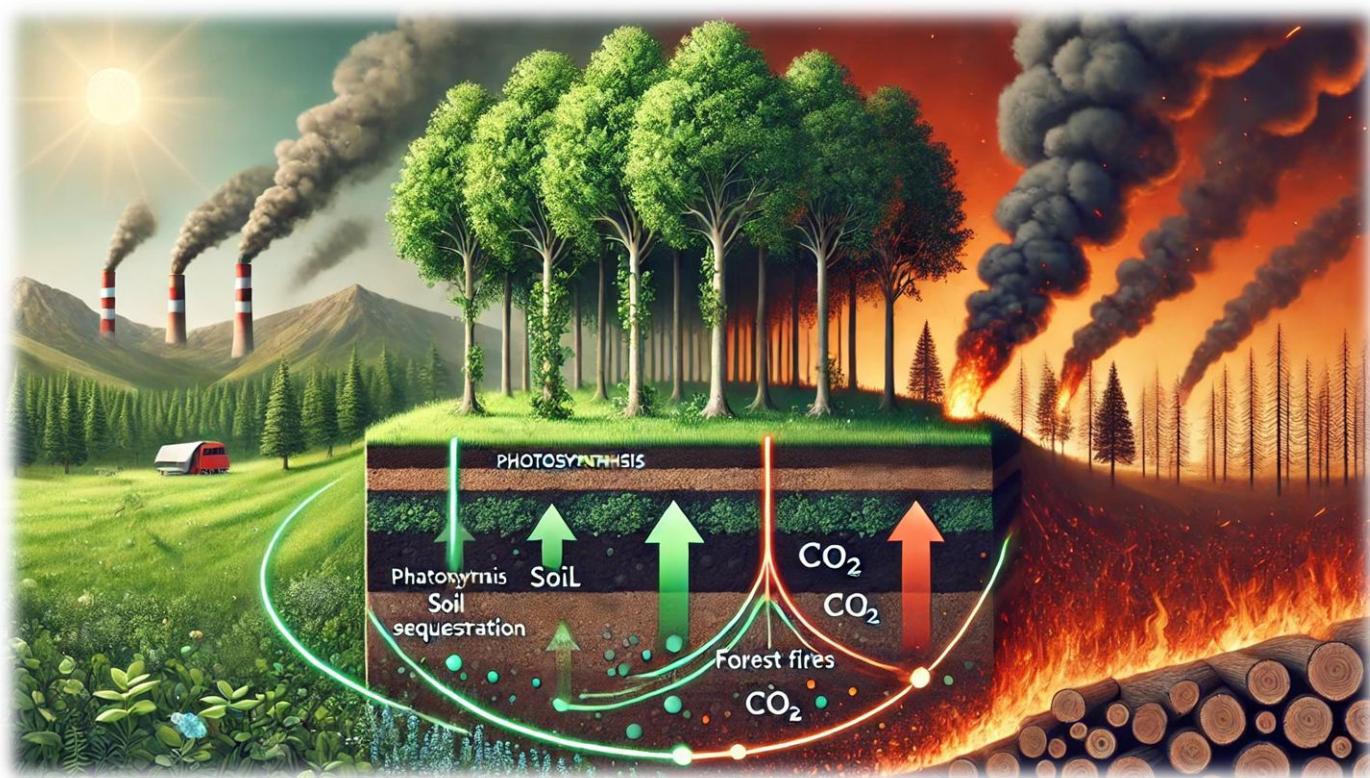




Forestis – Associação Florestal de Portugal

Boletim informativo/Publicação Digital

Desmistificação Mercados Voluntários de Carbono



Índice

Introdução.....	4
Caracterização dos Mercados de Carbono	4
Mecanismos de transação	5
Mercados Regulados de Carbono VS Mercados Voluntários do Carbono	5
Agentes Participantes	6
Créditos de carbono	8
Importância das Florestas no sequestro de carbono	10
Acumulação carbono vs Sequestro de Carbono	11
Escolha da espécie.....	12
As emissões de CO ₂ em Portugal	13
Mercado Voluntário do Carbono em Portugal	14
Ficha Técnica – Boletim Informativo	17

Índice de Tabelas

Tabela 1- Mercados Regulados de Carbono VS Mercados Voluntários do Carbono	5
Tabela 2- Acumulação carbono vs Sequestro de Carbono	11
Tabela 3- CO ₂ armazenado por espécie.....	13
Tabela 4- Tipologia de Projetos Florestais	15

Índice de Figuras

Figura 1- Agentes Participantes	6
Figura 2- Dimensão do Mercado.....	7
Figura 3- Etapas de emissão de créditos de carbono	9
Figura 4- Ciclo do Carbono	10

Siglas

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CCF- Créditos carbono futuros

CCV- Créditos de carbono verificados

CCX- Chicago Climate Exchange

CELE – Comércio Europeu de Licença de Emissão

CFI- Carbon Financial Instruments

FSC- Forest Stewardship Council

GEE- Gases de Efeito Estufa

MVC – Mercado Voluntário de Carbono

NDCs- *Nationally Determined Contribution*

OTC- Over-the-Counter

PNEC- Plano Nacional Energia e Clima

PQ- Protocolo Quioto

REDD+- Redução de emissões provenientes de desflorestação e degradação florestal

RNC – Roteiro para a neutralidade carbónica

SINERPA- Sistema Nacional de Inventário de Emissões Antropogénicas por Fontes e Remoção por Sumidouros de poluentes atmosféricos

UNFCC- *United Nations Framework Convention on Climate Change*

VER- Verified Emission Reductions

Introdução

As alterações climáticas são, de facto, um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade. O seu impacto estende-se por várias dimensões, afetando o meio ambiente, a economia, a saúde pública e a segurança alimentar, além de desencadear crises sociais e políticas. O aumento das temperaturas médias globais, a intensificação de eventos climáticos extremos (como secas, tempestades e inundações), a elevação do nível do mar e a acidificação dos oceanos são apenas alguns dos efeitos. Esses fenômenos afetam diretamente os ecossistemas, colocando em risco a biodiversidade e a capacidade dos sistemas naturais de sustentar a vida humana.

