

Referencial CCC+

Cálculo de Carbono Certificado + CCC+ (V3-2) PT



04/01/2025

Título: Cálculo de Carbono Certificado +

Data de aprovação: 04/01/2025

Código de referência: CCC+(V3-2) PT

Âmbito: Internacional

Data da última versão: 04/01/2025

Contactos:

CERTIS- Controlo e Certificação, Unipessoal, Lda
Rua Diana de Liz- Horta do Bispo
Ap. 320 | 7006-804 Évora

Telefone: (+351) 266 769 564 / 5 ou (+351) 278 257 304

E-mail: certis@certis.pt

Website: <https://certis.pt>

certis

Controlo de Versões

Data de Publicação: 04/01/2025

Data efetiva: 04/01/2025

Versão	Descrição	Data
V1-0	Primeira versão do Referencial CCC+.	06/06/2021
V2-0	Atualização de alguns conceitos.	14/06/2024
V3-0	Revisão de todo o referencial e adaptação para o mercado nacional e internacional.	09/09/2024
V3-1	Clarificação sobre a Metodologia Utilizada	02/10/2024
V3-2	Adição de Fórmulas e Constantes	04/01/2025

Nenhuma parte desta obra abrangida pelos direitos de autor do editor pode ser reproduzida ou copiada sob qualquer forma ou por qualquer meio (gráfico, eletrónico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em cassete ou sistemas de recuperação de informação) sem a autorização escrita do editor.

Prefácio

CERTIS: Tradição e Inovação ao Serviço da Qualidade

Fundada a 16 de novembro de 1998, a CERTIS tem uma história rica e notável, destacando-se no panorama nacional e internacional como uma referência em certificação e formação. Desde a sua origem, a CERTIS tem abraçado simultaneamente a tradição e a inovação, sustentando-se em valores sólidos e numa visão futurista que lhe permite estar na vanguarda do sector.

A CERTIS iniciou a sua trajetória apostando numa cultura de excelência, focada em oferecer soluções integradas e inovadoras para os desafios contemporâneos. Ao longo dos anos, consolidou-se como um organismo de referência em certificação, destacando-se pela credibilidade e rigor dos seus serviços.

A empresa foi progressivamente adquirindo acreditações de prestígio, reconhecidas por entidades como o Instituto Português de Acreditação (IPAC) e outros organismos internacionais, o que reforça a sua posição de liderança. Estas acreditações atestam a conformidade da CERTIS com os mais exigentes padrões de qualidade, e são um reflexo do seu compromisso com a melhoria contínua e a satisfação dos clientes.

A CERTIS oferece uma vasta gama de serviços de certificação, abrangendo diversos sectores como a qualidade ou sustentabilidade. Estes serviços são prestados com um elevado grau de especialização e são constantemente atualizados para acompanhar as tendências e exigências do mercado, evidenciando o seu lado inovador.

Além da certificação, a CERTIS investe significativamente na formação, com o objetivo de capacitar profissionais e organizações para os novos desafios. Os programas de formação da CERTIS são altamente qualificados e orientados para desenvolver competências que impulsionam a competitividade e o desenvolvimento sustentável das empresas.

O percurso da CERTIS é pautado por uma constante adaptação e inovação. Incorporando as mais recentes tecnologias, a empresa tem implementado soluções digitais que facilitam e agilizam os processos de certificação e formação. Este enfoque em inovação tecnológica tem permitido à CERTIS estar um passo à frente, oferecendo serviços de alta qualidade com maior eficiência e eficácia.

Desde 2022, a CERTIS passou a integrar o grupo QIMA, uma entidade líder mundial em serviços de controlo de qualidade e certificação. Esta integração trouxe um

valor significativo às operações da CERTIS, permitindo-nos tirar partido da vasta experiência e presença global da QIMA. Com uma atuação em mais de 85 países, a QIMA oferece soluções integradas que garantem os mais elevados padrões de conformidade e qualidade, fortalecendo ainda mais o nosso compromisso com a excelência e a sustentabilidade.

Hoje, a CERTIS continua a ser sinónimo de confiança, transformação e progresso. Com uma equipa altamente qualificada e um forte compromisso com os seus valores fundacionais, a CERTIS está preparada para enfrentar os desafios futuros e continuar a sua missão de promover a qualidade e a excelência em todos os sectores da economia.

O Cálculo de Carbono Certificado +, CCC+, foi desenvolvido com o objetivo de permitir às unidades de produção (florestal, agrícolas e agropecuárias) demonstrar o balanço anual de carbono das suas atividades na exploração. Numa primeira fase esta surgiu de a necessidade dos produtores primários evidenciarem de forma clara o seu contributo para a captura de carbono nomeadamente as suas atividades agropecuárias (perante a desinformação generalizada na comunicação social sobre a produção pecuária, apenas referindo-se às emissões, considerando estas como um todo independentemente de ser de extensivo ou intensivo).

Na fase mais recente, este surge da necessidade de alcançar as metas estabelecidas pelas Nações Unidas de maneira a mitigar as alterações climáticas, porque todos os intervenientes devem estar envolvidos e integrados em sistemas de mitigação e compensação. Assim este referencial foi desenvolvido com base em referências nacionais e internacionais.

Luís Vaz Freire

Responsável Departamento de Sustentabilidade CERTIS

Índice

Objetivo	7
Âmbito	8
Metodologia Utilizada	9
Referências	11
Termos e Definições	14
Abreviaturas	19
Princípios Considerados	20
Requisitos de Gerais	21
1. Requisitos Legais	22
2. Requisitos Ambientais	22
3. Requisitos Sociais	24
4. Requisitos Económicos	26
5. Requisitos Sistema de Gestão	28
6. Requisitos de utilização de logo	30
7. Requisitos para Comercialização de Créditos de Carbono	31
8. Publicação e Transparência	32
Considerações Finais	33
ANEXO I- Utilização marca/logo- Regras	34
ANEXO II- Tipos de Créditos de Carbono	34
ANEXO III- Fórmula de Cálculo do Balanço de Carbono	36
ANEXO IV - Metodologia para Análises de Solo	54

Objetivo

O Cálculo de Carbono Certificado + (CCC+) é uma certificação desenvolvida pela CERTIS, com o objetivo de fornecer aos clientes informação relativa ao seu contributo para a neutralidade carbónica e para os compromissos nacionais e internacionais de maneira a travar as alterações climáticas. Com uma fórmula própria para efetuar o cálculo anual do balanço de carbono das unidades de produção, de acordo com os princípios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, IPCC, e da Agência Portuguesa do Ambiente, APA, entre outros. A CERTIS fornece indicadores que lhes permitam otimizar a sua sustentabilidade económica e ambiental, tendo em consideração o resultado real das práticas culturais já realizadas no ano anterior.

