o impacto do projeto com base nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)[8].

O Gold Standard é o segundo maior mecanismo de creditação independente por meio da geração de créditos e volume gerado, no qual uma parte significativa das atividades creditadas são provenientes de projetos de energia renovável e troca de combustível de fogões de cozinha.

Como a maioria dos outros créditos do mercado voluntário, os créditos Gold Standard são utilizados predominantemente para fins de compensação voluntária. De qualquer forma, alguns esquemas de mercados regulados aceitam esses créditos em suas plataformas como flexibilização para conformidade. Um exemplo na América Latina, é o mercado regulado da Colômbia, no qual foram utilizadas mais de 200.000 reduções de emissões verificadas (VER, na sigla em inglês) de projetos do Gold Standard implementados na Colômbia, para fins de conformidade.

[8] Gold Standard. 2019. Guidance for the Identification of Impacts and Indicators for Activity Level SDG Impact Reporting. Switzerland.

Escopo Setorial do Gold Standard

Similar às regras do VCS, o Gold Standard também reconhece certas metodologias do MDL como aplicáveis para quantificação de reduções/remoções de emissões sob as regras do Gold Standard. Entretanto, observa-se que as metodologias aprovadas pelo Gold Standard tendem a priorizar áreas e tipos de projetos que abrangem (i) uso da terra, silvicultura e agricultura; (ii) eficiência energética; (iii) troca de combustível; (iv) energia renovável; (v) manejo e descarte de resíduos; (vi) eficiência energética no transporte marítimo; e (vii) benefícios hídricos. O **Anexo 3 – Metodologias aprovadas pelo Gold Standard** fornece uma extensa lista de metodologias aprovadas pelo Gold Standard.

4.1.3.1. Desenvolvimento da Política Gold Standard

Atualmente, o Gold Standard está passando por uma revisão de suas regras e procedimentos para se alinhar com o Acordo de Paris, a fim de assegurar que seus projetos e créditos permaneçam elegíveis para o maior número possível de oportunidades de mercado, continuem a representar as melhores práticas, e sejam protegidos de riscos de reputação. Tal objetivo é evidenciado pela realização de duas consultas públicas para tratar da integridade do mercado e coletar opiniões sobre a questão da dupla contagem e os correspondentes ajustes nos mercados voluntários[9].

Além disso, o Gold Standard está revisando suas orientações sobre Monitoramento, Relato e Verificação (*Monitoring, Reporting and Verification* – MRV) para os ODS por meio do ODS *Toll Guidance*, uma ferramenta no Excel que fornece um modelo padronizado para monitorar de forma clara e transparente o impacto dos ODS, juntamente com as reduções/remoções de carbono.

Há restrições subjetivas específicas de acordo com a taxa de penetração de certas tecnologias, que geralmente é limitada a 5%, e localização do projeto, onde há uma maior resistência para desenvolver projetos de

[9] https://www.goldstandard.org/our-work/innovations-consultations/integrity-scale-aligning-gold-standard-projects-paris-agreement

carbono em países não LDC, dependendo do escopo setorial e da tecnologia.

4.1.4. Global Carbon Council (GCC)

O Global Carbon Council (GCC), estabelecido pela ONG Gulf Organization for Research and Development, é um programa emergente e ainda em evolução, com participação incipiente no mercado voluntário. Foi estabelecido em 2016 e entrou em funcionamento apenas em 2020. Com sede no Catar, é o primeiro e único programa de compensação voluntário de carbono na região do Oriente Médio e Norte da África e foi desenvolvido com o propósito estratégico de priorizar o desenvolvimento de baixo carbono dessa região. Vale dizer, contudo, que o programa não restringe projetos de outras localidades, tendo abrangência global. De fato, os projetos submetidos até o momento estão localizados em sua maior parte na Índia, China e Turquia.

O GCC possui alguns requisitos chave que o difere de outros mecanismos. Seus regulamentos determinam que o período de créditos de um projeto deve ser fixado em 10 anos, ao passo que outros programas permitem a renovação do período para chegar em até cerca de 20 anos. Além disso, o programa não permite o registro programático de projetos, recurso presente em outros mecanismos que facilita o registro de múltiplas atividades. Por fim, para registro no GCC, a data de início de operações do projeto não pode ser anterior a 1 de janeiro de 2016.

O limite de data do projeto se deve não somente ao ano de implantação do programa, mas também ao atendimento a critérios do CORSIA. Com efeito, o GCC possui uma preocupação nítida em facilitar a adequação de projetos para este fim ao integrar as especificações do CORSIA a seus próprios requisitos.

Para além de créditos de carbono, o GCC concede certificações adicionais para a comprovação de "não danos socioambientais", com os selos Environmental No Net Harm (E+) e Social No Net Harm (S+), ou de contribuição do projeto com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, com o selo SDG+. Este inclui cinco níveis de certificação, a depender de quantos ODS o projeto promove.

O GCC, assim como o MDL, foi desenvolvido para atender a uma gama de atividades setoriais que inclui a geração de energia, eficiência energética, gases industriais, gestão de resíduos e efluentes, florestamento e reflorestamento, agricultura, entre outros. De maneira contrária a outros mecanismos, no contexto de seus requisitos gerais o GCC não possui restrições específicas a tecnologias ou regiões geográficas. No entanto, a elegibilidade de cada projeto específico deve ser avaliada de acordo com a metodologia e as ferramentas consideradas.

Tabela 2. Padrões e principais aplicações

Padrão	Descrição	Aplicações para a Vale
Artigo 6 Acordo de Paris	Provavelmente seguirá as regulamentações gerais do antigo MDL, porém há grande possibilidade de incluir novas exigências relacionadas ao alcance dos ODS e ser restritivo com projetos industriais, como já fazem outros padrões voluntários.	Ainda a ser definido. Provável aplicação de projetos de Soluções Baseadas na Natureza ou de cunho social.
VCS	Padrão voluntário. A versão 4.0 restringiu ainda mais os tipos de projetos aceitos no padrão, no sentido da comprovação de aderência aos ODS.	Projetos de Soluções baseadas na Natureza. Alguns projetos selecionados na área de energia.
Gold Standard	Padrão voluntário. Restrito a projetos com cunho socioambiental comprovado.	Todos que tenham comprovadamente impacto social. Não aceita REDD+.
GCC	Padrão voluntário iniciado em 2020. Aceito no CORSIA, o que confere credibilidade e aplicabilidade dos créditos gerados.	Todos. Ainda pouco seletivo.

4.2. Ciclo de Projeto de Créditos de Carbono

Esta seção do Relatório descreve e comenta os passos e fatores relevantes de um ciclo de projeto de créditos de carbono baseado no VCS Registration and Issuance Process v4.0. No entanto, deve-se ressaltar que o ciclo de projeto de carbono é similar entre o MDL, VCS, Gold Standard e CAR – dessa forma, os comentários para VCS podem ser aplicados a outros padrões.

Não há divergências substanciais entre as normas e diretrizes, entretanto, ressalta-se que particularidades podem implicar estratégias diferentes para desenvolver um projeto de carbono com padrões diferentes. Assim, é recomendável um aconselhamento especializado para desenvolver um projeto de carbono em um cenário caso a caso, a fim de mitigar riscos irreversíveis do projeto.

4.2.1. Agentes

Há uma gama diversificada de agentes envolvidos no desenvolvimento de um projeto de carbono, desde comunidades locais na área do projeto até autoridades governamentais internacionais. Cada projeto e padrão de carbono tem suas características e requisitos próprios.

No entanto, em termos gerais, é possível agrupar tais agentes em seis grupos, conforme descrito a seguir.

- **Proponentes do projeto –** o proponente do projeto é o indivíduo ou organização que tem controle geral e responsabilidade pelo projeto, ou um indivíduo ou uma organização que junto com outros, cada um dos quais também é um proponente do projeto, tem controle geral ou responsabilidade pelo projeto. Tais entidades devem ser capazes de demonstrar a titularidade legal do projeto ou o direito em relação ao projeto e a exploração dos atributos ambientais que dele decorrem.
- Pode haver mais de um proponente/participante de projeto, porém existem sistemas para controlar o acesso aos créditos em cada registro de carbono para concretizar diferentes estruturas de governança de projeto que as partes individuais podem acordar.
- **Registro de Carbono:** a entidade que fornece o padrão de carbono e diretrizes para o desenvolvimento de um sistema de certificação de reduções e remoções de emissões em nível de projeto com diferentes tecnologias e escopos – este é o caso do MDL, Verra, Gold Standard e CAR.

  Além disso, os agentes de Registro de Carbono tendem a operar ou ter parcerias para operar registros eletrônicos centrais nos quais os créditos de carbono são emitidos, negociados e aposentados por agentes do mercado – exemplo disso é o SustainCERT que opera o registro central Gold Standard, ou o caso da Verra, que opera o registro central VCS.
- **Auditor:** a entidade externa credenciada por cada Padrão de Carbono para conduzir uma avaliação independente dos documentos do projeto. Seu envolvimento com o ciclo de projeto acontece em dois momentos: na validação do desenho do projeto para registro e a cada verificação das atividades monitoradas do projeto para a emissão de créditos de carbono.

  Dependendo do Padrão de Carbono aplicam-se terminologias diferentes, enquanto para o MDL os auditores são chamados de Entidade Operacional Designada (*Designated Operational Entity* – DOE), para VCS e Gold Standard são chamados de Órgãos de Validação e Verificação (*Validation and Verification Bodies* – VVBs) e sob CAR são nomeados como Órgão de Verificação (*Verification Body*).
- **Assessor Técnico:** agente responsável pelo desenvolvimento da documentação técnica para o projeto e serviços de consultoria – sua participação não é exigida pelos registros de carbono, mas altamente recomendada para maximizar o processo e mitigar os riscos.
- ***Stakeholders* do projeto**: as diferentes atividades do projeto têm impactos distintos na área e região do projeto, desde comunidades locais impactadas

até autoridades governamentais. Todos os registros de carbono fornecem regras detalhadas e específicas para atender às preocupações das partes interessadas. Comentários fundamentais para cada grupo de stakeholders são apresentados abaixo:

- *Stakeholders Locais* – todos os padrões e registros de carbono avaliados têm regras que exigem que o proponente do projeto considere as preocupações das comunidades locais a fim de obter um consentimento livre, prévio e informado para as atividades do projeto – isto pode ser traduzido na "licença social" para operar. O nível de análise e engajamento com tais comunidades varia dependendo do padrão de carbono, mas é uma regra geral que a consideração dos stakeholders deve acontecer antes da implementação do projeto e, em alguns casos, no decorrer da implementação do projeto.
- Deve-se ressaltar que o nível de interação com os stakeholders locais dependerá do setor e da tecnologia do projeto. Por exemplo, um projeto de conservação REDD+ desenvolvido dentro de uma reserva nacional indígena exigirá do proponente do projeto uma interação mais próxima com tais comunidades do que um projeto de parque eólico em larga escala desenvolvido em uma área desértica.
- Além disso, considerando os desenvolvimentos na indústria do carbono em direção a projetos de carbono com fortes elementos comunitários, observa-se que a consideração pelas comunidades locais é um componente de importância crescente quando se considera o desenvolvimento de um projeto de carbono. É de suma importância que os proponentes de um projeto tenham uma interação direta e simplificada com as comunidades locais e os stakeholders de um projeto, não apenas para proporcionar benefícios sociais de um projeto de carbono, mas também para assegurar uma boa governança do projeto a fim de atingir os diferentes requisitos dos padrões de carbono.
- *Autoridades governamentais* – as regras do MDL exigem que os proponentes do projeto obtenham das autoridades do país anfitrião uma Carta de Aprovação (*Letter of Approval* – LoA) com o consentimento do governo para o desenvolvimento de um projeto de carbono. Cada país anfitrião pode fornecer requisitos específicos para a emissão da LoA, desde procedimentos simples e eficientes, até avaliações longas e burocráticas.