Os mercados de carbono contribuem, por um lado, para o uso eficiente dos recursos naturais, pois permitem “dar um preço” às emissões decorrentes de certos comportamentos e, por outro, a aquisição de certos bens, o que significa que os agentes que suportam os custos das emissões passam até a dispor de um instrumento transparente, que lhes permite contabilizar as emissões associadas a diferentes comportamentos – algo que antes não existia – e escolher livremente, com base em informação fidedigna (aumento da transparência), internalizando parte dos custos ambientais desses atos.

Representam uma tentativa de precificar as emissões de gases de efeito estufa e, assim, internalizar os custos ambientais que, historicamente, foram tratados como externalidades. De acordo com a perspetiva da economia liberal, esses mercados funcionam com base na lógica de mercado, permitindo que o custo da poluição seja refletido no preço dos bens e serviços. Isso incentiva tanto consumidores quanto produtores a reduzirem as pegadas de carbono, uma vez que as emissões têm agora um custo financeiro associado.

Essa abordagem procura corrigir uma falha de mercado: as emissões de carbono, que antes não eram precificadas, passam a ter um valor, incentivando comportamentos mais sustentáveis. A ideia é que, ao atribuir um preço às emissões, os agentes económicos sejam levados a investir em tecnologias mais limpas e a procurar alternativas de baixo carbono, promovendo a inovação e a eficiência.

Em suma, os mercados de carbono, tanto na perspetiva liberal quanto conservadora, representam uma tentativa de integrar o valor das externalidades ambientais no funcionamento do sistema económico.

Existem vários mercados do carbono em diferentes partes do mundo: Canadá, Europa, Brasil. O maior mercado é o da Europa e chama-se CELE - Comércio Europeu de Licença de Emissão.

Um aspeto crucial no desenvolvimento de estratégias de mercado de carbono é a compreensão da mecânica por trás dos créditos de carbono, essencial para evitar práticas de greenwashing e garantir que esses créditos desempenhem efetivamente seu papel.

Caracterização dos Mercados de Carbono

O Mercado Regulado de Carbono e o Mercado Voluntário de Carbono são dois sistemas distintos que coexistem para promover a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), cada um com dinâmicas e propósitos diferentes.

No Mercado Regulado de Carbono, as transações são realizadas por agentes (empresas ou setores) que estão sujeitos a regulamentações nacionais ou internacionais, como o Protocolo de Quioto (PQ) ou o Acordo de Paris. Estes agentes têm obrigações legais de reduzir ou limitar as suas emissões de GEE, muitas vezes através de sistemas de comércio de emissões (cap-and-trade) ou da compra de créditos de carbono para compensar as emissões que excedem os limites permitidos. Nesses mercados, as empresas que não conseguem reduzir as suas emissões dentro dos limites estipulados, podem comprar créditos de outras que conseguiram reduzir as mais do que o necessário.

Já o Mercado Voluntário de Carbono funciona de forma diferente. Como o nome sugere, ele envolve agentes que transacionam por iniciativa própria, sem a imposição de obrigações legais. Normalmente, nesse mercado, empresas ou indivíduos compram créditos de carbono para compensar voluntariamente as suas emissões de GEE, muitas vezes como parte de compromissos de responsabilidade social corporativa, estratégias de marketing verde ou para se posicionarem como empresas ambientalmente responsáveis. O objetivo aqui não é o cumprimento de metas legais, mas a promoção de uma imagem sustentável, ou o desejo de contribuir para a mitigação das mudanças climáticas de forma voluntária.

No mercado voluntário, os créditos de carbono são frequentemente gerados por projetos de compensação de carbono, como projetos de rearborezação, preservação de florestas, energias renováveis ou iniciativas de eficiência energética, que capturam ou evitam a emissão de GEE. Esses créditos são depois comprados por empresas que se dispõem a compensar as suas próprias emissões, apoiando dessa forma projetos ambientais. Ambos os mercados são importantes, embora o regulado tenha um papel mais central no cumprimento de metas globais de redução de emissões, enquanto o voluntário complementa os esforços ao promover iniciativas adicionais de compensação e sustentabilidade.

Mercados Regulados de Carbono VS Mercados Voluntários do Carbono

Mercados Regulados de Carbono

- Têm por base o sistema de *cap-and-trade* e funcionam através do comércio de certificados de emissão de GEE em bolsas de valores, fundos ou através de *brokers*;
- O que realmente motiva os compradores de créditos de carbono é a obrigatoriedade de cumprir os limites de emissões pré-determinados, ou seja, que os respetivos *players* procuram satisfazer essas obrigações ao menor custo possível;
- Estabelecem-se somente entre países desenvolvidos;
- O CELE, que é o mercado europeu, assume-se como o mecanismo mais importante para a redução das emissões de GEE, desde logo pela sua dimensão, já que representa 84% do total (**Almeida, 2012**)

Mercados Voluntários de carbono

- Iniciativa que permite às empresas e indivíduos compensar voluntariamente as suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) através da compra de créditos de carbono;
- Esses créditos representam uma redução ou remoção de uma quantidade específica de gases de efeito estufa da atmosfera;
- Dispõe de uma maior flexibilidade em termos de investimento do que os Mercados Regulados de Carbono, facilitando assim o aparecimento de soluções mais inovadoras e, porventura, mais eficientes;
- São constituídos para as realidades não abrangidas pelas regras que disciplinam os mercados regulados.

Mecanismos de transação

Mercados Regulados de Carbono

1. Distribuição inicial de licenças de emissão (*cap*): inicialmente é determinado um limite máximo de emissões globais para o país em questão, sendo depois distribuídas licenças de emissão aos agentes emissores de GEE que operam nesse país. A distribuição é feita com base em critérios como o ramo e a dimensão da atividade;
2. Livre transação de licenças (*trade*): Depois dessa distribuição das licenças de emissão é permitido aos seus detentores transacioná-las entre si, de modo que quem disponha de licenças que não utiliza as possa vender a quem necessita de ultrapassar as que lhe foram atribuídas na divisão inicial.