O CCC+ considera todas as unidades de produção e suas componentes produtivas, quer sejam florestais, agrícolas e/ou pecuárias, possibilitando assim que as unidades de produção, mesmo sem componente florestal, possam também dar a sua contribuição para as metas nacionais e globais de combate às alterações climáticas. Permitindo entender se o seu balanço anual será de sequestro ou emissão de carbono calculando a emissão de gases do efeito estufa.

Através desta certificação evidencia-se a preocupação e contributo do produtor, com resultados ambientais da sua forma de gestão na unidade de produção. Esta preocupação e contribuição resulta da procura em reduzir emissões e aumentar sequestro de carbono, através de mudanças nas suas decisões de gestão da unidade de produção baseadas nos princípios de sustentabilidade: social, ambiental e económico. Contribuindo assim também, de forma individual, para as metas de neutralidade carbónica, para além de estimular uma melhoria contínua na gestão das unidades de produção.

Por outro lado, o CCC+ possibilita o acesso ao mercado patrocinado de créditos de carbono bem como ao mercado ao mercado voluntário de créditos de carbono, caso os produtores assim o entendam.

Este referencial é um documento dinâmico que pode ser atualizado e aprimorado permanentemente, permitindo responder às diferentes necessidades de produtores (atividades, geografias, etc.) e por outro lado para as necessidades do mercado de carbono com as suas especificidades. Todas as partes interessadas poderão intervir com sugestões para atualização do referencial CCC+, mas a responsabilidade última de publicar novas versões é exclusiva da CERTIS. Única

detentora do referencial. A Certis sempre que considerem oportuno consulta peritos independentes e outras partes interessadas, de forma privada ou pública.

Âmbito (Tipos de Projetos abrangidos pela metodologia)

O presente referencial CCC+ tem âmbito de aplicação nacional e internacional, sendo aplicável sem prejuízo das diferentes disposições internacionais, comunitárias e/ou nacionais que regem a saúde, a segurança e a conformidade regulamentar geral da unidade de produção.

Qualquer unidade de produção que se candidate ao controlo do referencial CCC+ compromete-se implicitamente a respeitar a legislação, diretivas e regulamentos aplicáveis no seu domínio de atividade, sendo que esta tem de estar sob gestão da mesma entidade.

O referencial **É aplicável** a:

- a) Qualquer unidade de produção, seja florestal, agrícola, pecuária, agropecuária, agrosilvopastoril, etc.;
- b) Qualquer localização geográfica no globo, com a respetiva necessidade de adaptação de valores padrão usados, consoante as especificidades do tipo de culturas/ espécies à região/ local em causa (a efetuar por parte da CERTIS);
- c) Scope 1- Emissões Diretas;
- d) Scope 2- Emissões Indiretas da Energia.

O referencial **NÃO é aplicável**:

- a) Qualquer unidade de transformação;
- b) Qualquer unidade de hotelaria;
- c) Scope 3- Outras Emissões Indiretas
- d) Empresas que já possuam outro projeto de créditos de carbono.

Cada um dos projetos consoante a sua tipologia pode obter diferentes tipos de créditos de carbono.

Metodologia Utilizada

O presente referencial CCC+ tem desenvolvida uma metodologia, composta por auditorias e monitorizações. O referencial é atualizado sempre que oportuno, recorrente aos técnicos internos e em casos justificáveis com consulta também, a peritos independentes e outras partes interessadas, de forma privada ou pública.

Monitorizações:

- As monitorizações têm sempre em consideração todas as atividades previstas e reais;
- As monitorizações consideram sempre a performance anual, logo não trabalha com base em estimativas;
- As monitorizações consideram todas as espécies vegetais e animais de produção;
- Consideram todas as espécies florestais;
- Considerada a análise de solo;
- Considera a biodiversidade quando este fator é aplicável;
- A metodologia de cálculo considera as equações alométricas adaptadas à espécie e região, considerando as melhores práticas científicas;
- Considera todos os inputs e outputs da unidade de produção, que permite calcular e monitorizar as emissões e o sequestro de carbono reais;
- Considera o cálculo da biomassa, de espécies vegetais, com recurso a tecnologia Satélite, nomeadamente LIDAR, como monitorizações com Drone para diminuir risco associado ao cálculo.

Auditorias regulares:

Anualmente são realizadas auditorias, in loco e auditorias remotas (online e documentais).

Garante a melhoria contínua e a cumprimento dos pontos deste referencial CCC+.

Emissão de relatórios e certificados de créditos de carbono:

- Os certificados e relatórios com os resultados anuais, serão emitidos após um ano de acompanhamento e os certificados seguintes carecem sempre de acompanhamento anual.
- Qualquer paragem no acompanhamento, obriga a retomar do processo da estaca zero e uma eventual anulação dos créditos anteriormente emitidos.
- Para os créditos de adicionalidade que obrigam a permanência por logo tempo, devem no seu plano estar claramente identificado e as práticas de gestão devem estar claramente alinhadas com esse propósito.
- No caso de projetos em que a sua viabilidade para a sua execução é absolutamente necessário a venda de créditos, pode haver um contrato que permita a compra de créditos antes da sua emissão, no entanto a organização compradora só toma posse física dos mesmos após a sua emissão, eliminando o risco de associado às estimativas. Esta compra de créditos não pode ser superior a 25% dos créditos estimados para o projeto para um horizonte máximo de 30 anos.
- O referencial tem procedimentos em vigor, para quando são créditos de adicionalidade, exigir que a renovação de qualquer atividade no final do seu período de crédito inclua uma reavaliação das suas bases de referência, bem como procedimentos e pressupostos para quantificar, monitorizar e verificar a atenuação, incluindo o cenário de referência, e sua reposição.
- Para efeitos de mitigação de eventuais reversões não pode ser comercializado mais do que 90% dos créditos obtidos.