Entretanto, vale ressaltar, que a dinâmica da LoA foi estabelecida de acordo com a lógica do Protocolo de Quioto, no qual os países não-Anexo I teriam que reconhecer e aprovar cada projeto específico. Com o fim do Protocolo de Quioto, e a iminente mudança das regras do MDL para a lógica do Acordo de Paris, o peso e a finalidade das LoA também passará por mudanças. Embora ainda não esteja claro como isto irá acontecer, espera-se que sob as regras do Acordo de Paris, as autoridades governamentais tendam a aumentar o escrutínio para a emissão de LoA com o objetivo de otimizar os fluxos de receitas internacionais dos ativos de carbono naquele país e garantir o alinhamento do projeto com a Contribuição Nacional Determinada (NDC, na sigla em inglês) do país (isto é, haverá mecanismos internos dos países para evitar a dupla contagem da mesma redução/remoção de emissões).

Além disso, levando em conta o aumento das iniciativas governamentais para rentabilizar os ativos ambientais em uma região, como o caso dos mecanismos de pagamento baseados em resultados jurisdicionais para os esforços de conservação, recomenda-se que as avaliações confirmem que as atividades e as áreas não se sobrepõem entre as iniciativas governamentais e um potencial projeto de carbono, uma vez que isso leva à dupla contabilização dos esforços de mitigação da mudança climática.

4.2.2 Avaliação Preliminar

Existem medidas preliminares a serem tomadas por um proponente de projeto para avaliar a viabilidade do projeto e assegurar

o cumprimento dos padrões de carbono – os principais aspectos são descritos a seguir.

I. **Consideração prévia de carbono** – a suposição básica de um projeto de carbono é que sem as receitas do carbono a atividade do projeto não teria acontecido – isto é, as receitas dos créditos de carbono precisam demonstrar ser adicionais para o projeto a fim de serem aprovadas por todos os padrões de carbono.

   Com isso, os registros de carbono possuem requisitos para que os proponentes do projeto comuniquem sobre sua intenção de desenvolver um projeto de carbono antes do início da atividade do projeto ou, no máximo, dentro de um ano da data de início do projeto. O objetivo disto é demonstrar que as receitas de carbono foram consideradas desde o início do projeto. O não cumprimento deste requisito pode prejudicar a capacidade do projeto de ser registrado e emitir créditos de carbono.

   As regras aplicáveis de comunicação prévia variam de acordo com a tecnologia do projeto de carbono, setor e registro de carbono e precisam ser avaliadas caso a caso. Entretanto, em uma abordagem conservadora, a notificação de consideração prévia deve ser concluída pelos proponentes do projeto o mais rápido possível, com o objetivo de mitigar os riscos de elegibilidade.

II. **Consultas aos Stakeholder** – reuniões com as comunidades locais para explicar sobre o projeto, seus potenciais impactos ambientais e sociais, esclarecer dúvidas e abordar conflitos potenciais são medidas necessárias a serem conduzidas em determinado nível antes da implementação do projeto. Isto não exclui a necessidade potencial de ter mais consultas aos stakeholders durante o desenvolvimento do projeto, como pode ser aplicável a casos específicos.

III. **Aprovação Governamental** – dependendo do cenário regulatório local, pode haver a necessidade de obter aprovação governamental para o desenvolvimento de um projeto de carbono e assegurar o alinhamento com o NDC. Este aspecto precisa ser avaliado em relação aos regulamentos e legislação locais.

4.2.3. Desenvolvimento do Projeto

De acordo com os procedimentos do VCS, o desenvolvimento do projeto de carbono pode ser organizado em três etapas:

1. Desenvolvimento dos documentos do projeto e procedimentos de auditoria externa
2. Revisão do documento VCS
3. Registro do projeto e emissão inicial da compensação de carbono

Cada uma dessas etapasé representada na figura a seguir.

Figura 4. Ciclo de Projeto de Crédito de Carbono

4.2.3.1. Desenvolvimento do Documento do Projeto e Procedimento de Auditoria Externa

Nesta fase, o desenvolvedor do projeto deve elaborar o Documento de Concepção do Projeto (PDD, na sigla em inglês) contendo elementos para descrever o projeto, estabelecer a linha de base, declarar a adicionalidade do projeto e comprovar a conformidade com todos os outros aspectos que abranjam as regras do padrão de carbono. Uma vez concluído isto, um auditor externo é contratado para realizar uma auditoria de validação com o objetivo de verificar a conformidade do projeto com as regras do padrão de carbono.

O PDD é o documento que contém os limites do projeto, escolha metodológica, definição da linha de base, adicionalidade do projeto, direito legal para os atributos ambientais e todas as outras premissas que orientam o desenvolvimento do projeto de carbono.

As principais seções do PDD estão descritas a seguir.

Linha de base – este é o aspecto chave a ser abordado por um projeto de carbono. Todo projeto precisa determinar quais teriam sido suas emissões se o projeto não tivesse sido implementado. Estas são chamadas emissões de linha de base. O número de créditos que um projeto recebe é então calculado pela subtração das emissões do projeto das emissões da linha de base.

A definição da linha de base dependerá da atividade do projeto e do setor, para determinar quais elementos e parâmetros devem ser considerados para o projeto. Por exemplo, enquanto um projeto de conservação florestal precisará considerar elementos de desmatamento na área, um projeto de energia renovável teria que levar em conta a intensidade de carbono da rede e seu fator de emissão.

Metodologia – a estrutura técnica para orientar a avaliação da redução/remoção de emissões do projeto. Mais de uma metodologia pode ser aplicável a uma atividade e a consideração da metodologia mais apropriada deve levar em conta o contexto local e as particularidades do projeto.

Adicionalidade – como foi mencionado anteriormente, a adicionalidade está relacionada à evidência do motivo pelo qual as receitas dos créditos de carbono são essenciais para o desenvolvimento do projeto e é considerada um elemento-chave de um projeto de carbono. Existem diferentes métodos para avaliar a adicionalidade de um projeto que poderiam ser resumidos em três grupos, como se segue:

- *Análise de investimento* – a análise de investimento é utilizada para determinar que a atividade proposta para o projeto não é econômica ou financeiramente atraente ou viável, sem a receita da venda dos créditos de carbono. Esta análise evidencia que os retornos financeiros previstos do projeto estão abaixo de uma referência para o que é considerado um bom investimento para esse tipo particular de projeto. Há diretrizes específicas a serem usadas na avaliação de um projeto que aplica este método.
- *Análise de barreira* – a análise de barreira é usada para demonstrar que existem barreiras, na maioria das vezes expressas como riscos, que impedem a atividade do projeto de avançar, mas não impedem a implementação de alternativas.
- *Análise de Prática Comum* – a análise de prática comum é uma verificação de credibilidade para complementar a análise de investimento ou barreira. É utilizada para demonstrar que o tipo de projeto ainda não é uma prática comum no setor e região relevantes. Se atividades ou tecnologias similares já estão sendo utilizadas, a atividade proposta não pode ser considerada como não adicional.

Titularidade e Direitos Legais – também é necessário provar que o proponente do projeto tem a titularidade legal ou tem plenos direitos legais sobre os atributos ambientais do projeto de carbono pretendido. Isto é geralmente evidenciado pela demonstração da titularidade sobre os ativos que geram as reduções/remoções de emissões.

Entretanto, dependendo da atividade do projeto, a demonstração da titularidade legal pode ser realizada de maneiras distintas. Por exemplo, um projeto relativo à fermentação entérica de gado demonstraria a posse legal por meio da comprovação de direitos de

propriedade sobre os rebanhos (o que poderia ser feito por meio de arranjos contratuais).

Além disso, é observado que a demonstração da titularidade legal está relacionada aos atributos ambientais de uma atividade – como tal, é recomendável incorporar linguagem adequada em seus acordos relativos à atividade de projeto de carbono para demonstrar a titularidade legal sobre os atributos ambientais de uma atividade. Um exemplo se refere à geração de energia renovável, onde os arranjos contratuais estipulariam cláusulas específicas alocando os atributos ambientais entre as partes.

Finalmente, deve ser notada uma tendência crescente para os países avançarem na legislação que regulamenta certos atributos ambientais – como tal, recomenda-se a avaliação regulatória local para mitigar os riscos. Um exemplo claro desta situação diz respeito aos projetos florestais. Há certas jurisdições que estabelecem que os atributos ambientais devem ser usufruídos pelo Estado, enquanto outras jurisdições estabelecem que os atributos ambientais devem pertencer aos proprietários de terras.

4.2.3.2. Revisão de Documento VCS

Após a conclusão do PDD e dos procedimentos de auditoria externa para garantir a conformidade do projeto com o padrão VCS, o registro de carbono realiza uma auditoria/revisão secundária do projeto.

Nesta fase, tanto o proponente do projeto quanto o auditor externo podem ser solicitados a esclarecer quaisquer aspectos do PDD e do processo de auditoria. Geralmente, a maioria das preocupações do projeto são tratadas na fase de auditoria externa pelo auditor, portanto, a revisão do VCS tende a não levantar questões significativas.

Esta etapa do processo é aplicável a todos os padrões de carbono analisados com pequenas diferenças limitadas às regras processuais.

4.2.3.3. Registro do Projeto e Emissão Inicial dos Créditos de Carbono.

Com a conclusão do processo de revisão do projeto pelo registro de carbono, se inicia a fase de monitoramento do projeto, na qual é possível realizar a emissão dos créditos de carbono.

Após o registro do projeto, as atividades do projeto podem ser monitoradas de acordo com os parâmetros e critérios estabelecidos pelo PDD. O período de monitoramento é flexível e definido pelo proponente do projeto – isto é, um projeto poderia monitorar 6 meses de atividades e ter seus créditos emitidos ou poderia também esperar 5 anos de atividades monitoradas para ter seus créditos emitidos. As razões para isso estão relacionadas aos custos de emissão, às condições de mercado e à geração de redução/remoção de carbono do projeto.

Uma vez definido o período de monitoramento, o proponente do projeto desenvolve um relatório de monitoramento contendo todos os dados necessários para determinar a linha de base e para medir as reduções/remoções de emissões de carbono dentro dos limites do projeto, e *leakage*, conforme aplicável. O relatório de monitoramento, em outras palavras, é o documento que se baseará nas premissas e métodos do PDD para determinar e quantificar as atividades que levam à redução/remoção de carbono, fundamentando a emissão de créditos de carbono.

O relatório de monitoramento é então auditado por um auditor externo que revisará a documentação e emitirá um relatório de verificação. Este relatório verificará e confirmará a adequação do relatório de monitoramento com o PDD, a metodologia e outros requisitos aplicáveis.

O relatório de verificação é o documento final a ser elaborado antes da submissão ao registro de carbono, como está descrito acima.

Após esta etapa, o registro de carbono faz sua própria verificação da integridade dos documentos apresentados e adota os passos necessários para que os créditos de carbono sejam emitidos na conta do registro de carbono do proponente do projeto. Detalhes sobre o comércio e a aposentadoria dos créditos são fornecidos abaixo.

05

Ciclo de Transferência e Comércio dos Créditos de Carbono

Todas as normas de carbono consideradas neste relatório têm um sistema de registro centralizado onde as reduções/remoções de emissões monitoradas e certificadas são emitidas como unidades comerciáveis – os créditos de carbono. Tais sistemas centralizados de registro são as plataformas onde os créditos de carbono são negociados ou aposentados/cancelados conforme necessário.

5.1. Registro

Cada padrão de carbono tem seu próprio registro central onde as unidades de créditos de carbono são creditadas ao proponente do projeto. O proponente do projeto precisa ter uma conta de registro na plataforma para ter acesso aos créditos de carbono e poder negociar/retirar os créditos.

Verra e Gold Standard operam o mesmo sistema de TI, portanto os aspectos operacionais desses dois padrões são muito semelhantes. O registro central é a interface onde as unidades são emitidas e toda a documentação do projeto é submetida pelo proponente do projeto.

O CAR opera um sistema semelhante de TI, sob a mesma lógica – o acesso ao registro é necessário para que o proponente do projeto negocie, comercialize e retire os créditos de carbono.

O MDL opera um registro mais burocrático e menos flexível. O registro é gerenciado pela Secretaria da UNFCCC e a maioria das interações não são automatizadas e exigem mensagens de e-mail para a Secretaria para emissão, transferência e aposentadoria dos créditos de carbono.