Cria-se, assim, um mercado onde se forma um preço para essas licenças, resultante da interação entre a oferta e a procura.

Mercados Voluntários de carbono

- Não existe uma alocação inicial de licenças, mas sim a decisão voluntária por parte das empresas em financiar projetos, a realizar por outras entidades, que permitam gerar Compensações de Emissões de GEE.

Assim sendo, as principais partes envolvidas neste mercado são as seguintes:

- a) A empresa que se dispõe a financiar o projeto;
- b) A entidade que implementa esse projeto conducente à compensação de emissões de GEE;
- c) Entidades que servem de mediadoras entre as duas partes atrás referidas nomeadamente no que respeita à prestação de serviços de contabilização, monitorização e auditoria do balanço de carbono do projeto.

Tabela 1- Mercados Regulados de Carbono VS Mercados Voluntários do Carbono

Agentes Participantes

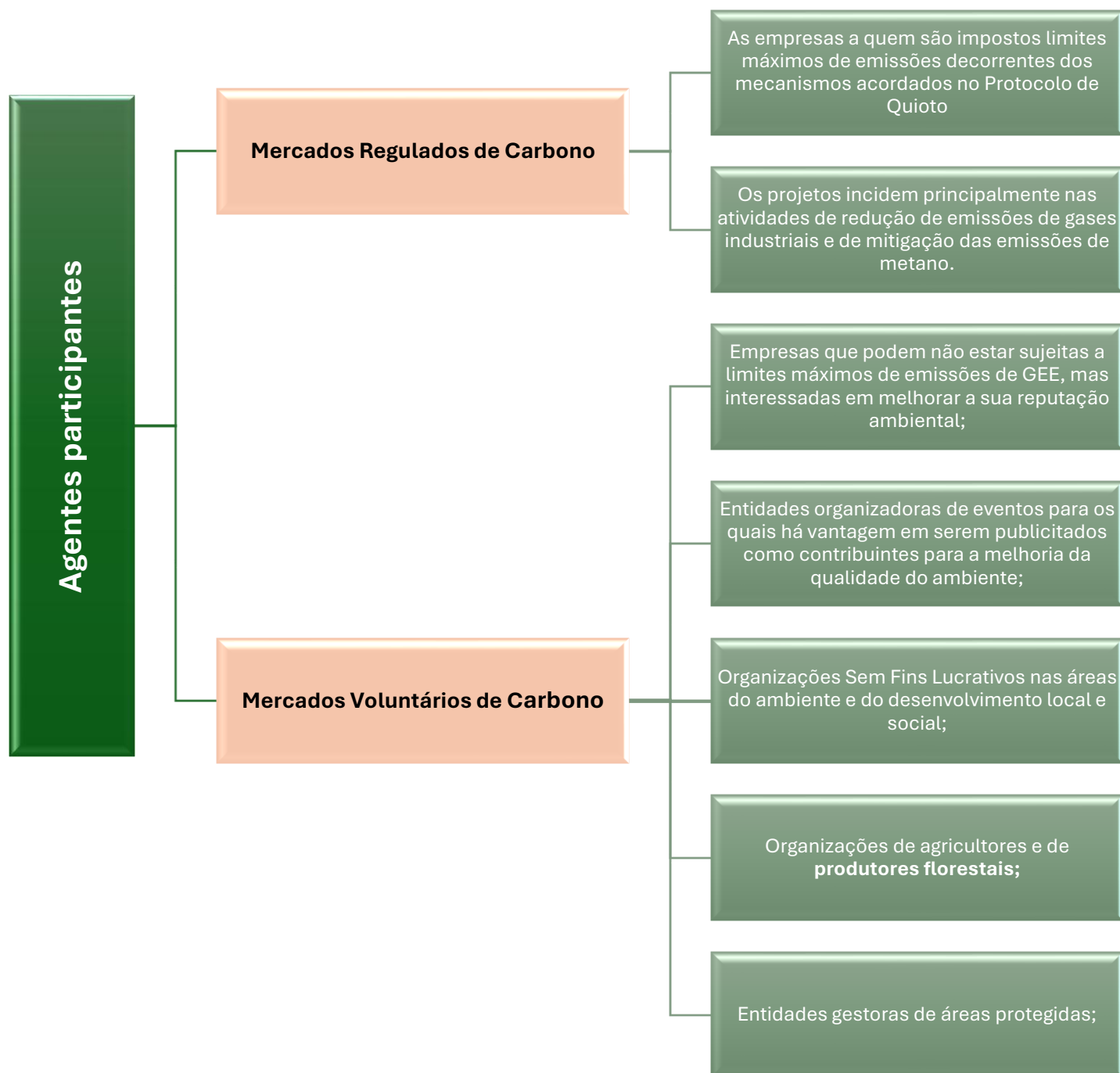


Figura 1- Agentes Participantes

No Mercado Voluntário de Carbono existem dois tipos de projetos, os de redução de emissões e os de sequestro de carbono. Relativamente aos de redução de emissões, tem por base quando um emissor que reduz as suas emissões para além do necessário e vende o seu excedente a um comprador que enfrenta maiores custos para controlar as suas emissões.

Numa primeira hipótese, podemos estar perante um projeto de redução de emissões, ou seja, existe um emissor que apresenta menos custos de controlo de poluição, reduzindo as suas emissões mais do que era necessário, acabando

depois por “vender” essa diferença a um agente económico que apresenta maiores custos de controlo de poluição (isto sob a forma de Compensações de Carbono). Para o comprador, os títulos funcionam como compensação pelas emissões em excesso.