Atualização do referencial.

Sempre que existe uma alteração do Referencial CCC+ considerada relevante existe um período de consulta de 30 dias para comentários de partes interessadas, este período pode ser alargado por imposição legal de alguma das partes interessada. Neste âmbito são consideradas partes interessadas, mínimas a serem consultadas, todos os projetos certificados neste âmbito, organismos que reconheceram este referencial.

Referências

As referências apresentadas a baixo são relevantes para a aplicação do presente referencial.

Referência	Título
Agência Portuguesa do Ambiente (APA)	Agência Portuguesa do Ambiente. (2021). Relatório do Estado do Ambiente 2020. Lisboa: APA. Agência Portuguesa do Ambiente. (2021). Inventário Nacional de Emissões de Poluentes Atmosféricos 1990-2019.
Agricultura Biológica	Comissão Europeia. (2007). Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho, de 28 de junho de 2007, Relativo à Produção Biológica e à Rotulagem dos Produtos Biológicos e que revoga o Regulamento (CEE) n.º 2092/91. Jornal Oficial da União Europeia, L189, pp. 1-23.
Bio Suisse	Bio Suisse. (2020). Bio Suisse Standards for the Production, Processing and Trade of "Bud" Products. Basel: Bio Suisse. Bio Suisse. (2022). Bio Suisse Standards for the Production, Processing and Trade of "Bud" Products. Basel: Bio Suisse.
Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB)	Convenção sobre a Diversidade Biológica. (1992). Texto da Convenção sobre a Diversidade Biológica. Montreal: Secretaria da Convenção sobre a Diversidade Biológica.
Decreto-Lei n.º4/2024, de 5 de janeiro	Instituição do mercado voluntário de carbono e estabelece as regras para o seu funcionamento.
Ecorregiões Aquáticas (Nature Conservancy and WWF)	Abell, R., et al. (2008). Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. <i>BioScience</i> , 58(5), 403-414. Avery, T. E., & Burkhardt, H. E. (2015) - "Forest measurements". Waveland Press. Bird, D.N, Pena, N., Schwaiger, H., & Zanchi, G. (2010) - "Review of existing methods for carbon accounting". CIFOR, Occasional Paper (54).

	Cline, M. G. (1944) - "Principles of soil sampling". <i>Soil Science</i> , 58(4), 275–288.
	Cochran, W.G. (1977) - "Sampling techniques". John Wiley & Sons.
	Ducey, M. J., Williams, M. S., Gove, J. H., Roberge, S., & Kenning, R. S. (2013) - Estudos sobre métodos relacionados à medição de distância limitado.
Ecorregiões do Mundo (World Wildlife Fund - WWF)	Olson, D. M., et al. (2001). <i>Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth</i> . <i>BioScience</i> , 51(11), 933-938.
Especificação Técnica para Certificação de Produção Sustentável dos Vinhos do Alentejo (ET-PSVA)	Comissão Vitivinícola Regional Alentejana. (2015). <i>Especificação Técnica para a Certificação da Produção Sustentável dos Vinhos do Alentejo (ET-PSVA)</i> . Évora: CVRA.
Forest Stewardship Council (FSC)	Forest Stewardship Council. (2015). <i>FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship</i> . FSC-STD-01-001 V5-2 EN.
Global Biodiversity Outlook (GBO)	Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica. (2020). <i>Global Biodiversity Outlook 5</i> . Montreal: SCDB.
Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)	GHG Guidance
Guia sobre Desenvolvimento Sustentável	17 Objetivos para Transformar o nosso Mundo
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)	IPCC. (2018). <i>Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty</i> . Geneva: World Meteorological Organization. IPCC. (2019). <i>Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories</i> .

Millennium Ecosystem Assessment	Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. Washington, DC: World Resources Institute.
Modo de Produção Integrada (PRODI)	Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. (2012). Referencial Nacional para o Modo de Produção Integrada. Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR). (2022). <i>Referencial Nacional para o Modo de Produção Integrada</i> .
Organização Internacional do Trabalho (OIT)	Declaração da OIT sobre os Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho (1998)
Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC)	PEFC Council. (2010). Sustainable Forest Management – Requirements. PEFC ST 1003:2010.
Referencial Nacional de Certificação de Sustentabilidade do Setor Vitivinícola (RNCSSV)	Instituto da Vinha e do Vinho, I.P. (2020). Referencial Nacional de Certificação de Sustentabilidade do Setor Vitivinícola (RNCSSV). Lisboa: IVV.
The Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM)	Os Princípios Fundamentais do Carbono

Termos e Definições

Adicionalidade - Princípio segundo o qual as reduções de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) ou as remoções de carbono só são consideradas adicionais se forem superiores ao nível de reduções ou remoções que teriam ocorrido na ausência do projeto, intervenção ou atividade específica. A adicionalidade é, portanto, uma medida da eficácia do projeto em gerar benefícios climáticos que não teriam ocorrido de outra forma.

Auditoria - Processo sistemático, independente e documentado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências que determinem se a unidade em questão (ex. unidade de produção), está em conformidade com os critérios de auditoria do Referencial CCC+ estabelecidos para a unidade.

Auditoria com Deteção Remota - Utilização de tecnologias avançadas para monitorizar e avaliar as operações e práticas à distância, tais como, drones, sensores remotos, satélites e sistemas de informação geográfica (SIG).

Auditoria de Acompanhamento - Exame sistemático, independente e documentado dos processos e da documentação, realizado periodicamente após a auditoria inicial, com o objetivo de assegurar a continuidade da conformidade com os requisitos estabelecidos pelo sistema de certificação e identificar eventuais necessidades de melhoria.