Para todos os registros, o principal proponente do projeto e o titular da conta tem a discrição de nomear outras partes e agentes para ter acesso à conta do registro. Isto não é obrigatório, mas poderia oferecer maior flexibilidade para acessar a conta.

Todos os registros possuem uma interface pública na qual as pessoas podem acessar as informações dos projetos.

5.2. Comércio e Aposentadoria

Os registros centrais não são mercados, eles atuam apenas como um registro central para os créditos de carbono.

No entanto, os agentes do mercado e proponentes de projetos têm acesso aos registros centrais e utilizam essas plataformas para negociar os créditos de carbono. Os créditos de carbono podem ser negociados indefinidamente nos registros e não expiram. A maioria das comercializações dos créditos de carbono são feitas através de transações "*over-the-counter*".

A qualquer momento, o crédito de carbono pode ser aposentado/cancelado. Isto acontece quando um agente utiliza os créditos de carbono para fundamentar suas reivindicações para fins de relatórios e divulgação (seja de mercados voluntários ou regulados).

5.3. Plataformas Comerciais

Com a expansão e proliferação das iniciativas do mercado de carbono, existem algumas plataformas que pretendem atuar como mercados de créditos de carbono, por meio de diferentes estratégias.

Essas plataformas, como o CBL Markets, embora ainda incipientes, podem crescer em volume e demanda, proporcionando um novo caminho para os desenvolvedores de projetos negociarem seus créditos de carbono.

06

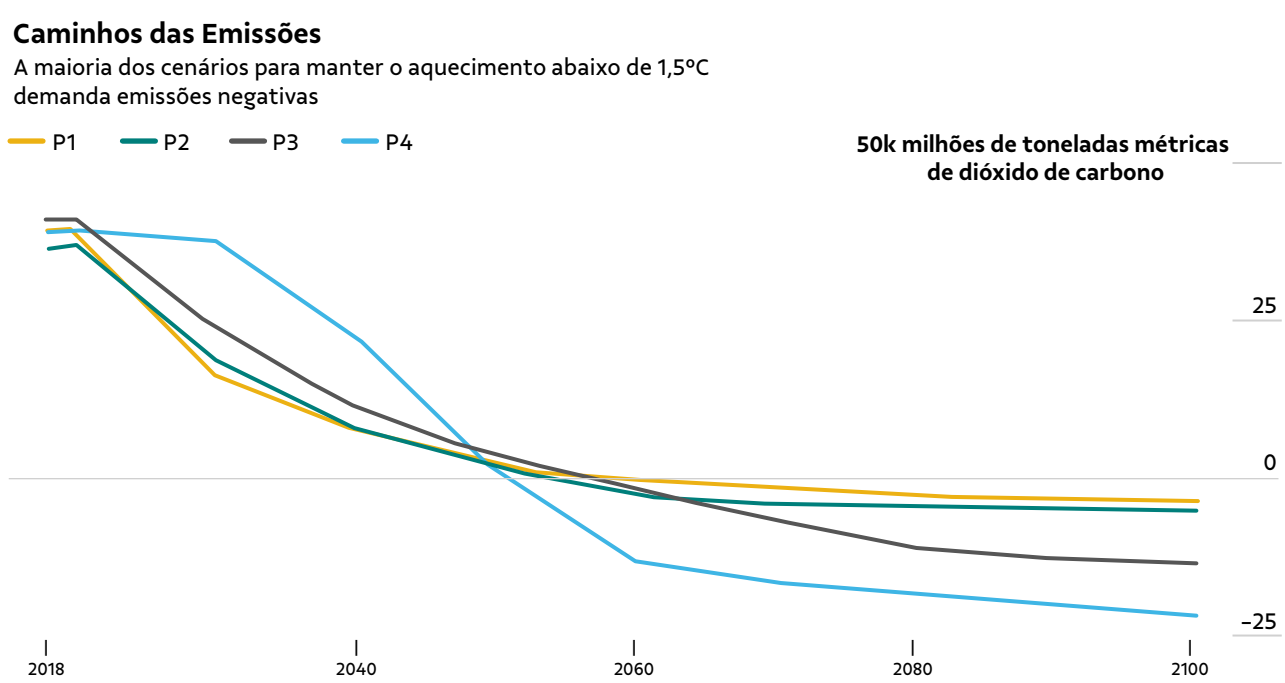
Análise do Mercado de Carbono

Esta seção do Relatório fornece uma visão geral e uma análise simplificada dos mercados de carbono regulados e voluntários. Os mercados de carbono se desenvolveram significativamente desde a era do Protocolo de Quioto. Na medida que as questões relacionadas às mudanças climáticas se tornam mais evidentes e integradas, compromissos vêm sendo assumidos não apenas por agentes estatais, mas também por entidades privadas sob compromissos voluntários.

A partir de uma visão sistêmica e ampla, os desenvolvimentos do mercado podem ser organizados em três fases:

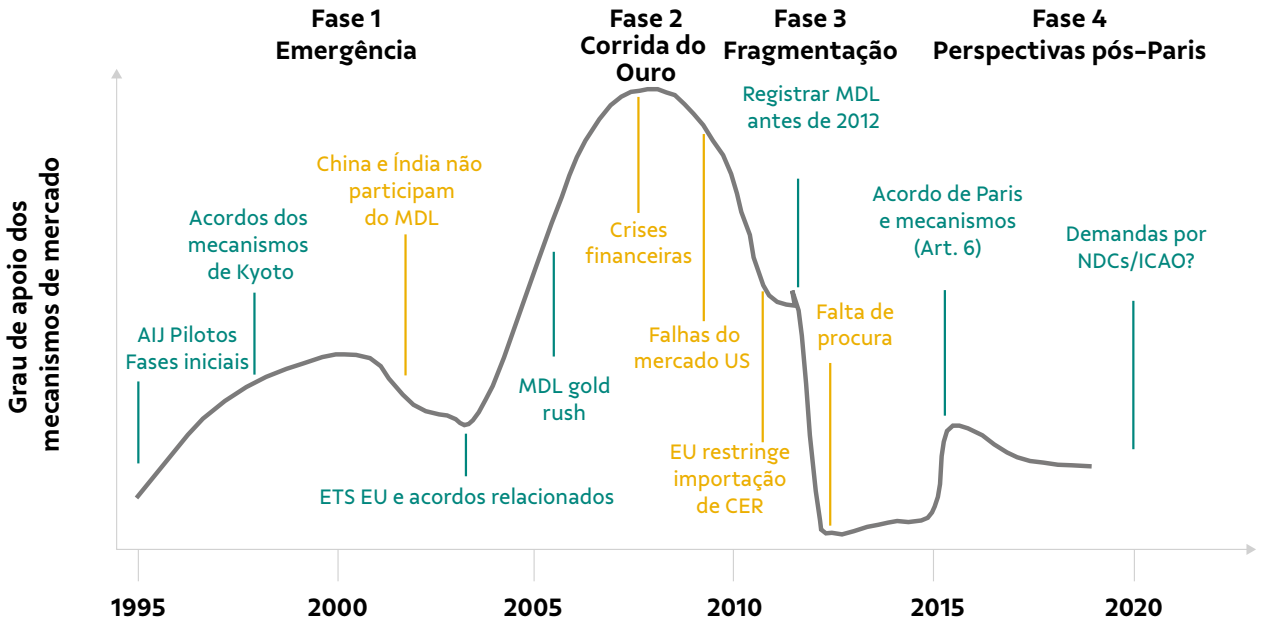
- **Era Quioto** – com regulamentações "*top-down*" e com melhorias crescentes de redução de emissões, a Era Quioto se concentrou na eficiência energética, energia renovável, processos industriais, resíduos, e outros tipos de projetos. Na Era Quioto, foram estabelecidos esquemas nacionais de conformidade, como o ETS da União Europeia.
- **Era Paris** – baseada nos compromissos e promessas estabelecidas por cada país, a era Paris tem regulamentos "*bottom-up*", contando com um processo catalisador renovado e de maior ambição por parte dos países. O Acordo de Paris convocou o setor privado para agir e, desde sua adoção em 2015, muitas iniciativas não estatais foram desenvolvidas (por exemplo, Science Based Targets Initiative, We Mean Business, RE100 etc.).
- **Era Net Zero** – após o relatório do IPCC de 2018, que estabeleceu a necessidade de atingir emissões líquidas ou negativas de GEE, e com base no que foi estabelecido pelo Acordo de Paris, houve o surgimento de promessas voluntárias corporativas de ação climática. Há uma crescente mudança de percepção em direção aos créditos de carbono e suas tecnologias, na qual os projetos de carbono com fortes elementos comunitários e impactos sociais têm valor crescente em comparação com os projetos de carbono da Era de Quioto. Há uma tendência crescente para projetos de remoção de carbono com foco em Soluções Baseadas na Natureza e Projetos de Agricultura, Silvicultura e Outros Uso da Terra (AFOLU) (certos tipos de projetos de energia renovável sendo eliminados gradualmente).

Figura 5. Relatório IPCC (2018) Caminho para a Redução de Emissões[10]



[10] Fonte: Bloomberg Green

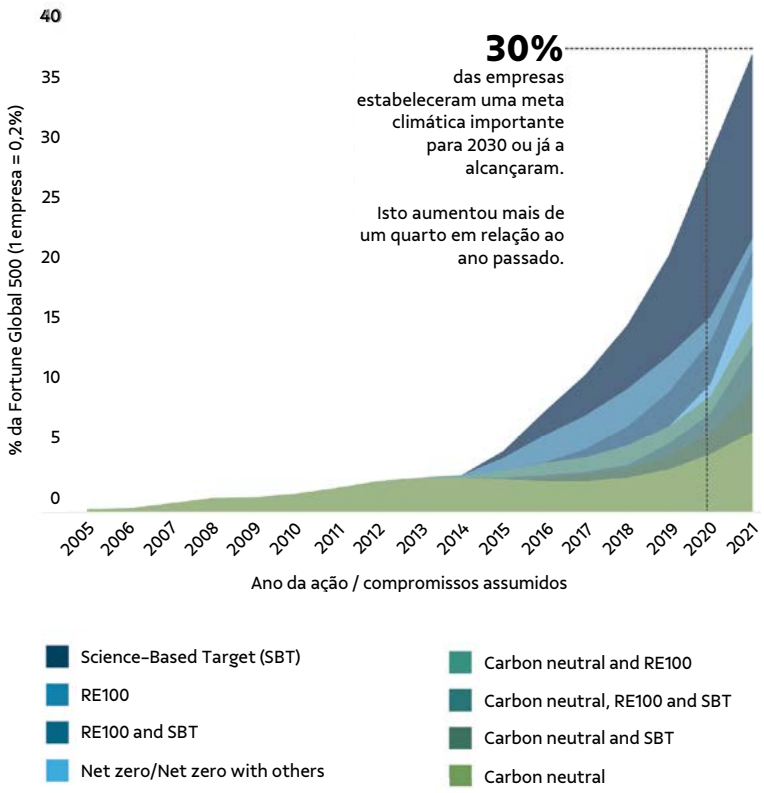
Figura 6. Desenvolvimento e Evolução do Mercado Internacional de Carbono[11]



É fundamental entender que, embora sob regimes regulados o crédito de carbono seja visto como um custo de conformidade, a realidade nos mercados voluntários é que as compensações são uma ferramenta de comunicação e engajamento – este é um dos fatores que explicam por que projetos com fortes elementos comunitários têm sido favorecidos no mercado.

Além disso, devido a iniciativas como a SBTi que fomentam compromissos privados alinhados com o Acordo de Paris e as últimas informações científicas, entidades privadas têm se concentrado em promessas net-zero que preveem alguma limitação ao uso de offsets.