Numo segundo caso, poderemos estar na presença de um projeto de sequestro de carbono, envolvendo novamente o emissor, que vende, e o comprador. A aquisição de licenças de compensação requisitadas pelo comprador, não resultam do excedente de redução de emissões de outro agente económico, ao invés disso, resultam de uma atividade de sequestro de gases de efeito estufa (GEE), através de um determinado projeto destinado a essa finalidade. (Silva, 2012)

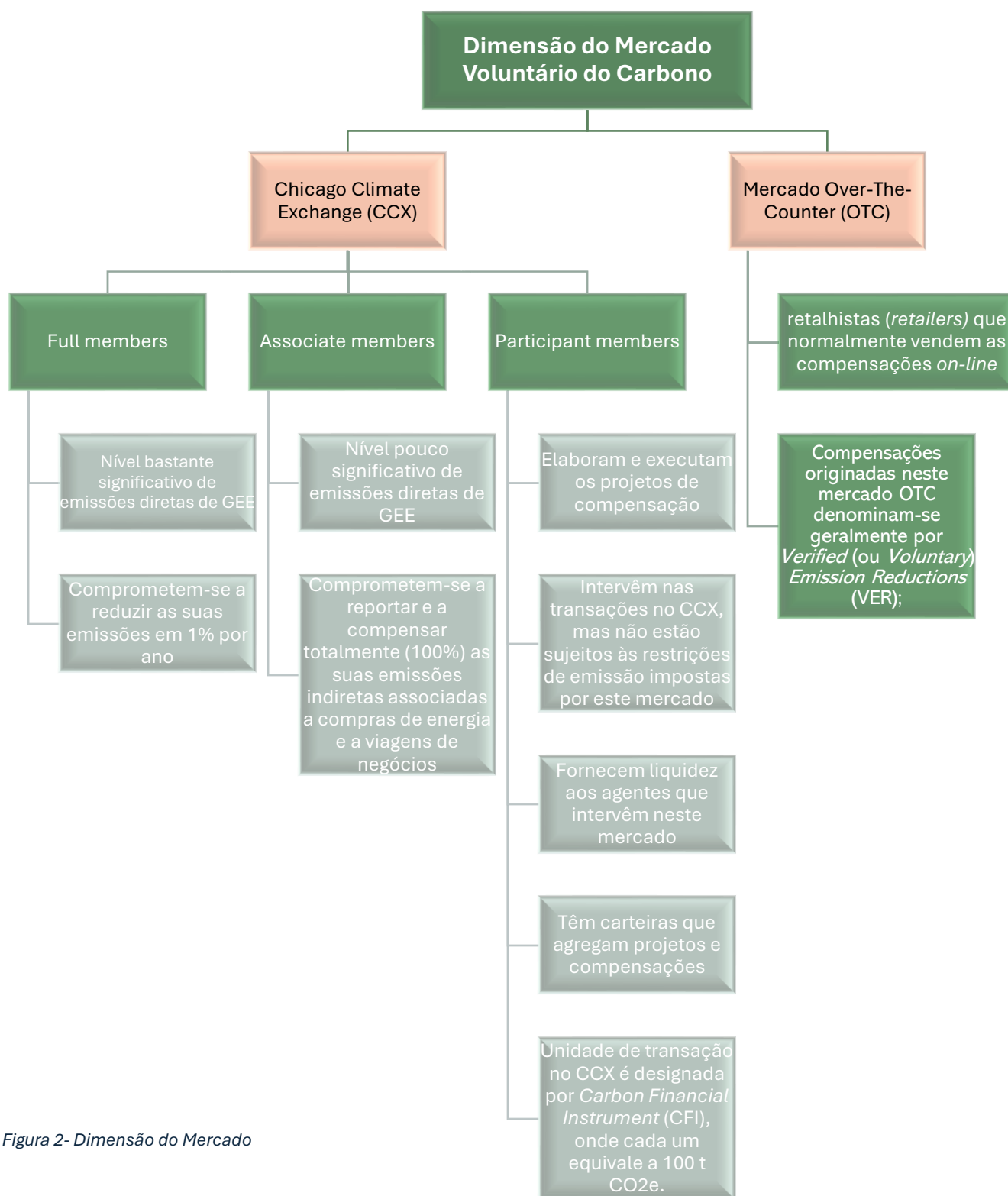


Figura 2- Dimensão do Mercado

Créditos de carbono

O conceito de crédito de carbono é atribuído, quantitativamente, por 1 crédito de carbono representar 1 tonelada de dióxido de carbono cuja emissão foi evitada ou extraída da atmosfera.

Um conceito fundamental associado aos créditos de carbono é o de adicionalidade.

Para gerar um crédito de carbono, o projeto deve demonstrar que possui um efeito adicional, isto é, que desencadeia um impacto que não existiria sem o incentivo proporcionado pelo crédito.

Ao longo da história, os projetos de energia renovável representavam a maioria do mercado voluntário, porém essa realidade alterou no ano de 2021, passando os créditos florestais a liderar.

Um dos créditos que mais se expandiu em oferta no mercado é o chamado REDD+, é a sigla para Redução de Emissões Provenientes de Desflorestação e Degradação Florestal, ou denominação mais conhecida no setor, de Desflorestação evitada, que abrange projetos florestais.

No mercado voluntário de carbono, em termos gerais, existem dois grupos fundamentais de intervenientes na compra e venda de créditos de GEE:

- Agentes de venda -Promotores de atividades e projetos que conseguem sequestrar gases de efeito estufa em quantidades superiores às suas emissões e que desejem converter esse excedente em créditos para torná-los disponíveis para venda;
- Agentes da procura- Operadores emitentes, que são incapazes de eliminar completamente as emissões de GEE das suas atividades, e procuram compensá-las através da capacidade de sequestro dos projetos.

O papel dos verificadores é fundamental, visto que, são eles que asseguram a credibilidade aos mercados. Preferencialmente externos e independentes, em relação à oferta e à procura, sendo as suas principais funções verificar a sustentabilidade dos projetos e apurar se estão reunidas as condições necessárias para que os títulos recebam a validação.

Para esse fim, as entidades verificadoras, inclusive in loco, para assegurar que as metas estabelecidas pelo mercado para avaliar a capacidade de sequestro de carbono de cada projeto está ou não a ser cumprida, realizando uma avaliação ex ante.

Compete ainda aos verificadores, a responsabilidade de garantir a permanência da realidade subjacente ao título, isto é, ex post.

Após a validação dos projetos, podem considerar-se dois modelos para as emissões dos títulos: a emissão pelo verificador, em nome e por conta dos agentes da oferta, e a emissão pelos próprios agentes da oferta, após avaliação pelo verificador.