Auditoria Documental - Este tipo de auditoria foca-se na revisão de documentos e registos da organização para verificar a conformidade com normas e regulamentos e a precisão das informações reportadas. Exemplos de Documentos: Inventários, relatórios anuais de produção, registos de consumo de energia e combustível, faturas, etc. Estas podem ser feitas remotamente, a um custo mais baixo e com menos interrupção das operações diárias.

Auditoria Mista (Híbridas) - Combinação de auditorias documentais, on-site e remotas para uma abordagem mais completa e robusta.

Auditoria On-site - Auditorias realizadas presencialmente nas instalações da organização ou no local do projeto para inspeção visual e verificação direta de práticas e operações. O processo inclui entrevistas com colaboradores e outras partes interessadas, inspeção de equipamentos, observação de procedimentos operacionais e medição direta de emissões ou processos.

Biodiversidade - A diversidade de formas de vida existentes num determinado ecossistema, região ou em todo o planeta, que inclui a variabilidade genética

dentro das populações e entre diferentes espécies, bem como a diversidade dos ecossistemas em que essas espécies se encontram. A biodiversidade abrange todas as formas de vida, desde os micro-organismos até aos grandes animais, e é fundamental para o equilíbrio e a resiliência dos ecossistemas, proporcionando serviços essenciais como a polinização, a regulação do clima e a manutenção da qualidade do solo e da água.

Certificação - Ato pelo qual uma terceira parte, independente, afirma que é razoavelmente fundamentado esperar que um produto ou serviço, devidamente identificado, esteja em conformidade com o Referencial especificado.

Credibilidade - Atributo essencial de um processo de certificação que assegura que todas as avaliações, auditorias e decisões são fiáveis, imparciais e baseadas em critérios objetivos e rigorosos. A credibilidade implica que o organismo certificador sustenta altos padrões de competência técnica, transparência e integridade, garantindo que os certificados emitidos são válidos, reconhecidos e merecedores de confiança.

Crédito de Carbono - Unidade emitida por cada tonelada de CO₂ e reduzida/sequestrada por uma unidade de produção. Um crédito de carbono como uma tonelada métrica de CO₂ equivalente de reduções ou remoções de emissões de GEE.

Créditos de Carbono Verificados - Créditos de carbono emitidos após uma efetiva redução de emissões de gases de efeito de estufa (GEE) ou sequestro de carbono pelo projeto, devidamente verificada por verificador independente, devidamente qualificado, em conformidade com os critérios estabelecidos neste referencial.

Deve - É utilizada para indicar uma obrigação ou um requisito obrigatório. Quando um requisito afirma que algo "deve" ser feito, significa que é imperativo que a ação, condição ou procedimento em questão seja cumprido ou realizado, sem flexibilidade ou margem para escolha. O incumprimento de um requisito marcado por "deve" normalmente resulta em não conformidade com o referencial.

Deveria - É utilizada para indicar uma recomendação ou uma boa prática aconselhável, mas não obrigatória. O termo implica que seguir a ação ou condição sugerida é benéfico e desejável, porém não é imperativo. Desta forma, "deveria" estabelece uma orientação clara sobre o que é considerado adequado ou preferível, mas permite uma margem de flexibilidade e julgamento por parte dos sujeitos normativos.

Ecorregiões - Unidades geográficas relativamente grandes, caracterizadas por uma composição e estrutura ecológica homogênea em termos de flora, fauna e condições ambientais. Cada ecorregião possui um conjunto específico de habitats naturais, comunidades biológicas e fenômenos ecológicos, diferenciando-se das regiões circundantes.

Gases de Efeito de Estufa (GEE) - Constituintes gasosos da atmosfera, tanto naturais quanto antropogênicos, que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro da radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, pela atmosfera e pelas nuvens. Esta propriedade de absorção e emissão de radiação é o que causa o efeito de estufa, contribuindo para o aquecimento global e as alterações climáticas.

Potencial de Aquecimento Global (GWP100)

(Fonte: IPCC 2021)

Gás	GWP
CO ₂	1
CH ₄	27,2
N ₂ O	273

Imparcialidade - Ausência de conflitos de interesse e a manutenção de uma atitude neutra, de modo que as conclusões e resultados sejam baseados exclusivamente em evidências objetivas e nos critérios estabelecidos. Permitindo garantir a integridade, a fiabilidade e a aceitação das certificações emitidas.

Influência dos Animais no Ciclo do Carbono - Processo pelo qual os animais, através das suas atividades biológicas, comportamentais e ecológicas, afetam indiretamente os fluxos e a distribuição do carbono nos ecossistemas. Ocorre através de várias interações na relação animal-solo.

Partes interessadas (Stakeholders) - Referem-se a todos os indivíduos, grupos ou organizações que têm interesse, direto ou indireto, na execução, nos resultados ou nos impactos de um projeto ou atividade. Estes podem influenciar ou serem influenciados pelas ações, objetivos e políticas da organização envolvida. As partes interessadas são cruciais no processo de tomada de decisão e na gestão dos projetos, garantindo a transparência e a responsabilidade. Tipos Comuns de Partes Interessadas: Internas (Funcionários, Gestores, Proprietários) e Externas (Clientes,

Comunidade Local, Fornecedores, Governo e Reguladores, Organizações Não Governamentais (ONG's) e Grupos de Interesse e Investidores e Parceiros Financeiros).

Pode - É utilizada para indicar uma possibilidade ou permissão, sem implicar obrigatoriedade nem restrição. O termo é frequentemente empregue para permitir escolher, entre várias opções ou cursos de ação, aqueles que considerarem mais adequados.

Potencial de Aquecimento Global - *Global Warming Potentials (GWP)* - É a medida que mostra quanto uma determinada massa de um gás de efeito de estufa é capaz de reter calor na atmosfera, em comparação a mesma massa de gás equivalente de CO₂. O valor do GWP é sempre calculado para um determinado período de tempo (como 20, 50 ou 100 anos) e considerando a capacidade de absorção de raios infravermelho. Como referência para o cálculo é utilizado o CO₂, sendo que o seu GWP foi estabelecido como padrão e é 1. Quanto mais alto o valor do GWP, maior o impacto sobre o aquecimento global. O GWP de outros gases é calculado com base no CO₂.