Figura 7. Compromissos climáticos das 500 empresas da Fortune Global[12]

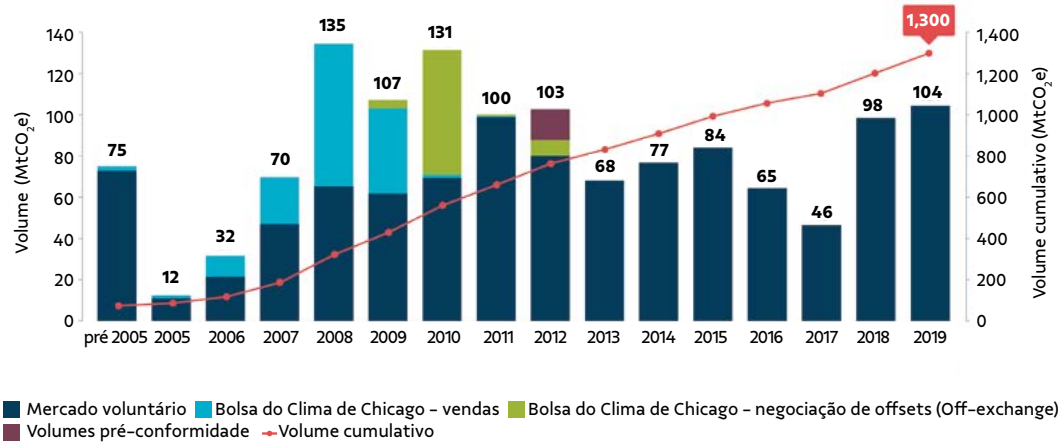


[11] Fonte: Michelowa, Axel; Shishlov, Igor; Brescia, Dario. Evolution of International Carbon Markets: lessons for the Paris Agreement. in: WIREs Climate Change, 10, 2019,e613, DOI: 10.1002/wcc.613

[12] Fonte: Natural Capital Partners

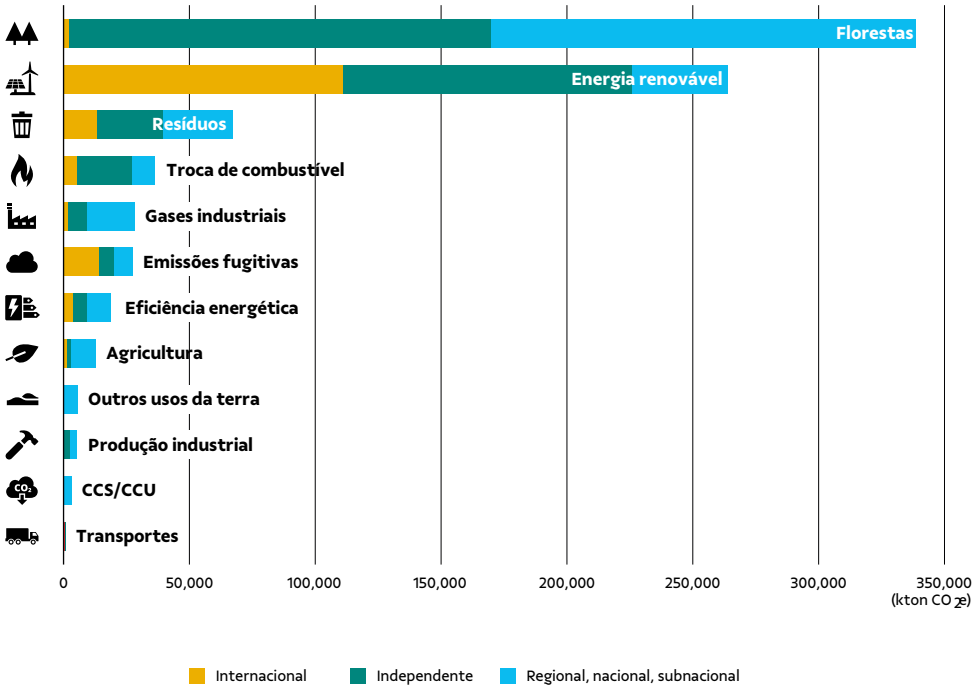
Os compromissos privados se refletem no crescimento do mercado voluntário desde 2017.

Figura 8. Histórico do Volume de Transações Referentes a Créditos Voluntários (2019)[13]



Observa-se que os projetos florestais da Verra têm dominado a emissão de créditos desde 2015. A alta parcela de créditos de energia renovável das normas internacionais pertence a projetos de MDL da Era de Quioto que ainda são capazes de emitir créditos de carbono e têm gerado um excedente no mercado com créditos de baixo preço.

Figura 9. Volumes de emissão em ktCO2e por setor e tipo de padrão (2015 – 2019)[14]



[13] Fonte: Ecosystem Marketplace, State of the Voluntary Carbon Markets 2021
[14] Fonte: World Bank, State and Trends of Carbon Pricing 2020

6.1. Critérios Orientadores de Demanda no Mercado Voluntário

Baseado na prática de mercado, os critérios decisivos determinando o perfil da demanda no mercado voluntário pode ser estruturado nos elementos indicados abaixo (não há organização por relevância):

- **Padrão de Carbono** – padrões conhecidos e difundidos no mercado possuem maior aceitação do mercado – atualmente pode-se indicar o VCS e Gold Standard como principais padrões internacionalmente aceitos.

  O MDL teve relativa boa aceitação no mercado, no entanto determinados atores possuem restrições dado que a plataforma do MDL operava sob diferente lógica e critérios do que outros padrões voluntários. Além disso, conta com a incerteza sobre o futuro do mecanismo, com o fim de seu mandato oficial e encaminhamento dessa questão na COP26, realizada em novembro de 2021 em Glasgow (Reino Unido). A partir da COP26, foi iniciado o processo para lançamento do novo mecanismo, até agora sem previsão.

  Outros padrões de carbono continuam a ser desenvolvidos e operacionalizados, entre eles é destaque o Global Carbon Council (GCC) que opera sob as mesmas metodologias do MDL e tem sede no Qatar, recentemente esse padrão foi acreditado pelo CORSIA. O CERCARBONO também merece comentários já que foi inicialmente desenhado para atender o mercado regulado colombiano, mas com recentes revisões, é esperado que ele se posicione visando mercados voluntários internacionais – tanto assim o é que recentemente foi solicitada a acreditação desse padrão junto ao CORSIA.

  Vale comentar também que pelo menos o VCS e Gold Standard estão revisando seus regulamentos e códigos para incorporar elementos visando alinhamento com o Acordo de Paris – embora não esteja claro como será operacionalizado, é esperado que certos créditos de carbono registrados junto ao VCS e/ou Gold Standard demandem que aspectos envolvendo ajustes correspondentes e prevenção à dupla-contagem/emissão sejam endereçados.

- **Tecnologia do Projeto** – existe uma clara preferência por projetos de soluções baseadas na natureza (ex. projetos de floresta, uso do solo, carbono azul [15]etc.) e com fortes elementos comunitários e de impacto socioambiental – esses projetos têm sido comercializados em níveis maiores se comparados à projetos de outras tecnologias.

  No entanto, levando em consideração o crescimento da demanda no mercado voluntário, tem sido verificada maior demanda para outras tecnologias como, por exemplo, captura de metano em aterro sanitário, hidroelétrica de pequena escala e usinas eólicas conectadas na rede elétrica. Entretanto, é necessário apontar que existem certas tecnologias/ metodologias que encontram demanda bastante limitada no mercado voluntário, são elas: projetos hidroelétricos de larga escala, captura de gases industriais (N2O, HFC) ou mesmo captura de gases associados à extração de petróleo.

- **Localização** – não existe preferência uniforme com relação à localização de projetos, diferentes compradores possuem expectativas distintas sobre a localização de projetos. No entanto determinados compradores já manifestaram certas restrições com relação à créditos de carbono originados em determinadas localidades – o Brasil, via de regra, não é incluído nas listas de exclusão. Deve ser verificado para cada padrão, possíveis restrições locacionais no momento do início de cada projeto.

- **Volume** – o volume da demanda, embora não seja um critério de exclusão, influencia o preço final do crédito de carbono, sendo que comercialização de volumes menores tendem a ser precificados com um prêmio.

[15] Projetos de carbono azul são aqueles que conservam, restauram ou promovem o uso sustentável de ecossistemas marinhos e costeiros.

- **Vintage/ Safra** – o ano em que a redução/ remoção de emissão ocorreu também é fator que influencia a decisão de compra no mercado voluntário – o mercado tende a precificar vintages mais recentes com preços maiores enquanto vintages mais antigas tendem a ter descontos no preço. É prática comum que compradores voluntários determinem uma vintage limite para fornecimento de créditos.
- **Certificações Adicionais** – determinados padrões de carbono possuem certificações adicionais ao crédito de carbono visando aumentar a integridade e quantificação de impactos positivos do projeto. Como exemplo, a Verra que administra o Verified Carbon Standard (VCS) também oferece a certificação Climate, Community and Biodiversity (CCB) como meio para garantir que seus projetos possuem impacto líquido positivo em outras dimensões, como comunidade e biodiversidade.

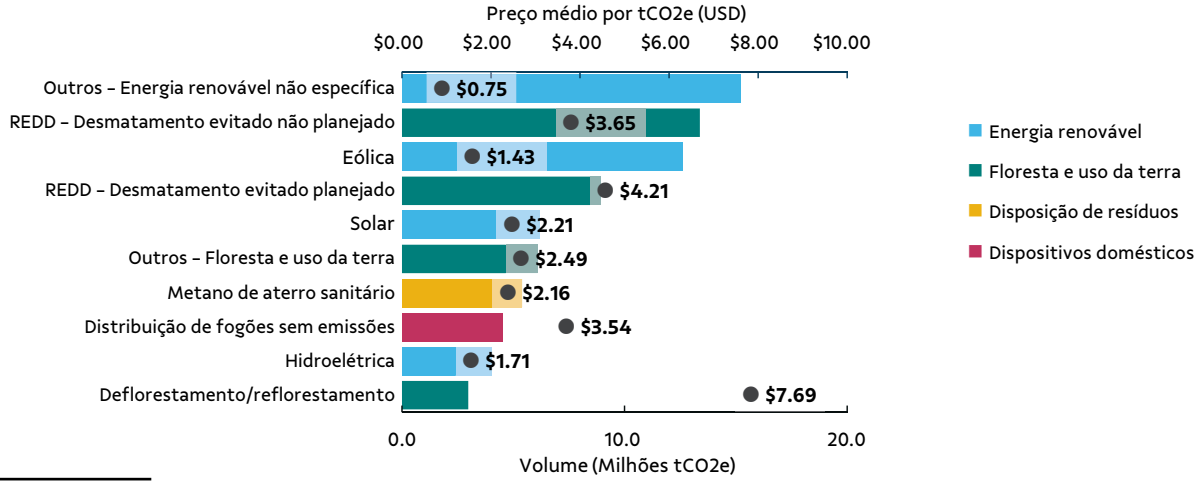
  Pode-se dizer que é praxe entre compradores voluntários institucionais demandar que projetos florestais registrados junto ao VCS também tenham certificação CCB – projetos que não possuem referida certificação são comercializados com desconto.
- **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030)** – desde 2015 com o Acordo de Paris e o lançamento da Agenda 2030 da ONU, projetos de carbono têm sido avaliados também com base nos potenciais benefícios de uma atividade para desenvolvimento sustentável. Prática do mercado hoje em dia é para demandar que os projetos tenham um relatório de quantificação e relação dos impactos do projeto com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

  Nesse sentido é notado que o MDL, VCS e Gold Standard possuem formulários e padrões específicos de reporte ODS. Isso pode ser obrigatório (como no caso do Gold Standard) ou voluntário (ex. MDL e VCS).

6.2. Granularidade na Precificação de Créditos de Carbono

A figura abaixo mostra os níveis de volume e preços para 2020 de créditos transacionados no mercado voluntário, mostrando que "Outros – Energia Renovável Não Especificada" (por exemplo, usinas hidrelétricas), "REDD – Evitar desmatamento não planejado" (projetos de conservação florestal) e projetos de energia eólica dominam o mercado. Sobre isto é relevante notar que os níveis de preços entre tais tecnologias variam significativamente, enquanto os projetos de florestamento e reflorestamento têm preços mais altos, o volume total é reduzido. Por outro lado, os grandes projetos hidrelétricos têm preços mais baixos e volume comercializado significativo.