Por fim, no topo das responsabilidades, surge o Gestor do mercado, o qual têm como responsabilidades:

- Organizar o encontro da oferta e da procura.
- Definir os standards de elegibilidade de intervenientes e de projetos.
- Estabelecer as regras de funcionamento do mercado e garantir o seu cumprimento.
- Organizar a plataforma de registo dos títulos de carbono emitidos, transferidos e cancelados.

Com isso, a emissão dos créditos funciona com 6 etapas, são elas:



Figura 3- Etapas de emissão de créditos de carbono

Importância das Florestas no sequestro de carbono

O carbono armazena-se em reservatórios mais estáveis, tais como formações geológicas ou oceanos, mas também em reservatórios dinâmicos como biomassa e o solo.

A floresta é facilmente afetada pelo efeito antrópico e dessa forma torna-se mais simples ter um papel preponderante na diminuição das emissões de CO_2 .

As florestas ocupam atualmente mais de um terço da superfície terrestre (aproximadamente 4.060 milhões de hectares, (FAO, 2020), e acumulam as maiores quantidades de biomassa, e carbono, ao longo do seu crescimento (Jandl et al, 2005), sendo por isso as que mais contribuem como sumidouro deste elemento.

Durante o processo de fotossíntese, a planta absorve CO_2 e transfere carbono para a biomassa que produz, durante o seu crescimento, funcionando como sumidouro de carbono. Quando este ecossistema é perturbado, por exemplo com a ocorrência de um incêndio rural, ocorre a perda total ou parcial do carbono que se encontrava armazenado, passando a mesma a emitir CO_2 para a atmosfera. No caso de ocorrer uma perturbação originada pela exploração florestal, a perda de carbono não é tão significativa, visto que fica armazenada nos produtos florestais, retardando assim o seu retorno na atmosfera.

No que concerne ao solo, é o maior compartimento terrestre de armazenamento (*stock*) de carbono e representa um reservatório importante de médio a longo prazo deste elemento (Scharlemann et al, 2014). A principal fonte é a matéria orgânica do solo proveniente da produção de biomassa pelas plantas. Assim, através da queda natural de folhada durante o seu ciclo de crescimento e dos sobrantes remanescentes aquando do corte, ou quando a planta morre, inicia-se o processo de decomposição e o carbono retido ou é libertado para a atmosfera ou para o solo.

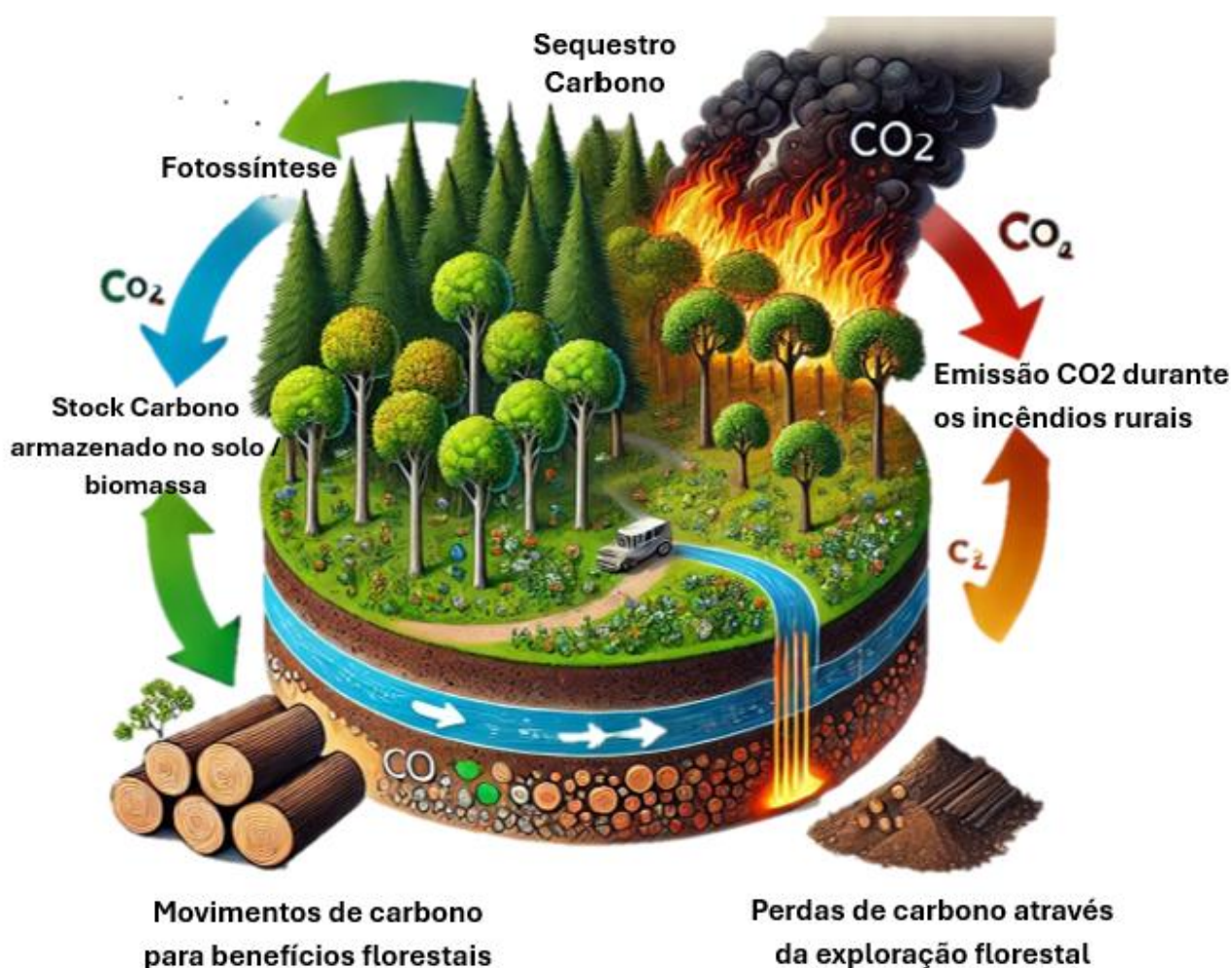


Figura 4- Ciclo do Carbono

As florestas jovens sequestram mais carbono do que as florestas clímax, pois crescem de forma acelerada. As florestas maduras crescem menos, mas atuam como um reservatório de carbono, dada a biomassa acumulada ao longo dos anos (Sedjo et al, 2001).