Potencial de Aquecimento Global (GWP100)

(Fonte: IPCC 2021)

Gás	GWP
CO ₂	1
CH ₄	27,2
N ₂ O	273

Registo - Documento que expressa resultados obtidos ou fornece evidência das atividades realizadas.

Scope/Âmbito 1 - Emissões diretas, próprias, de gases de efeito estufa de fontes da unidade de produção.

Scope/ Âmbito 2 - Emissões indiretas, próprias e não próprias, de gases de efeito estufa que são geradas fora dos limites da unidade de produção.

Scope/ Âmbito 3 - Emissões indiretas, não próprias, de gases de efeito estufa da vida útil de produtos, que não provêm de fontes da unidade de produção e nem são controladas pela mesma.

Sequestro de Carbono Natural - Processo pelo qual organismos vivos, como árvores e outras plantas, removem dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera e o armazenam na biomassa (tronco, ramos, folhas e raízes) através da fotossíntese.

Sustentabilidade - Capacidade de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem as suas próprias necessidades. Este conceito abrange três pilares fundamentais: ambiental, económico e social. No âmbito ambiental, a gestão responsável dos recursos naturais, a preservação da biodiversidade e a minimização dos impactos ambientais negativos. No contexto económico, refere-se ao desenvolvimento que promove o crescimento económico inclusivo e eficiente sem esgotar os recursos naturais. No domínio social, a sustentabilidade procura promover equidade, justiça social e bem-estar para todas as comunidades.

Transparência - Qualidade ou característica de ser claro, aberto e de fácil acesso à verificação das informações, processos e decisões. Promove a responsabilização, a confiança e facilita a tomada de decisões informadas, assegurando que todas as ações e políticas são realizadas de forma ética e conforme os padrões estabelecidos.

Unidade de Produção- Espaço físico geograficamente delimitado pelos limites de propriedade e tipo de gestão da mesma.

Verificação- Confirmação, através de evidência objetiva, de que foram satisfeitos os requisitos para uma utilização ou aplicação específicas.

Zonas de conservação e áreas protegidas - Áreas geográficas especificamente designadas e geridas, com o objetivo de conservar a biodiversidade, proteger os ecossistemas naturais e culturais e manter os serviços do ecossistema essenciais.

Abreviaturas

APA	Agência Portuguesa do Ambiente
CCC+	Cálculo de Carbono Certificado
CO₂	Dióxido de Carbono
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
GEE	Gases de Efeito de Estufa
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
PEFC	<i>Programme for the Endorsement of Forest Certification</i>
ONG	Organizações Não Governamentais



Princípios Considerados

Para a realização deste referencial foram tidos em consideração os Princípios Fundamentais do Carbono enumerados pelo ICVCM, que são os seguintes:

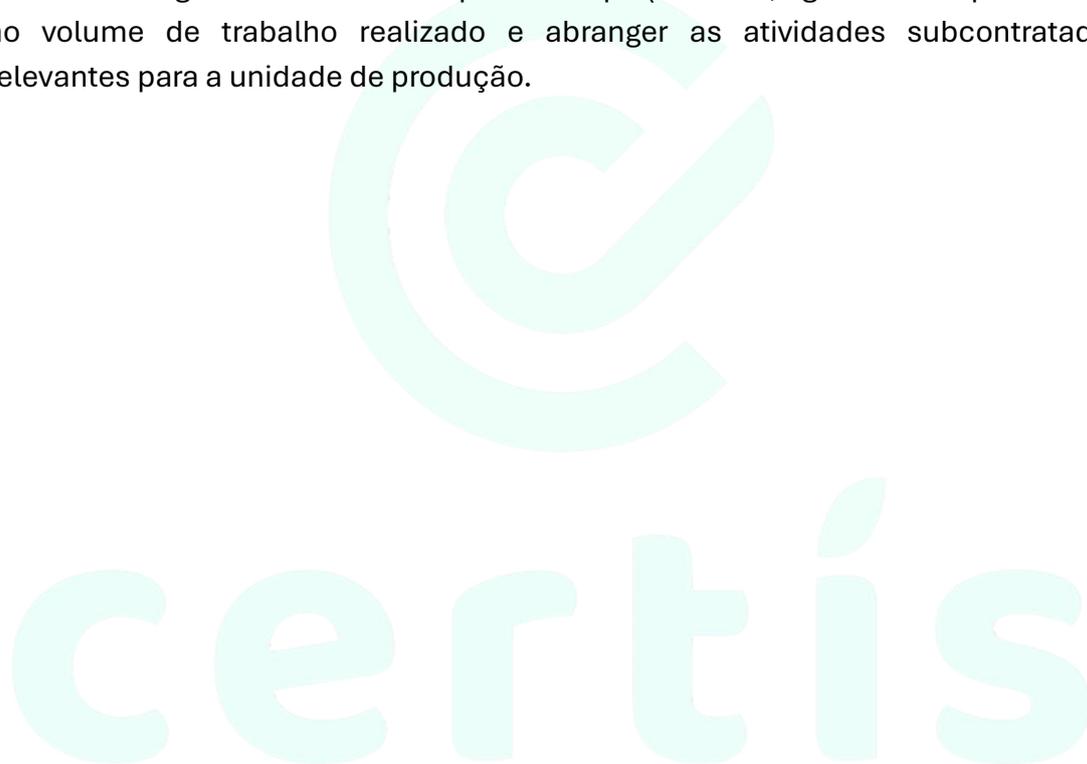
1. Governança Eficaz;
2. Monitorização;
3. Transparência;
4. Validação e verificação robusta e independente de terceiros;
5. Adicionalidade;
6. Permanência;
7. Quantificação robusta de reduções e remoções;
8. Não dupla contagem;
9. Benefícios e salvaguardas do desenvolvimento sustentável;
10. Contribuição para a transição líquida zero.