Figura 10. Top 10 tipos de projetos por volume de Créditos Voluntários (2019)[16]



[16] Fonte: Ecosystem Marketplace, State of the Voluntary Carbon Markets 2021

No geral, considerando VCS, GS e CAR, os projetos de Florestas e Agricultura (REDD+ e florestamento incluídos) ainda são o setor com maior excedente, seguido pelos projetos Eólicos e depois pelas tecnologias "Resíduos – geração de energia".

Figura 11. Créditos excedentes por tipo de projeto (tCO2e)[17]

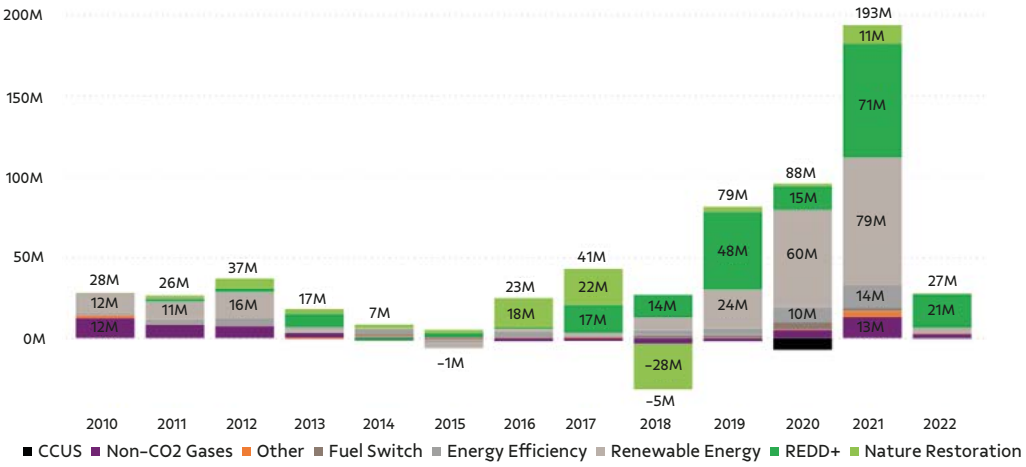
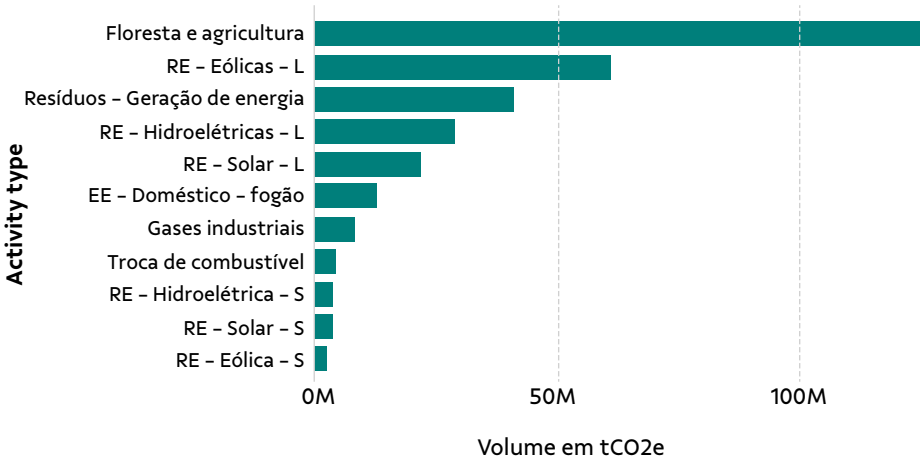


Figura 12. Estoques históricos dos créditos por tecnologia sob VCS, GS e CAR[18]



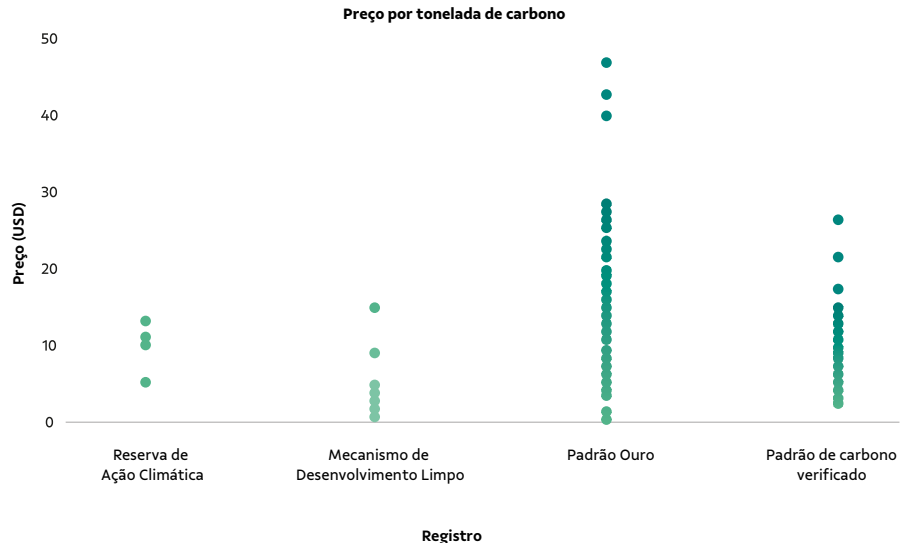
6.3. Indicadores de Preços

Partindo do que já foi discutido e demonstrado no cenário dos mercados de créditos de carbono por tecnologia e localização, é evidente que os mercados de carbono têm níveis significativos de granularidade e diferenças. Isto se reflete também no preço pago por um crédito – isto é, a mesma tecnologia pode ter preços diferentes por sua localização e, da mesma maneira, projetos de uma mesma localização podem ter preços diferentes de acordo com sua tecnologia.

Os créditos MDL tendem a ser mais baratos do que os créditos do Gold Standard ou VCS. Mas ainda dentro do Gold Standard, observa-se que créditos acima de USD 30,00 são atípicos. A figura a seguir apresenta os diferentes preços de varejo nos principais mercados de carbono.

[17] Fonte: Trove Research Database
[18] Fonte: Allied Offsets Database

Figura 13. Preço do Carbono de Varejo Reportado pelos Padrões de Carbono (2021)[19]



Outro ângulo para avaliar as condições de mercado diz respeito à safra de créditos – isto é, o ano no qual a redução de emissões ocorreu. Isto é relevante, uma vez que os agentes do mercado tendem a preferir a aquisição de *vintages* mais recentes, o que afeta o preço dos créditos mais antigos.

Observa-se que o mercado tem um excedente considerável de projetos de energia renovável MDL do sudeste asiático (implicando em preços mais baixos), há uma demanda crescente por projetos florestais ou agrícolas VCS, sendo que os créditos REDD+ têm valores mais baixos que os projetos de Florestamento ou Reflorestamento. Também vale ressaltar que enquanto os projetos florestais e de energia renovável têm escala e são capazes de emitir volumes significativos, outros projetos com fortes elementos comunitários (que é o foco do Gold Standard), têm menor potencial de carbono, mas preços mais altos.

Nesse aspecto, é interessante observar ainda que a valorização de créditos de carbono, criou-se demanda também para créditos antigos ou que anteriormente não despertavam interesse de compradores voluntários. Referidos créditos com precificação inferior aos níveis de mercado se relacionam com projetos de energia renovável e gases industriais que possuam *vintages* antigas. O interesse na compra desses créditos de carbono se dá basicamente para criação de portfólio de créditos, com créditos de alta qualidade e créditos com menor precificação para que o preço médio pago pelo crédito de carbono seja reduzido – uma ilustração seria um comprador que adquire 100.000 créditos de carbono florestais por 5.00USD/t e outros 100.000 créditos de carbono de plantas hidroelétricas de larga escala e *vintages* antigas por 1.50USD/t, o que traz o preço médio da aquisição para 3.25USD/t.

6.4. Mercado de carbono e o setor mineral

O setor mineral está relacionado ao mercado de carbono pois é diretamente responsável por 5 a 7% das emissões de GEE globais. De acordo com o II Inventário de Gases de Efeito Estufa do Setor Mineral, produzido pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), referente ao ano de 2011 e considerando as emissões de escopo 1 e 2 do setor no Brasil, a mineração foi responsável pela emissão de 11,29 MM tCO_2e, sendo 96,5% disso proveniente do escopo 1.

Apesar da participação aparentemente tímida no cenário de emissões brasileiro e global, o setor mineral será bastante relevante para a transição para uma tecnologia de baixo carbono. Essas tecnologias tidas como "limpas" – energia eólica, baterias, energia solar etc. são extremamente intensivas em materiais

[19] Fonte: Allied Offsets Database

minerais como cobre, lítio, cobalto e grafite. Segundo o Banco Mundial[20], a demanda por lítio, por exemplo, deve crescer em 965% e cobalto em 585% até 2050. Isso significa que o modelo de produção do setor mineral deve ser cada vez mais sustentável e rigoroso.

Não só pelo aumento quantitativo da demanda do setor nos próximos anos, o setor mineral também é gradativamente mais suscetível à demanda por qualidade, por minérios de origem sustentável. Isso porque as principais empresas de tecnologia compradoras dessa indústria devem começar a exigir que os minérios que necessitam para seus produtos sejam carbono neutros, como foi o caso da Apple com o alumínio[21], que levou a Alcoa Corporation e Rio Tinto Aluminium a desenvolverem uma tecnologia que não emite GEE em seu processo de produção.

O setor mineral, por estar exposto à diversas cadeias de produção diferentes, é diretamente responsável e afetado por compromissos como o da Apple, que promete ser carbono neutra em toda a sua cadeia até 2030.

O setor possui, portanto, dois caminhos para se encaixar à essa tendência: redução e compensação. A primeira pode ser financiada por uma estratégia de financiamento através da precificação do carbono e a segunda depende da operação de um mercado de carbono – regulado ou não.

A redução de emissões no setor mineral, principalmente no Brasil que já possui uma matriz energética bastante limpa, é um caminho desafiador, que requer a adoção de novas tecnologias e o aporte de capital intensivo. Uma das maneiras de financiar essa transição, portanto, seria a venda dos créditos gerados com a atividade. Mesmo assim, é importante recordar que os créditos de processos industriais e energéticos têm sofrido um processo de desvalorização, possivelmente não sendo suficiente para financiar o novo modelo produtivo.

O potencial de descarbonização no setor mineral varia de acordo com o contexto de produção do país ou minério em específico. De toda forma, o MME, em 2012, lançou o Plano Setorial de Mineração de Baixo Carbono (Plano MBC), baseado no inventário elaborado pelo IBRAM. O Plano lista três eixos de descarbonização para o setor: Alteração da fonte energética utilizada nos processos; Aumento de eficiência energética de ativos de mineração, através da troca de equipamentos ou peças e a adoção de novas tecnologias na mineração – alteração de desenho das minas e uso de equipamentos mais atuais.

Quanto à compensação de emissões, tem sido frequente o anúncio de compromissos "net-zero" de grandes empresas mineradoras no país e no mundo, o que requer, invariavelmente, o suporte de um mecanismo de compensação auditável, reconhecido internacionalmente e estável o suficiente para garantir a longevidade das compensações. Por isso, o IBRAM, principal representante da indústria no Brasil, defende a criação de um mercado de carbono regulado no país no modelo de *cap and trade* e, em paralelo, a adoção de marcos regulatórios que impulsionem a agenda de Carbono Neutra do setor tanto pelo Pagamento por Serviços Ambientais, quanto pelo Mercado Voluntário de Carbono, integrado ao proposto mercado regulado.

Fica claro, portanto, que o setor mineral terá sua participação na transição tecnológica sustentável colocada em evidência e será cada vez mais pressionado pela sustentabilidade em suas operações. O mercado de carbono regulado ou voluntário pode atuar como financiador dessas novas atividades que serão adotadas, mas é importante reconhecer a dificuldade em reduzir emissões de maneira drástica no setor. Sendo assim, a compensação através da compra de créditos de carbono apresenta-se como uma estratégia de curto e médio prazo, de forma a responder à exponencial demanda por soluções e produtos "*net-zero*" de empresas compradoras e, também, aos compromissos internos das companhias, como no caso da Vale. Por isso, o mercado voluntário de carbono, na figura dos padrões internacionais anteriormente expostos e hoje o único atuante no Brasil para esse segmento, representa o caminho mais rápido para o início dessa transição.