A quantidade de carbono nas plantas varia com a espécie e com o tipo de tecido da própria planta (Silva et al, 2012), bem como com a taxa de crescimento das plantas.

Os três principais processos responsáveis pela retenção do carbono no solo são a humificação, agregação e sedimentação (Machado et al, 2005). No entanto, durante a decomposição da matéria orgânica, há perdas decorrentes da respiração dos microrganismos e pela necessidade de carbono para produção de energia para viver, para além de perdas potenciais por erosão, lixiviação e volatilização.

Projetos de plantação florestal são aliciantes na perspetiva do sequestro de carbono, visto que, permitem uma acumulação de carbono durante o crescimento das plantas, possibilitando no enriquecimento dos solos em matéria orgânica.

Em âmbito nacional, o potencial das florestas como sumidouros de carbono, comparativamente aos outros usos do solo, é evidenciado no relatório de inventário nacional, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA, National inventory report. Portugal. Submitted under the art.5 and 7 of Regulation (EU) n. 525/2013 of the European Parliament and of the Council on the greenhouse gas monitoring mechanism (MMR), 2020), onde são indicados valores médios de armazenamento de carbono para diferentes usos de cobertura do solo. (Não me refiro ao inventário do IFN , refiro-me ao inventário de potencial sequestro de carbono de acordo com o uso do solo)

As capacidades médias de acumulação de carbono na biomassa das plantas, aérea e radicular, varia consoante a espécie. Nesse sentido os valores de referência são de cerca de 30 t C/ha, 23 t C/ha e 22 t C/ha, para as florestas de pinheiro-bravo, de sobreiros e eucaliptais, respetivamente. Já nas florestas de folhosas, maioritariamente nas de conservação, o valor de capacidade média de acumulação de carbono é cerca de 44 t C/ha. A acumulação de carbono indicada em outras culturas é substancialmente menor, por exemplo culturas anuais regadas de 0,6 t C/ha, pastagens de 1,4 t C/ha e na vinha de 6,2 t C/ha.

Acumulação carbono vs Sequestro de Carbono

	 Acumulação carbono	 Sequestrar carbono
Natureza	 Stock fixo e estático	 Processo contínuo e dinâmico
Escala Temporal	 Carbono armazenado no momento atual	 Medido ao longo do tempo
Unidade	 Toneladas por hectare (t C/ha)	 Toneladas por hectare por ano (t C/ha/ano)
Relevância	 Relevante para entender a capacidade total de armazenamento de carbono	 Importante para avaliar a remoção de CO ₂ da atmosfera
Exemplo prático	 Carbono armazenado numa floresta madura	 Crescimento de árvores jovens

Tabela 2- Acumulação carbono vs Sequestro de Carbono

Escolha da espécie

As espécies mais comuns do inventário florestal nacional, são Pinheiro-bravo (*Pinus Pinaster*), Eucalipto (*Eucalyptos*), Sobreiro (*Quercus suber*) e Azinheira (*Quercus ilex*), sendo que, de acordo com IFN o pinhal da região Interior Norte, apresenta uma variabilidade de sequestro de acordo com a composição do povoamento. O povoamento puro tem capacidade de sequestro em média de 92,2 ton/ha, no povoamento em que o pinheiro-bravo é dominante a capacidade de sequestro é de 78,1 ton/ha, no povoamento em que corresponde à espécie dominada, a capacidade de sequestro diminui drasticamente para as 36,8 ton/ha.

Os povoamentos de eucalipto asseguram um sequestro de:

- i) 79,8 ton/ha (média nacional) quando se apresentam como povoamentos puros;
- ii) 102,5 ton/ha quando esta é espécie dominante;
- iii) 76,3 ton/ha quando os povoamentos apresentam a espécie com árvores dominadas.

Um estudo com duração de 9 anos desenvolvido num povoamento de eucalipto na região de Óbidos (MADEIRA *et al.*, 2002), com uma densidade de 1100 árvores/há, tendo em conta as condições dos nutrientes e a disponibilidade hídrica, inferiu-se que podem sequestrar até 120,5 ton/há sem qualquer tipo de intervenção, sendo que este valor é superior à média nacional

Num cenário de desflorestação, (Tomé et al, 2002) desenvolveram um modelo que constata que quando ocorre a deflorestação de um ha de eucalipto podem emitir 30,3 ton/ha de carbono, tendo em conta que a uma maior percentagem de carbono está armazenada na sua biomassa e solo, outro cenário é o caso da remoção do solo, que pode ocorrer em atividades agrícolas ou silvícolas, que pode aumentar significativamente as emissões pós desflorestação.

Os povoamentos de eucalipto asseguram um sequestro de:

- i) 82,4ton/ha (média nacional) quando se apresentam como povoamentos puros;
- ii) 59,4 ton/ha quando esta é espécie dominante;
- iii) 46,4 ton/ha quando os povoamentos apresentam a espécie com árvores dominadas.

Através de um modelo *Yield- SAFE* (Palma et al, 2014), foi conduzido um estudo em Portugal, que criou um modelo para plantação de sobreiro numa área de implantação de 10% de um povoamento entre 10 a 20 anos, no qual estimado ao sobreiro a potencialidade de sequestro na ordem dos 75,5 ton/ha.

No entanto, é crucial destacar que as condições climáticas, a disponibilidade de água no solo e a biomassa desempenham um papel fulcral no armazenamento do carbono no solo, o que pode influenciar o valor.

Outro povoamento com importância do coberto nacional florestal, é o povoamento de azinheira que asseguram um sequestro de:

- i) 29 ton/ha (média nacional) quando se apresentam como povoamentos puros;
- ii) 15,1 ton/ha quando esta é espécie dominante;
- iii) 18,6 ton/ha quando os povoamentos apresentam a espécie com árvores dominadas.