Requisitos de Gerais

O Referencial CCC+ destina-se a normatizar a avaliação e certificação de unidades de produção agrícola, florestal e pecuária no contexto das emissões e sequestro de carbono. Este referencial é um documento dinâmico que pode ser atualizado conforme as necessidades dos produtores e dos mercados de carbono.

A organização deve operar um sistema de gestão de acordo com os requisitos do presente referencial, para assegurar uma correta implementação e manutenção do(s) processo(s).

O sistema de gestão deve ser adequado ao tipo (florestal, agrícola e/ou pecuária) e ao volume de trabalho realizado e abranger as atividades subcontratadas relevantes para a unidade de produção.



1. Requisitos Legais

A Organização deve encontrar-se legalmente estabelecida, com um registo legal claro, documentado e não contestado, incluindo autorizações por escrito das autoridades competentes para atividades específicas, assim como dispor de direitos legais para operar na Unidade de produção. Demonstrando estar em conformidade com todas as legislações ambientais, laborais e económicas aplicáveis.

2. Requisitos Ambientais

A Organização deve definir e implementar, proporcionais à escala, intensidade e risco das atividades e seus impactes negativos, medidas para evitar e mitigar os impactes negativos que sejam significativos do ponto de vista ambiental resultante das atividades de gestão. Se solicitado pelas partes interessadas, essas medidas são comunicadas aos vizinhos e proprietários com áreas adjacentes.

2.1. Adicionalidade

A Organização deverá promover a adicionalidade na sua unidade de produção, através de medidas que acrescentem valor ao “cenário” que se encontrava anteriormente, com práticas sustentáveis que resultem no aumento de biodiversidade, redução de emissões e sequestro adicional de carbono.

Parem serem consideradas créditos só de adicionalidade os projetos devem ter um plano de durante toda a vigência do projeto para ter essa adicionalidade, o período mínimo de projetos de adicionalidade são de 25 anos.

2.2. Pastagens Biodiversas

A Organização poderá implementar pastagens biodiversas na unidade de produção como medida de potenciar uma melhoria do solo e do meio envolvente.

2.3. Valores ambientais e Impactos

A Organização deve ter em consideração as medidas ambientais tomadas ao longo da gestão da unidade de produção, tais como:

- a) Conscientização ambiental;
- b) Gestão sustentável da unidade de produção;
- c) Reduzir a produção de resíduos o melhor possível;
- d) Eliminar os resíduos produzidos de forma correta;
- e) Conservação da Água - Gestão Eficiente da Água;
- f) Conservação da Biodiversidade Proteção de Áreas Naturais;
- g) Implementação de Corredores Ecológicos;
- h) Redução das Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE);
- i) Utilização de Energias Renováveis;
- j) Otimização de Máquinas e Equipamentos;
- k) Fomento de Práticas Agrícolas Sustentáveis;
- l) Uso de Fertilizantes e Pesticidas Naturais;
- m) Monitorização e Auditorias Ambientais;
- n) Auditorias Externas;
- o) Educação e Formação Ambiental. Programas de Conscientização e Capacitação Técnica;
- p) Gestão de Produtos Químicos;
- q) Substituição de Produtos Perigosos;
- r) Gestão de Ruído e Poluição Sonora.

2.4. Zonas de Conservação e áreas protegidas

A Organização deve conservar as zonas de conservação e áreas protegidas que estão dentro da unidade de produção, principalmente de espécies endémicas/autóctones, espécies ameaçadas e achados arqueológicos.

2.5. Biodiversidade

A Organização deve promover a conservação e recuperação de habitats, o aumento de biodiversidade na sua unidade produção ao longo dos anos do projeto, bem como um controlo de espécies invasoras.

2.6. Conservação do solo

A Organização deve promover a conservação do solo de modo a reduzir o risco de erosão do solo, através de práticas culturais adequadas, tais como, rotação de culturas, mobilizações mínimas seguindo as curvas de nível, culturas de cobertura, adubações verdes, redução do uso de pesticidas químicos.

2.7. Consumo de água

A Organização deve promover um consumo de água consciente, de maneira a evitar desperdícios de água devido à sua escassez, através da sua contabilização, utilização de sondas, se possível ser autossuficiente.

3. Requisitos Sociais

A Organização deve desempenhar um papel crucial na promoção de uma gestão sustentável e responsável das unidades de produção agrícola, florestal e pecuária. Estes requisitos asseguram que as operações não apenas beneficiam o ambiente e a economia, mas também contribuem positivamente para o bem-estar das comunidades locais e dos grupos de interesse.

3.1. Direitos dos Trabalhadores

A Organização defende os princípios e direitos do trabalho definido na Declaração da Organização Internacional do Trabalho sobre os Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho (1998). Estas categorias são:

- a) Liberdade de associação e reconhecimento efetivo do direito à negociação coletiva;
- b) Eliminação de trabalho forçado ou obrigatório;
- c) Supressão efetiva de trabalho infantil;
- d) Eliminação de discriminação em matéria de emprego e profissão.

Assim a Organização deve ter contratos de trabalho formalizados, registos de pagamentos, políticas de igualdade e não discriminação, relatórios de auditoria laboral e inspeções periódicas.

3.2. Igualdade de género

A Organização deve promover que existe igualdade nas práticas e condições de emprego, formação, contratação e nas atividades de gestão, se encontram em conformidade.

3.3. Condições de trabalho - Proteção dos trabalhadores através de práticas de saúde, segurança e formação

A Organização deve garantir que as práticas estejam adequadas à escala, intensidade e risco da unidade de produção.

- a) Deve garantir que os trabalhadores têm formação e supervisão para a operação de forma segura e efetiva das atividades na Unidade de Produção.
- b) Deve promover um ambiente de trabalho seguro, saudável e digno, assegurando que todas as instalações e práticas laborais cumprem com as normas de saúde e segurança. Inclui acesso a equipamentos de proteção individual (EPI) e medidas de prevenção de acidentes.