[20] Fonte: https://www.worldbank.org/en/news/infographic/2019/02/26/climate-smart-mining
[21] Fonte:https://www.apple.com/pt/newsroom/2018/05/apple--paves-the-way-for-breakthrough-carbon-free-aluminum--smelting-method/

07

Considerações Finais

Ao longo deste Relatório muitos aspectos referentes aos mercados de carbono foram abordados. Observa-se que os mercados de carbono apresentaram um ressurgimento após o Acordo de Paris e há uma tendência constante e evolutiva para acomodar e apoiar o cumprimento e as iniciativas voluntárias visando estabelecer metas para atingir os objetivos do Acordo de Paris.

Os padrões de carbono estão evoluindo com o mercado. Com a evolução dos critérios de elegibilidade nota-se uma transição de grandes projetos de energia renovável para projetos de soluções baseadas na natureza, com fortes elementos comunitários e novas tecnologias. Espera-se que as receitas dos créditos de carbono sejam cada vez mais direcionadas para projetos na fronteira tecnológica que estão alinhados com a visão net-zero avançada por iniciativas voluntárias em alinhamento com o Acordo de Paris.

O próprio Acordo de Paris, após a conclusão das discussões sobre o Artigo 6, também moldará o comportamento nos mercados de carbono de conformidade ou de natureza voluntária na medida que irá impor uma nova realidade de "ajustes correspondentes". Não está totalmente claro como isto afetará os mercados de carbono, pois o manual de regras ainda não está concluído, no entanto, observa-se que os principais padrões voluntários de carbono já estão conduzindo consultas públicas para alinhar seus programas com esta nova realidade.

Com isso, espera-se também que novas metodologias para projetos de carbono surjam para abordar novos setores e tecnologias, como o carbono azul, técnicas de captura e armazenamento direto de carbono e uso do solo. O estoque geral de créditos e de projetos de carbono é baseado em tecnologias como a energia renovável conectada à rede que não estão alinhadas com a visão net-zero e "Era Paris"; assim, pode-se esperar uma forte e crescente demanda por novas tecnologias de projetos de carbono.

As oportunidades nos mercados de carbono estão crescendo juntamente com a apuração dos agentes do mercado e das estratégias de compensação, evidenciando a maturidade do setor e sua relevância para apoiar a transição da sociedade para uma economia de baixo carbono. Considerando a perspectiva da oferta, há novas oportunidades emergentes onde os créditos de carbono podem fornecer novas fontes de financiamento para novos projetos, no lado da demanda há uma pressão e procura crescentes referentes a créditos de carbono de alta qualidade.

As oportunidades nos mercados de carbono estão crescendo juntamente com a apuração dos agentes do mercado e das estratégias de compensação, evidenciando a maturidade do setor e sua relevância para apoiar a transição da sociedade para uma economia de baixo carbono.

Referências

Allied Offsets. 2020. Landscape of Carbon Offset Market

CEBDS. 2021. Mercado de Carbono – Marco Regulatório

Ecosecurities Internal Voluntary Markets Reports

Ecosecurities International Carbon Offset Price Index

Forest Trend EcoSystem Marketplace.2020. State of Voluntary Carbon Markets

ICAP. 2021. Emission Trading Worldwide: Status Report

IBRAM. 2011. II Inventário de Gases Efeito Estufa do Setor Mineral

IETA Market Brief 2020 – CORSIA

Science Based Targets Initiative. 2019. Foundations for Science-Based Net-Zero Target Setting in the Corporate Sector

Task Force for Scaling Voluntary Carbon Markets. 2021. Status Report

The Greenhouse Gases Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard

University of Oxford. 2020. The Oxford Principles for Net Zero Aligned Carbon Offsetting

Vivid Economics. 2020. Investor Guide to NETs and Land Use

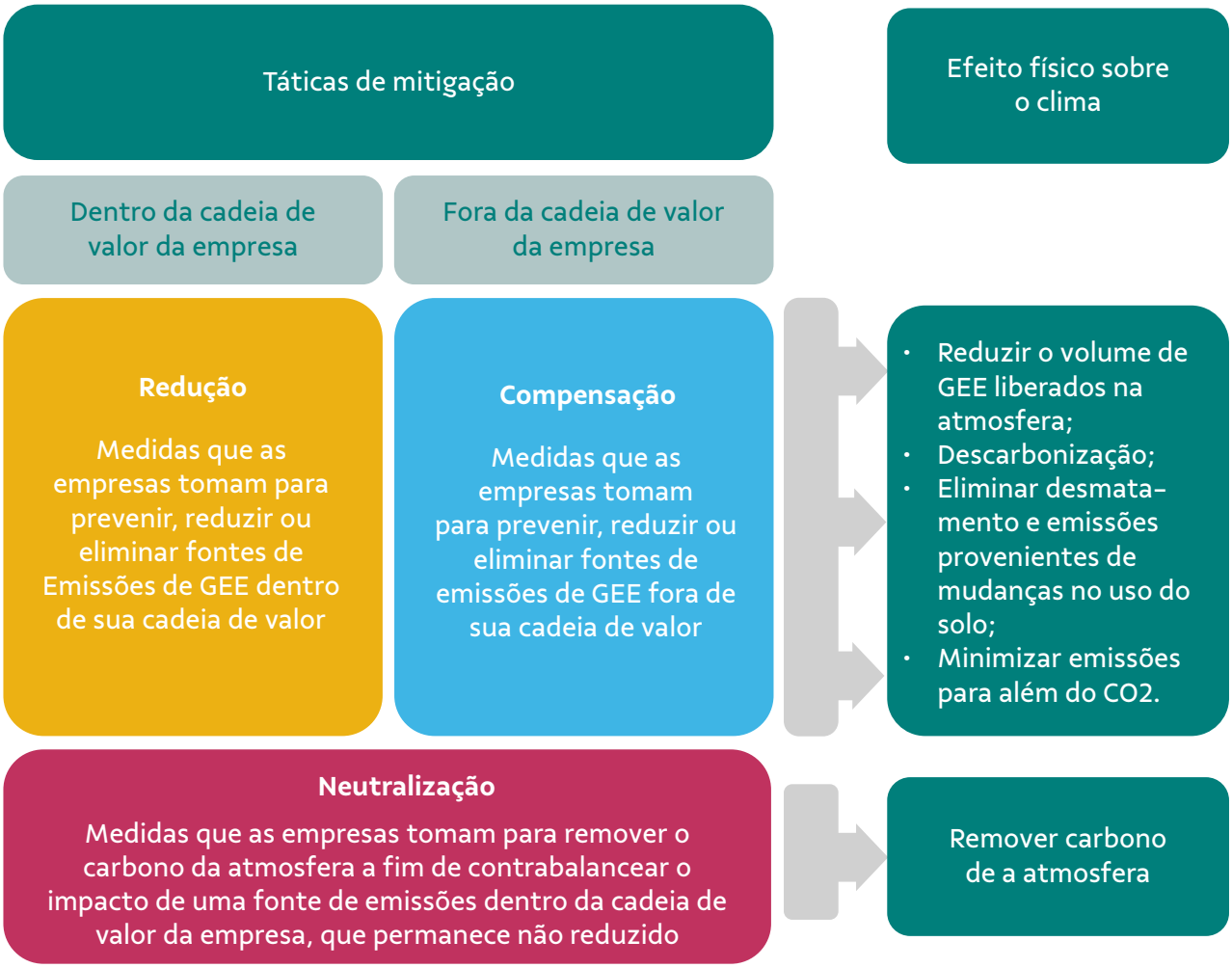
World Bank. 2020. State and Trends of Carbon Pricing

World Bank. 2019. Climate-Smart Mining: Minerals for Climate Action

WWF, EDF, Oko Institut. 2019. What Makes a High-Quality Carbon Credit?

Anexos

ANEXO 1 – VISÃO SBTI NET ZERO[22]



[22] Fonte: Science Based Targets Initiative

ANEXO 2 – METODOLOGIAS VERRA

METODOLOGIAS APROVADAS PELA VERRA E ESCOPO SETORIAL APLICÁVEL A PARTIR DE MARÇO DE 2021	Energia	Processos Industriais	Construção	Transporte	Resíduos	Mineração	Agricultura	Florestas	Grasslands	Manguezais	Pecuária & Esterco
VM0001 Infrared Automatic Refrigerant Leak Detection Efficiency Project Methodology, v1.1		■									
VM0002 New Cogeneration Facilities Supplying Less Carbon Intensive Electricity to Grid and/or Hot Water to One or More Grid Customers, v1.0	■	■	■								
VM0003 Methodology for Improved Forest Management through Extension of Rotation Age, v1.2								■			
VM0004 Methodology for Conservation Projects that Avoid Planned Land Use Conversion in Peat Swamp Forests, v1.0								■		■	
VM0005 Methodology for Conversion of Low-productive Forest to High-productive Forest, v1.2								■			
VM0006 Methodology for Carbon Accounting for Mosaic and Landscape-scale REDD Projects, v2.2								■			
VM0007 REDD+ Methodology Framework (REDD-MF), v1.6								■		■	
VM0008 Weatherization of Single Family and Multi-Family Buildings, v1.1	■		■								
VM0009 Methodology for Avoided Ecosystem Conversion, v3.0								■	■		
VM0010 Methodology for Improved Forest Management: Conversion from Logged to Protected Forest, v1.3								■			
VM0011 Methodology for Calculating GHG Benefits from Preventing Planned Degradation, v1.0								■			
VM0012 Improved Forest Management in Temperate and Boreal Forests (LtPF), v1.2								■			
VM0013 Calculating Emission Reductions from Jet Engine Washing, v1.0	■										
VM0014 Interception and Destruction of Fugitive Methane from Coal Bed Methane (CBM) Seeps, v1.0		■									
VM0015 Methodology for Avoided Unplanned Deforestation, v1.1								■			
VM0016 Recovery and Destruction of Ozone-Depleting Substances (ODS) from Products, v1.1		■									

METODOLOGIAS APROVADAS PELA VERRA E ESCOPO SETORIAL APLICÁVEL A PARTIR DE MARÇO DE 2021	Energia	Processos Industriais	Construção	Transporte	Resíduos	Mineração	Agricultura	Florestas	Grasslands	Manguezais	Pecuária & Esterco
VM0017 Adoption of Sustainable Agricultural Land Management, v1.0							■				
VM0018 Energy Efficiency and Solid Waste Diversion Activities within a Sustainable Community, v1.0	■				■						
VM0019 Fuel Switch from Gasoline to Ethanol in Flex-Fuel Vehicle Fleets, v1.0	■			■							
VM0020 Transport Energy Efficiency from Lightweight Pallets, v1.0	■			■							
VM0021 Soil Carbon Quantification Methodology, v1.0							■		■		
VM0022 Quantifying N2O Emissions Reductions in Agricultural Crops through Nitrogen Fertilizer Rate Reduction, v1.1							■				
VM0023 Reduction of GHG Emissions in Propylene Oxide Production, v1.0		■									
VM0024 Methodology for Coastal Wetland Creation, v1.0										■	
VM0025 Campus Clean Energy and Energy Efficiency	■										
VM0026 Methodology for Sustainable Grassland Management (SGM)							■		■		■
VM0027 Methodology for Rewetting Drained Tropical Peatlands, v1.0										■	
VM0028 Methodology for Carpooling				■							
VM0029 Methodology for Avoided Forest Degradation through Fire Management, v1.0								■			
VM0030 Methodology for Pavement Application using Sulphur Substitute, v1.0		■		■							
VM0031 Methodology for Precast Concrete Production using Sulphur Substitute, v1.0		■	■								
VM0032 Methodology for the Adoption of Sustainable Grasslands through Adjustment of Fire and Grazing							■		■		■
VM0033 Methodology for Tidal Wetland and Seagrass Restoration, v1.0										■	
VM0034 British Columbia Forest Carbon Offset Methodology, v1.0								■			
VM0035 Methodology for Improved Forest Management through Reduced Impact Logging v1.0								■			
VM0036 Methodology for Rewetting Drained Temperate Peatlands, v1.0										■	