Foi realizado um estudo em Guadalajara (GARCÍA et al, 2010), no centro de Espanha, com a finalidade de estimar frações de biomassa através da criação de um modelo de deteção remota com imagens LiDAR, que se baseia na intensidade dos espectros do solo. Concluiu-se que a biomassa da Azinheira é capaz de reter aproximadamente 77,5 toneladas de carbono por ha.

É relevante ressaltar que a área de estudo tem características idênticas às do território nacional, existindo assim uma margem de erro reduzida.

Em suma, apresentam-se os valores de referência para as espécies mais relevantes do nosso inventário florestal:

CO2 armazenado			Potencial de armazenamento			Desflorestação	
Espécie	Composição	Média Nacional ton/ha	Ton/ha	Idade	Referência	Ton/ha	Referência
Pinheiro-bravo	Puro	92,2	148,3	10-60 anos	Faías et al. (2007)		
	Dominante	78,1					
	Dominado	36,8					
Eucalipto	Puro	79,8	120,5	9 anos	Madeira et al. (2002)	30,3	Tomé et al (2009)
	Dominante	102,5					
	Dominado	76,3					
Sobreiro	Puro	82,4	75,5	10-20 anos	Palma et al (2014)	183,0	Oubrahim et al (s.d)
	Dominante	59,4					
	Dominado	46,4					
Azinheira	Puro	40,1	77,5		Garcia et al. (2010)		
	Dominante	46,8					
	Dominado	21,8					

Tabela 3- CO2 armazenado por espécie

As emissões de CO₂ em Portugal

Através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2005, assumiu-se a necessidade de elaboração anual de um inventário nacional de emissões antropogénicas por fontes de poluentes atmosféricos, cuja última atualização nos remete ao ano de 2009.

Tendo em conta o inventário supramencionado, a principal fonte de emissões de CO₂ provém dos transportes ferroviários e rodoviários, calculando-se com base na influência do tráfego e população presente numa determinada área de um município (APA, 2011)

Existem ainda, pontos fixos de emissão de poluentes associados à combustão para produção de energia em centrais termoelétricas, como por exemplo, a central termoelétrica de Sines, que só ela própria emite 0,387 933 1 Mton/ha. O setor de produção de energia elétrica é o segundo setor de representatividade no que concerne à emissão de CO₂, em virtude disso este setor foi um dos primeiros a integrar o CELE.

O terceiro setor mais representativo em termos de emissão de CO₂, é o setor da combustão industrial, que apresenta um valor semelhante ao setor de produção de energia, na razão dos 20%. Existem algumas empresas, tais como refinarias que apresentam um valor elevado de emissões, como é o caso da refinaria de Matosinhos que emite 1,550 866 Mton/ha.

A junção destes 3 setores representam 77% do total de emissões de CO₂ em Portugal.

O controlo das emissões geradas pelo país é monitorizado no Sistema Nacional de Inventário de Emissões Antropogénicas por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SINERPA), estabelecido pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2005.

Conforme o Inventário Nacional de Emissões de 2022 (APA), o total de emissões de CO₂ em 2020 foi estimado em 52,9 MtCO₂e, representa uma redução de 19,3% em relação a 1990 e uma diminuição de 10,6% face a 2019.

Mercado Voluntário do Carbono em Portugal

Inicialmente, o Mercado Voluntário de Carbono (MVC) surgiu após a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (**UNFCCC**), durante a conferência ECO-92. No entanto, apenas em 1997, com o Protocolo de Quioto é que foram estabelecidos objetivos mais concretos para esta tipologia de mercado.

O Protocolo de Quioto é um tratado internacional pioneiro, em vigor desde 2005, que tem a finalidade de redução da emissão dos gases de efeito estufa (GEE) e que determinou que países industrializados deveriam reduzir pelo menos 5,2% de suas emissões de GEE em relação aos níveis de 1990, no período entre 2008 e 2012, que corresponde ao primeiro período de compromissos. Cada país signatário define suas próprias metas de redução.

O Acordo de Paris, decorreu em 2015, com o intuito da continuação dos princípios do tratado anterior que previa um mercado regulado internacional, em todos os países signatários, independentemente do grau de desenvolvimento, têm de estabelecer metas de redução de emissões e Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs).

As políticas públicas definidas para cumprir estes objetivos contextualizado a partir de 4 principais instrumentos nacionais que foram escritos entre 2019 e 2024, são eles nomeadamente:

- Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050).
- Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030).
- Lei de Bases do Clima.
- Decreto-Lei nº4/2024

O MVC é regulado por 7 princípios:

- Credibilidade
- Adicionalidade
- Permanência
- Eficácia
- Acompanhamento
- Transparência
- Sustentabilidade

São componentes do mercado voluntário de carbono:

1. Projetos de mitigação de emissão de GEE;
2. Metodologias de carbono reconhecidas para cada tipologia de projeto;
3. Sistema de certificação dos projetos e respetivos créditos;
4. Plataforma de registo de projetos de mitigação de emissões de GEE e de créditos de carbono;
5. Agentes do mercado de carbono
 - Promotores de projetos de mitigação GEE;
 - Indivíduos e organizações, públicas ou privado, que adquirem ou utilização créditos;
 - Entidades responsáveis pela certificação
6. Autoridades competentes

O MVC português funcionará com tipologias de projetos de redução de emissões de gases com efeito de estufa e projetos de sequestro de carbono, conduzidos em solo nacional. Estes projetos, por sua vez, estão sujeitos a critérios específicos de elegibilidade, contabilização de emissões e medidas de monitorização, suporte e verificação, a partir de uma entidade independente.

Os projetos de carbono podem ser agrupados em programas, desde que partilhem a mesma tipologia de projeto, recorram à mesma metodologia e ocorram no mesmo período.

São prioritários projetos de sequestro florestal de carbono que contribuam para a conservação natural e para a criação de uma paisagem mais adaptada, resiliente e que reduza a vulnerabilidade aos incêndios.