A Organização deve ter registo de relatórios de inspeções de segurança, registos de acidentes e incidentes, programas de formação em saúde e segurança, e planos de emergência.

3.4. Relações com as Comunidades

A Organização deve provar a interação transparente com Partes Interessadas (stakeholders) locais. Deve identificar, prevenir e resolver problemas acerca de posse de propriedades ou os direitos consuetudinários, que possam vir a ser acordados fora dos tribunais, em tempo útil, através do envolvimento com as Partes Interessadas afetadas. Devem ser mantidos registos de reuniões comunitárias, programas de desenvolvimento comunitário, relatórios de impacto social, e planos de ação comunitária.

Cada projeto deve ter uma listagem de partes interessadas, que deve incluir nome, pessoa de contacto, e meio de contacto preferencialmente email e telemóvel, qual o tipo de organização (ONG, Organismos estatal, Empresa, Sindicado, etc.) e discriminando qual o campo de interesse (Social, ambiental, económico).

3.5. Consulta Pública

A Organização deve obrigatoriamente no início do projeto realizar uma Consulta Pública às Partes Interessadas num período de pelo menos 30 dias antes da realização da primeira auditoria on-site. A listagem de partes interessadas deve ser abrangente de acordo com o ponto 3.4.

A CERTIS e a organização, caso aplicável, publicita o período de Consulta Pública nos respetivos websites.

A Organização deve registar, considerar e responder todos os comentários. Todos os comentários recebidos pela CERTIS serão igualmente registados, considerados e respondidos.

Sempre que alguma atividade operacional tiver impacto considerado relevante ou ser diferente com que havia sido previamente consultado, deve obedecer a nossa consultada pública para as partes afetadas ou potencialmente interessadas para essa operação.

Caso exista a obrigatoriedade legal de outros períodos de consulta pública estes devem ser respeitados.

O processo de consulta pública é transparente e respeita a confidencialidade.

3.6. Carta Internacional dos Direitos do Homem: Declaração Universal dos Direitos do Homem

O país em que está implantado o projeto deve obrigatoriamente ter ratificado a Carta Internacional dos Direitos do Homem.

4. Requisitos Económicos

A Organização deve garantir que as operações das unidades de produção não só são ambientalmente responsáveis e socialmente justas, mas também economicamente sustentáveis a longo prazo.

Sustentabilidade Financeira: Assegura que a unidade de produção opera de forma rentável e sustentável ao longo do tempo, permitindo investimentos contínuos em práticas sustentáveis e tecnologias inovadoras.

Transparência e Conformidade: Promove a transparência nas operações financeiras e assegura a conformidade com as normativas legais e fiscais, reduzindo riscos de não conformidade e auditorias governamentais.

Resiliência Económica: Melhora a resiliência da unidade de produção frente a eventuais crises económicas, garantindo a sua continuidade e sucesso a longo prazo.

4.1. Compromisso a longo termo

A Organização deve gerir a unidade de produção de maneira a manter a longo prazo a sua viabilidade económica sustentável, acrescentando sempre que possíveis valores sociais e ambientais. Deve apresentar e desenvolver planos de negócios a longo prazo que contemplem a sustentabilidade financeira e a resiliência económica da unidade de produção.

4.2. Faturação Input

A Organização deve manter o registo de todos os inputs que entram na Unidade de Produção, garantindo transparência e rastreabilidade, documentando detalhadamente de todas as despesas e entradas de matéria-prima, incluindo faturas, recibos e notas de entrega.

4.3. Faturação Output

A Organização deve manter o registo de todos os outputs que entram na Unidade de Produção, assegurando que todos os produtos são contabilizados de forma transparente, documentando detalhadamente todas as vendas e saídas de produtos, incluindo faturas, recibos e notas de saída.

4.4. Relatórios Financeiros

A Organização deve garantir a integridade e a transparência das operações financeiras da unidade de produção.

Deve fornecer um documento onde seja possível verificar todos os produtos que saem da sua unidade de produção de maneira a tornar a comprovar se existem vendas de créditos de carbono para que não ocorra dupla contagem de créditos,

mantendo assim a credibilidade e transparência do projeto e processo de certificação. Assim, deve apresentar relatórios financeiros anuais, incluindo Modelo 22, IES (Informação Empresarial Simplificada) e Anexo 3 do IRS, conforme aplicável.

5. Requisitos Sistema de Gestão

5.1. Documento da unidade de produção

A Organização deve manter todos os documentos atualizados e registar as alterações, comunicar periodicamente à CERTIS as alterações efetuadas, que alterem o âmbito da certificação.

5.1.1. Documento de Identificação da Exploração (IE)

A Organização deve manter atualizado o documento de identificação da exploração.

5.1.2. Documento Ortofotográfico da parcela (P3)

A Organização deve manter atualizado o documento de ortofotográfico da parcela e comunicar ao organismo de certificação as alterações e os documentos atualizados.

O documento ortofotográfico deve ser fornecido em pdf e shapefile.

5.2. Planeamento da Gestão da Unidade de Produção

A Organização deverá ter um plano de gestão de toda a unidade de produção de modo a projetar todas as atividades a efetuar e planear com antecedência.

5.3. Análises de Solo

A Organização deve realizar anualmente análises de solo às unidades de produção de maneira a acompanhar a evolução do estado físico-químico do solo (Anexo IV). Poderá em casos definidos após análises do primeiro ano passar a ser de 5 em 5 anos. Considerando que nos anos intermédios não há alteração do solo.

5.4. Atividades de Gestão

A Organização deve definir e implementar, proporcionais à escala, intensidade e risco das atividades agrícolas, pecuárias e florestais.

5.4.1. Implementação de atividades de gestão

A Organização deverá implementar todas as atividades na unidade de produção de modo estruturado, visando a sua viabilidade económica e sustentável e uso eficiente de recursos naturais.

5.4.2. Monitorização e avaliação

5.4.2.1 A Organização poderá ter um técnico especialista na unidade de produção, assim este poderá ajudar a tomar as melhores decisões em todo o projeto.