METODOLOGIAS APROVADAS PELA VERRA E ESCOPO SETORIAL APLICÁVEL A PARTIR DE MARÇO DE 2021	Energia	Processos Industriais	Construção	Transporte	Resíduos	Mineração	Agricultura	Florestas	Grasslands	Manguezais	Pecuária & Esterco
VM0037 Methodology for Implementation of REDD+ Activities in Landscapes Affected by Mosaic Deforestation and Degradation, v1.0								■			
VM0038 Methodology for Electric Vehicle Charging Systems, v1.0	■			■							
VM0039 Methodology for Use of Foam Stabilized Base and Emulsion Asphalt Mixtures in Pavement Application, v1.0			■								
VM0040 Methodology for Greenhouse Gas Capture and Utilization in Plastic Materials, v1.0	■	■									
VM0041 Methodology for the Reduction of Enteric Methane Emissions from Ruminants through the Use of 100% Natural Feed Supplement, v1.0											■
VM0042 Methodology for Improved Agricultural Land Management, v1.0							■				
VM0043 Methodology for CO2 Utilization in Concrete Production		■									
VM0044 Methodology for Biochar Utilization in Soil and Non-Soil Applications, v1.0							■				
VMR0001 Revisions to ACM0008 to Include Pre-drainage of Methane from an Active Open Cast Mine as a Methane Emission Reduction Activity, v1.0						■					
VMR0002 Revisions to ACM0008 to Include Methane Capture and Destruction from Abandoned Coal Mines, v1.0						■					
VMR0003 Revisions to AMS-III.Y to Include Use of Organic Bedding Material, v1.0					■						■
VMR0004 Revisions to AMS-III.BC to Include Mobile Machinery, v1.0	■			■							
VMR0005 Methodology for Installation of Low-Flow Water Devices, v1.0	■										
VMR0006 Methodology for Installation of High Efficiency Firewood Cookstoves	■										

ANEXO 3 – METODOLOGIAS GOLD STANDARD

Metodologias Aprovadas MDL	
UNFCCC CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM METHODOLOGY – GOLD STANDARD ELIGIBILITY	Este documento descreve o Impact Quantification Methodology Approval Process under the Gold Standard for the Global Goals (GS4GG)
Agricultura, Florestas e Uso do Solo	
Metodologia Carbono Orgânico no Solo	
SOIL ORGANIC CARBON FRAMEWORK METHODOLOGY	A metodologia apresenta requisitos para quantificar mudanças nas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e nos estoques de carbono orgânico do solo (SOC) através da adoção de boas práticas agrícolas. Tais atividades podem evitar as emissões, assim como o sequestro de carbono no solo, ambos resultando no aumento do conteúdo de SOC.
SOC ACTIVITY MODULES APPROVAL PROCEDURE	Fornece orientação para o desenvolvimento e o procedimento de aprovação de Activity Modules sob a Soil Organic Carbon (SOC) Framework Methodology.
SOIL ORGANIC CARBON ACTIVITY MODULE: INCREASING SOIL CARBON THROUGH IMPROVED TILLAGE PRACTICES	Este Soil Organic Carbon (SOC) Activity Module apresenta as exigências e orientações para quantificar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) da agricultura através da mudança das práticas de lavoura do solo dentro dos sistemas agrícolas. Este SOC Activity Module é baseado e substitui a Gold Standard Agriculture Methodology for Increasing Soil Carbon Through Improved Tillage Practices V0.9.
Florestamento / Reflorestamento	
AFFORESTATION/REFORESTATION GHG EMISSIONS REDUCTION & SEQUESTRATION METHODOLOGY	Metodologia para projetos que buscam quantificar a Redução e Sequestro de Emissões de GEE de atividades de Florestamento/Reflorestamento (A/R). Usado em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos créditos de carbono.
SUPPORT FOR AFFORESTATION/REFORESTATION GHG EMISSIONS REDUCTION & SEQUESTRATION METHODOLOGY	Inclui o conjunto de modelos necessários para ajudar a calcular o sequestro de GEE de projetos de Florestamento/ Reflorestamento.
REQUIREMENTS TO APPLY CDM METHODOLOGY "AMS – III AU" FOR GOLD STANDARD CERTIFICATION	Gold Standard aprovou os requisitos para aplicar a Metodologia MDL AMS-III.AU "Methane emission reduction by adjusted water management practice in rice cultivation" para a Certificação Gold Standard.
Pecuária	
REDUCING METHANE EMISSIONS FROM ENTERIC FERMENTATION IN DAIRY COWS THROUGH APPLICATION OF FEED SUPPLEMENTS	A metodologia quantifica a redução das emissões de metano (CH4) da fermentação entérica para vacas leiteiras, assim como os impactos sobre as emissões do manejo de esterco. A metodologia se concentra na aplicação de suplementos alimentares para inibir diretamente a metanogênese.
GOLD STANDARD AGRICULTURE SMALLHOLDER DAIRY METHODOLOGY	Metodologia para quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir de uma melhor gestão em sistemas de produção leiteira de pequenos produtores. Usado em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements, podem ser emitidos com créditos de carbono.

Impacto da Água	
WATER AND EROSION IMPACT ASSESSMENT OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL LAND MANAGEMENT PROJECTS	A erosão do solo é um dos principais contribuidores da degradação do solo. As terras agrícolas com matéria orgânica do solo em declínio enfrentam reduções na capacidade de infiltração de água no solo, levando a um aumento do escoamento superficial e a uma maior erosão do solo superficial. Esta metodologia quantifica os benefícios da água criados pela adoção de práticas sustentáveis de manejo agrícola do solo (sustainable agricultural land management – SALM) que mitigam a erosão do solo.
Eficiência Energética	
Fogão de Cozinha	
GOLD STANDARD TECHNOLOGIES AND PRACTICES TO DISPLACE DECENTRALIZED THERMAL ENERGY CONSUMPTION	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir de projetos que deslocam tecnologias descentralizadas de energia térmica. Utilizados em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
COOKSTOVE USAGE RATE GUIDELINES	Este documento estabelece os requisitos e diretrizes para a realização de pesquisas de uso para projetos de implementação de utensílios de cozinha melhorados. É um anexo a várias metodologias relacionadas à cozinha sustentável.
THE GOLD STANDARD SIMPLIFIED METHODOLOGY FOR EFFICIENT COOKSTOVES	Metodologia para quantificar as Reduções de Emissões de GEE de projetos de microescala de fogões. Usado em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
PROGRAMME, BASELINE AND MONITORING METHODOLOGY FOR THE INTRODUCTION OF AN ALTERNATIVE IGNITION TECHNIQUE AS MEASURE TO IMPROVE THE ENERGY EFFICIENCY OF DOMESTIC COAL FIRES	Metodologia para quantificar as Reduções de Emissões de GEE de projetos de microescala de fogões. Usado em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
THERMAL ENERGY FROM PLANT OIL FOR THE USER OF COOKING STOVES	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir da substituição de fogões a combustível fóssil com fogões a óleo vegetal. Usado em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
METHODOLOGY TO ESTIMATE AND VERIFY ADALYS FROM CLEANER HOUSEHOLD AIR	Metodologia para estimar e verificar 'Averted Mortality and Disability Adjusted Life Years' (ADALYs) a partir de projetos de ar doméstico mais limpo.
SUPPORT DOCUMENTS AND TOOL FOR METHODOLOGY TO ESTIMATE AND VERIFY ADALYS FROM CLEANER HOUSEHOLD AIR	Este manual de referência técnica tem como objetivo auxiliar os desenvolvedores de projetos e profissionais na aplicação da Metodologia Gold Standard para Estimar e Verificar ADALYs de Ar Doméstico Mais Limpo. Embora as exigências e diretrizes específicas estejam estabelecidas na metodologia ADALYs, este documento serve como um guia complementar para apoiar a implementação bem sucedida da metodologia. O manual também fornece informações sobre organizações globais e regionais e centros de testes que possuem a experiência e a capacidade de monitorar a exposição pessoal – um requisito obrigatório para a metodologia ADALYs.

GOLD STANDARD QUANTIFICATION OF CLIMATE RELATED EMISSION REDUCTIONS OF BLACK CARBON AND CO-EMITTED SPECIES DUE TO THE REPLACEMENT OF LESS EFFICIENT COOKSTOVES WITH IMPROVED EFFICIENCY COOKSTOVES	Metodologia para projetos que buscam quantificar os Short Lived Climate Pollutants (SLCPs), como o Carbono Negro, a partir de projetos de cozinhas melhoradas.
Domicílios	
INDICATIVE PROGRAM, BASELINE AND MONITORING METHODOLOGY FOR THE LARGE SCALE SUPPLY & DISTRIBUTION OF EFFICIENT LIGHT BULBS, SHOWER HEADS AND OTHER WATER SAVING DEVICES TO HOUSEHOLDS	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE de projetos de dispositivos domésticos melhorados (por exemplo, lâmpadas eficientes). Utilizados em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
GOLD STANDARD METHODOLOGY FOR THERMAL PERFORMANCE IMPROVEMENTS IN LOW-INCOME DWELLING STRUCTURES	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir de melhorias térmicas em edifícios. Utilizados em conjunto com os projetos GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
Troca de Combustível	
ECOLOGICALLY SOUND FUEL SWITCH TO BIOMASS WITH REDUCED ENERGY REQUIREMENT	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE da substituição de combustível por biomassa. Utilizados em conjunto com os projetos GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
FUEL SWITCH FROM FOSSIL FUELS TO BIOMASS RESIDUES IN BOILERS FOR HEAT GENERATION	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE da substituição de combustível por resíduos de biomassa. Utilizados em conjunto com os projetos GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
Energias Renováveis	
METHODOLOGY FOR BIODIESEL FROM WASTE OIL/ FAT FROM BIOGENIC ORIGIN FOR USE AS FUEL	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir do uso de biodiesel produzido a partir de resíduos. Utilizados em conjunto com os projetos GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
SUPPRESSED DEMAND METHODOLOGY MICRO-SCALE ELECTRIFICATION AND ENERGIZATION	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir de projetos de pequena escala de energia e eletrificação. Utilizado em conjunto com o projeto GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements pode ser emitido com créditos de carbono.
SUPPRESSED DEMAND SMALL-SCALE METHODOLOGY FOR LOW GHG FOOD PRESERVATION	Metodologia para projetos que buscam quantificar a Redução de Emissões de GEE a partir de atividades de preservação de alimentos em pequena escala. Utilizados em conjunto com os projetos GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
SUPPRESSED DEMAND SMALL-SCALE METHODOLOGY FOR ENERGY USE FOR THE PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir da produção de energia em pequena escala para produtos agrícolas. Utilizados em conjunto com os projetos GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.

Gestão e Descarte de Resíduos	
GHG EMISSION REDUCTIONS FROM MANURE MANAGEMENT SYSTEMS AND MUNICIPAL SOLID WASTE	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir de atividades de manejo de esterco. Utilizado em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos créditos de carbono.
Eficiência energética no transporte	
RETROFIT ENERGY EFFICIENCY MEASURES IN SHIPPING	Metodologia para quantificar as Reduções de Emissões a partir de medidas de eficiência energética na navegação. Utilizado em conjunto com os projetos de GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos créditos de carbono.
REDUCING VESSEL EMISSIONS THROUGH THE USE OF ADVANCED HULL COATINGS	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir da aplicação de revestimento de casco.
INSTALLATION OF FLOW IMPROVEMENT EQUIPMENT ON SHIPS	Metodologia para projetos que buscam quantificar as Reduções de Emissões de GEE a partir da instalação de equipamentos de melhoria de fluxo em navios. Utilizados em conjunto com os projetos GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements podem ser emitidos com créditos de carbono.
Benefícios da Água	
GOLD STANDARD METHODOLOGY FOR ACCREDITATION OF WATER BENEFIT CERTIFICATES	Esta metodologia quantifica o impacto de projetos que proporcionam acesso a água limpa e segura, particularmente em países em desenvolvimento que utilizam Gold Standard Foundation's Water Benefit Standard.
SUSTAINABLE SUGARCANE INITIATIVE METHODOLOGY TO QUANTIFY WATER EFFICIENCY OUTCOMES FROM SEEDLING NURSERIES	Esta metodologia é específica para uma adaptação de um determinado método de plantio de cana de açúcar, que faz parte de um pacote de práticas muito mais abrangente conhecido como Iniciativa da Cana de Açúcar Sustentável (Sustainable Sugarcane Initiative – SSI).