As áreas prioritárias para o desenvolvimento de projetos correspondem aos territórios vulneráveis: freguesias que mais de 40% do território se encontra sob perigosidade alta e muito alta de incêndio rural ou freguesias que, não cumprindo o critério acima, sejam totalmente circundadas por freguesias que cumpram o citado anteriormente.

Para um promotor desenvolver um projeto é necessário:

1. Desenvolver um relatório, que inclua a metodologia de carbono
 - Critérios de elegibilidade, incluído o efeito de adicionalidade do projeto e determinação cenário de referência;
 - Método de quantificação ex ante e ex post
 - Identificação de externalidades positivas ou negativas
 - Identificação início da implementação do projeto
 - Duração mínima e máxima (caso aplicável)
 - Periodicidade relatório de monitorização e verificação
 - Riscos e medidas de mitigação dos mesmos
 - Plano de monitorização da atividade do projeto
2. Validação inicial do projeto por verificador independente
3. Registo do projeto de carbono na plataforma de registo
4. Correta concretização do projeto nos termos previsto do decreto-lei nº4/2024
5. Comunicar alteração ao projeto;
6. Cumprir condições de monitorização

Tipologia de Projetos Florestais	
Florestação / Reflorestação	Projetos que potencializam o sequestro de carbono e/ou diminuem emissões de GEE seja pelo estabelecimento, aprimoramento ou restauração do coberto vegetal, através da plantação sementeira ou regeneração natural; Projetos de conversão de áreas não florestais em florestais;
Melhorias na Gestão Florestal	Projetos que promovam o sequestro de carbono e/ou redução de emissões de GEE em florestas geridas para a produção lenhosa, mediante otimização das práticas de gestão florestal; Projetos de intervenção em áreas florestais já existentes;
Redução das Emissões por Desflorestação e Degradação	Projetos que tem como objetivo incentivar os países em desenvolvimento a prevenir a desflorestação ou degradação da floresta, através de recompensa financeira, reduzindo assim as emissões resultantes das mesmas. O REDD+, é uma versão aprimorada do REDD, incorporando a conservação, gestão florestal sustentável, manutenção e aumento do stock CO ₂ , em países em desenvolvimento.

Tabela 4- Tipologia de Projetos Florestais

Fonte: Adaptado de ALMEIDA (2012)

Estes projetos geram créditos de carbono que posteriormente a serem reconhecidos por um verificador independente, podem ser transacionados.

Os créditos de carbono podem assumir as formas de créditos de carbono futuros (CCF) ou de créditos de carbono verificados (CCV).

Cada crédito emitido tem associado um número de série único, de forma a permitir a sua rastreabilidade, devendo aos créditos de carbono +, corresponder uma identificação distintiva.

Os créditos de carbono serão registados e transacionados numa plataforma que foi desenvolvida e é gerida pela APA, com critérios definidos em conjunto com uma comissão técnica de acompanhamento.

Esta comissão técnica de acompanhamento vai desenvolver e avaliar as metodologias de quantificação do carbono, tendo como referência as normas utilizadas a nível internacional (VERRA).

A inscrição dos agentes de mercado e dos projetos é obrigatória para efeitos de reconhecimento, emissão e transação dos créditos de carbono emitidos pelos projetos.

Ficha Técnica – Boletim Informativo

Título do Boletim: Desmistificação dos Mercados de Carbono

Data de Publicação: 10 abril de 2025

Versão: 1

Objetivo: Informar o movimento Forestis sobre os conceitos bases relacionados com o Carbono e os mercados emergentes do mesmo

Público-alvo: Movimento Forestis

Formato: Digital

Distribuição: Via email

Entidade responsável: Forestis – Associação Florestal de Portugal

Endereço: R. de Santa Catarina 753, 4000-454 Porto

Contactos: 22 207 3130; geral@forestis.pt

Autores: Sandra Correia e Gabriel Vieira

Referências e Fontes:

Almeida, H. (2012). Mercado Voluntário de Carbono – Políticas Públicas.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE. (2011). Obtido de Emissões de poluentes atmosféricos: <http://www.apambiente.pt/_zdata/DPAAC/INERPA/Emissoes%20Concelho%2020111109.pdf>

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE. (2012). Obtido de Roteiro Nacional de Baixo: <http://www.apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2012/RNBC_COMPLETO_2050_V04.pdf>

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE. (2020). National inventory report. Portugal. Submitted under the art.5 and 7 of Regulation (EU) n. 525/2013 of the European Parliament and of the Council on the greenhouse gas monitoring mechanism (MMR). Amadora.

FAO. (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020*. Obtido de <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020>

GARCÍA, M., RIAÑO, D., CHUVIECO, E., & DANSON, F. (2010). *Estimating*, pp. 816-830.

Jandl, R., Rasmussen, K., Tomé, M., & Johnson, D. W. (2005). The role of forest in carbon cycles, sequestration and storage. Issue 4. Forest Management and carbon sequestration. *Newsletter Nº 4. Natural Resources Canada. IUFRO. Lal 2005. Forest soils and carbon sequestration. Forest Ecology and Management*, 242-258.

Machado, P. A. (2005). *Carbono do solo e a mitigação climática global*. Química Nova. Volume 28, n.º 2,.

Palma, J., Paulo, J., & Tome, M. (9 de JULHO de 2014). *Carbon sequestration of modern Quercus suber L.silvoarable agroforestry systems in Portugal: a YieldSAFE- based estimation*, pp. 791-801.

Scharlemann, J. T., Edmund, J. T., Roland, H., & Kapos, V. (2014). Global soil carbon:. pp. 81-91.

Sedjo, R. (2001). The Role of Forest Plantations in the World's Future Timber Supply. *The Forestry Chronicle.*, 221-225.

Silva, C. (2012). O Mercado Voluntário de Carbono.

Tomé, M., Madeira, M., Azevedo, A., Soares, P., & Araujo, M. (2002). Efeitos da lavoura profunda e da gradagem nas características do solo e na produtividade de plantações de Eucalyptus globulus. *Revista de Ciências Agrárias*.