ANEXO 4 – Protocolos Aprovados pela Climate Action Reserve

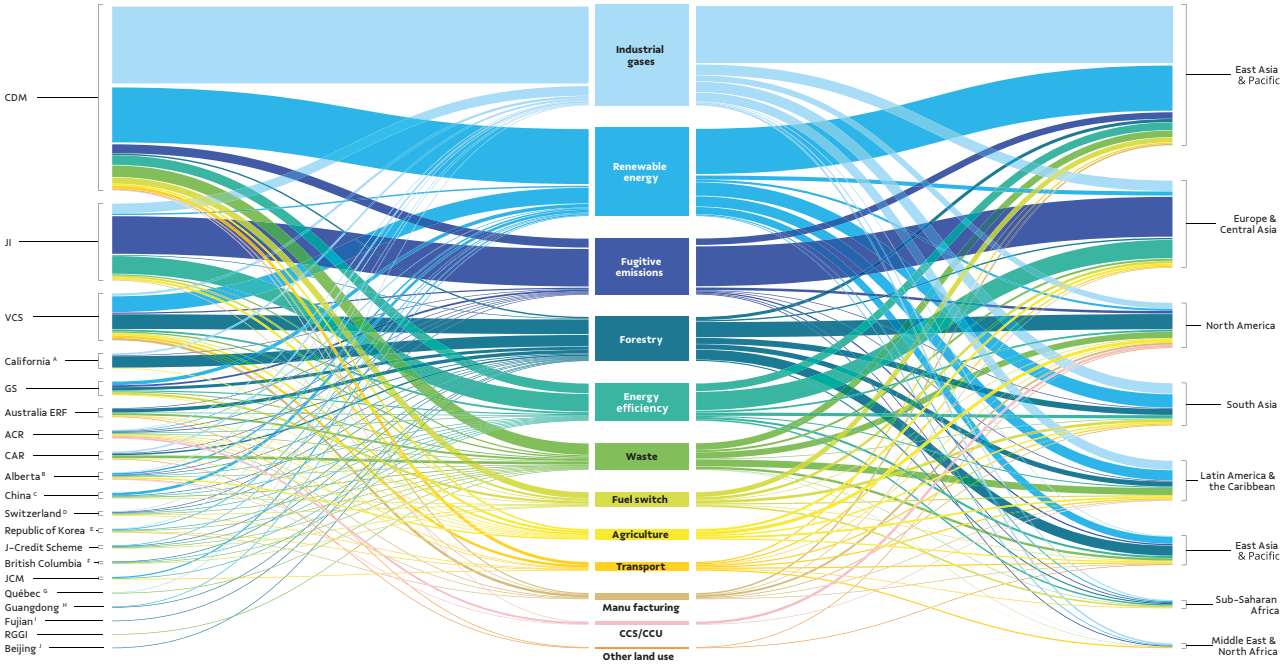
Protocolo	Versão atual	Data Publicação	Status de Desenvolvimento
Adipic Acid Production	1.0	September 30, 2020	Approved
Canada Grassland	1.0	October 16, 2019	Approved
Coal Mine Methane	1.1	October 26, 2012	Approved
Forest	5.0	October 16, 2019	Approved
Grassland	2.1	February 13, 2020	Approved
Mexico Boiler Efficiency	1.0	November 1, 2016	Approved
Mexico Forest	2.0	March 30, 2020	Approved
Mexico Landfill	1.1	September 13, 2011	Approved
Mexico Livestock	2.0	September 29, 2010	Approved
Mexico Ozone Depleting Substances	1.0	April 28, 2015	Kicking off protocol revision on November 19, 2020
Nitric Acid Production	2.2	April 18, 2019	Approved
Nitrogen Management	2.0	October 17, 2018	Approved
Organic Waste Composting	1.1	July 29, 2013	Approved
Organic Waste Digestion	2.1	January 16, 2014	Approved
Ozone Depleting Substances	2.0	June 27, 2012	Approved
Rice Cultivation	1.1	June 3, 2013	Approved
Soil Enrichment	1.0	September 30, 2020	Approved
Urban Forest Management	1.1	April 18, 2019	Approved
Urban Tree Planting	2.0	June 25, 2014	Approved
U.S. Landfill	5.0	April 24, 2019	Approved
U.S. Livestock	4.0	January 23, 2013	Approved

ANEXO 5 – RESTRIÇÕES PROGRAMA VCS

VCS Standard v.4 (2019) Program Activities Restrictions

Atividade	Não-LDC		LDC	
	Escala Grande	Escala Pequena	Escala Grande	Escala Pequena
Atividades que reduzem as emissões de hidrofluorocarbono-23 (HFC-23)	Excluído	Excluído	Excluído	Excluído
Geração de eletricidade conectada à rede por meio de usinas/ unidades hidroelétricas	Excluído	Excluído	Excluído	
Geração de eletricidade conectada à rede por meio de usinas/ unidades de energia eólica, geotérmica ou solar	Excluído	Excluído		
Utilização do calor residual recuperado para, inter alia, a geração de eletricidade e o fornecimento de calor para uso residencial, comercial ou industrial	Excluído	Excluído		
Geração de eletricidade e/ou energia térmica utilizando biomassa. Isto não inclui melhorias de eficiência em utensílios térmicoas (por exemplo, fogões de cozinha).	Excluído	Excluído		
Geração de eletricidade e/ou energia térmica utilizando combustíveis fósseis, incluindo atividades que envolvem a mudança de um combustível com maior teor de carbono para um combustível com menor teor de carbono	Excluído	Excluído		
Substituição da iluminação elétrica por uma iluminação mais eficiente, como a substituição das lâmpadas elétricas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas ou LED	Excluído			
Instalação e/ou substituição de linhas de transmissão de eletricidade e/ou transformadores de eficiência energética	Excluído			

ANEXO 6 – Fluxo de Emissão de Créditos de Carbono por Tecnologia, Padrão e Localização[23]



A California Compliance Offset Program
B Alberta Emission Offset
C China GHG Voluntary Emission Reduction Program
D Switzerland CO_2 Attestations Crediting Mechanism
E Republic of Korea Offset Credit Mechanism
F British Columbia Offset
G Québec Offset Crediting
H Guangdong Pu Hui Offset Crediting Mechanism
I Fujian Forestry Offset Crediting Mechanism
J Beijing Forestry Offset Mechanism

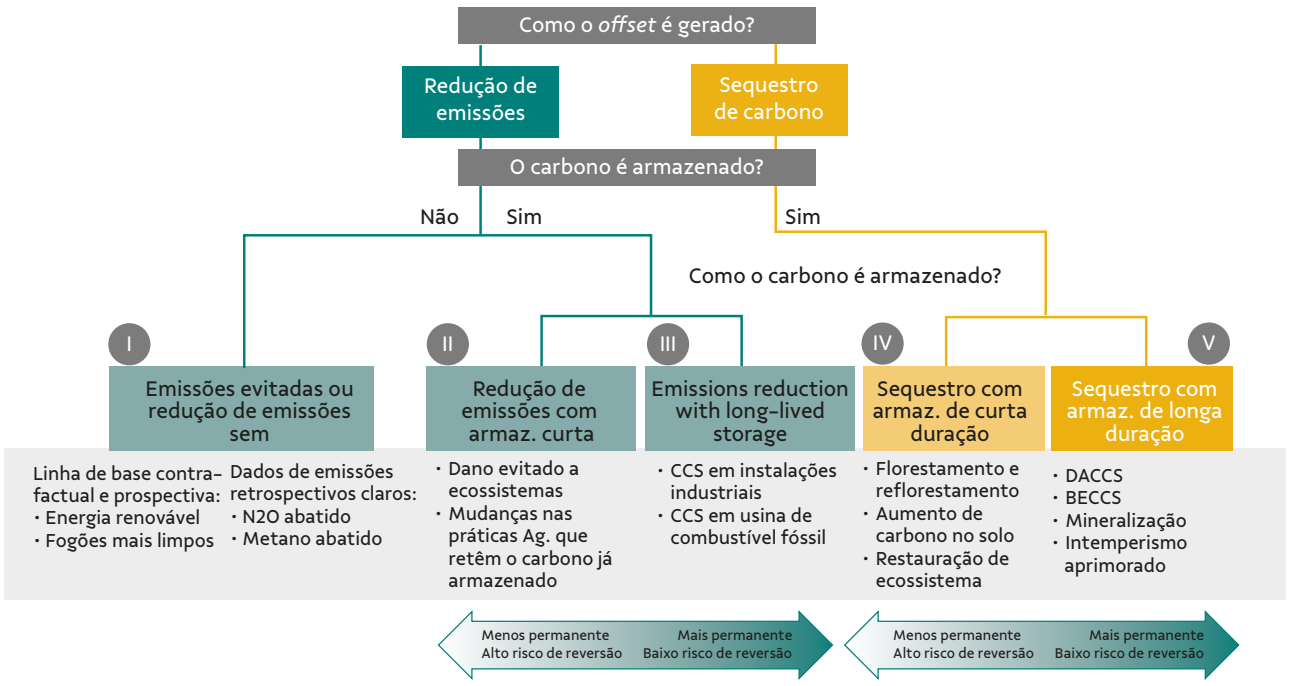
Note: To ensure consistency between the information presented from the different crediting mechanisms, the cut-off date for the data on the crediting mechanisms is December 31, 2019. Only the largest independent carbon crediting mechanisms which issue credits that can be used for compliance obligations have been considered in this report. The authors recognize that numerous other independent crediting mechanisms exist that generate credits sold on the voluntary carbon market. Credits generated under the Saitama crediting mechanism, the Saitama forest absorption certification system, the Switzerland CO_2 attestation crediting mechanism and Tokyo offset mechanism are not shown due to data limitations.

[23] Fonte: World Bank, State and Trends of Carbon Pricing 2020

ANEXO 7 – Matriz de Critérios de Qualidade de Créditos de Carbono[24]

	Objetivo de Qualidade	Critério
1	Determinação robusta do impacto das emissões de GEE da atividade de mitigação	a. Adicionalidade
		b. Vulnerabilidade
		c. Quantificação robusta da redução de emissões ou remoções
2	Evitar a dupla contagem de redução de emissões ou remoções	a. Evitar dupla contagem
		b. Evitar o uso em duplicidade
		c. Evitar a dupla contagem com metas internacionais de mitigação
		d. Evitar a dupla contagem com metas domesticas de mitigação ou sistemas de comercialização
3	Endereçando a não permanência	a. Significância dos riscos de não permanência
		b. Robustez das abordagens para lidar com os riscos de não permanência
4	Facilitando a transição a emissões net zero	a. Melhorar a adoção de tecnologias de emissões baixas, zero ou negativas
		b. Demonstração do compromisso do país anfitrião com as metas climáticas globais
5	Fortes Arranjos institucionais e processos do programa de creditação	a. Programa de Governança
		b. Auditoria robusta de terceira parte
		c. Transparência e consulta às partes interessadas
6	Melhorar impactos positivos e evitar impactos ambientais e sociais negativos	a. Avaliação de impactos ambientais e sociais
		b. Contribuição para melhorar a adaptação e a resiliência
		c. Apoiar os mais pobres e vulneráveis e afetados pelas mudanças climáticas

ANEXO 8 – Taxonomia dos Princípios de Oxford e Trajetória Net-Zero[24]



[24] Fonte: WWF, EDF, Oko-Institut, What makes a high-quality carbon credit? Phase 1 of the "Carbon Credit Guidance for Buyers" project: Definition of criteria for assessing the quality of carbon credits (2020)
[25] Fonte: The Oxford Principles for Net Zero Aligned Carbon Offsetting (2020)

FUNDO
VALE

eco securities