5.4.2.2 A organização deve enumerar todos os sectores de emissões (por tipos de atividades), e definir medidas mitigadoras sempre que possível, com resultados de redução de emissões previstas.

5.4.2.3 A organização deve enumerar um risco potencial de inversão das reduções de emissões ou de sequestro de carbono, e quais as medidas mitigadoras para cada um dos potenciais riscos, por exemplo:

- Desflorestação
- Incêndios florestais
- Manipulação dos solos
- Pragas e doenças.

5.4.2.4 O acompanhamento do projeto, deve ser anual, em que a verificação global em que inclui a leitura de satélite deve ser no mínimo de 5 em 5 anos.

5.5. Registo de todas as atividades

5.5.1. Caderno de Campo

A Organização deve ter um documento onde registe todas as operações efetuadas ao longo do ano civil na unidade de produção.

5.5.2. Listagem da componente animal

A Organização deve fornecer uma listagem anual da quantidade de animais presentes na unidade de produção, discriminado por espécie, idade e sexo.

6. Requisitos de utilização de logo

A Organização caso pretenda a utilização de logotipo para comercialização de produtos da unidade de produção, deve cumprir os seguintes pontos:

- a) Após a avaliação à unidade de produção e emissão de certificado o balanço de carbono terá de ser positivo, ou seja, houve sequestro de carbono;
- b) Apenas é permitida a utilização de logo nos anos civis em que ocorre sequestro de carbono e em que o somatório do histórico dos anos anteriores ocorre sequestro de carbono;
- c) A rotulagem deve cumprir a legislação nacional e comunitária, assim como o caderno de especificações do produto;
- d) A rotulagem deve conter uma frase a indicar que o produto foi produzido numa unidade de produção onde ocorreu sequestro de carbono no ano xxxx;
- e) A utilização de logo carece de aprovação por parte da CERTIS.
- f) Normas gráficas estão expressa no Anexo I - Utilização marca/logo- Regras

7. Requisitos para Comercialização de Créditos de Carbono

- 1) A Organização deve ter um registo atualizado de todas as transações de créditos efetuadas e comunicar à CERTIS de todas as vendas efetuadas, a periodicidade mínima da comunicação é mensal.
- 2) O registo da comercialização dos créditos deve ser efetuado na minuta disponibilizada pela CERTIS, em que deve pelo menos constar a seguinte informação:
 - a. Nome e morada do comprador;
 - b. Data de venda;
 - c. Nome ou descrição de cada tipo de crédito comercializado;
 - d. Quantidade de créditos para tipo;
 - e. Identificação de Origem- Propriedade/ Unidade de Gestão/Unidade de Produção;
 - f. Código do certificado associado à origem dos créditos.
- 3) A Organização deve manter cópias das faturas (ou documentos de venda análogos) durante um período mínimo de 10 anos para todos os créditos vendidos.
- 4) Para efeitos de mitigação de eventuais reversões não pode ser comercializado mais do que 90% dos créditos obtidos.
- 5) Cada crédito só pode ser comercializado uma vez independentemente de poder ter mais do que uma classificação, anulando a Contabilização Dupla.
- 6) Os créditos podem ter uma classificação composta com o objetivo de o valorizar mais, exemplo créditos classificado como adicionalidade e biodiversidade.
- 7) Os créditos só são emitidos após um ano de acompanhamento e assim sucessivamente.

8. Publicação e Transparência

O processo de emissão de certificados respeita os procedimentos instituídos pela CERTIS, que a auditoria é feita por uma equipa, a revisão e Decisão por outra equipa.

A emissão de certificado e eventualmente de créditos é feito sempre de forma publica identificado o projeto.

Assim a organização autoriza a disponibilização pública dos certificados e respetiva informação na página da CERTIS.

Qualquer parte interessada pode contactar a CERTIS, diretamente por certis@certis.pt.

9. Permanência

A Organização tem o dever de notificar a entidade certificadora, CERTIS, da ocorrência de eventos de reversão que tenham consequências no sequestro de carbono. Tais como, incêndios, desflorestação, alterações do estado do solo.

Caso a entidade certificadora não seja notificada, estes eventos serão verificados e perceptíveis na auditoria on-site, se ocorrem antes da mesma, leitura de satélite que é efetuada ao longo do ano e análises de solo, onde os eventos serão detetados.

Considerações Finais

Este referencial serve como um guia detalhado para a certificação e comercialização de créditos de carbono, promovendo práticas agrícolas, florestais e pecuárias sustentáveis que contribuem para a mitigação das alterações climáticas. A CERTIS é responsável por garantir a conformidade com estes princípios e por atualizar o referencial conforme necessário.



ANEXO I- Utilização marca/logo- Regras

Todas as regras para utilização do logotipo estão disponíveis no Manual de Normas Gráficas Simplificadas CCC+.

ANEXO II- Tipos de Créditos de Carbono

Tipo de Crédito	Definição	Requisitos
Créditos de Adicionalidade	Créditos que resultam exclusivamente da adicionalidade. Provas de qual seria o cenário base, é necessário para esta consideração. Evidenciando a implementação de práticas e tecnologias que resultem em reduções de emissões adicionais às que ocorreriam num cenário base. A utilização de <i>benchmarks</i> de desempenho e relatórios de auditoria que comprovem a redução efetiva de emissões é essencial. Refere-se à capacidade de um projeto de gerar reduções ou remoções de GEE que são superiores àquelas que teriam ocorrido caso o projeto não fosse implementado. O objetivo é garantir que as intervenções realmente contribuam para a mitigação das alterações climáticas de forma genuína e não sejam apenas o resultado de atividades que teriam acontecido de qualquer maneira.	<ul style="list-style-type: none"> → Supremacia Regulamentar → <i>Benchmark</i> de Desempenho → Barreira de Investimento → Prática Comum
Créditos de Boa Gestão	Evidência de práticas de gestão sustentável que contribuem para a redução de carbono e sequestro adicional. Consiste assim é melhor as práticas de projetos já existentes. Implementação de práticas de gestão sustentável das florestas e ecossistemas naturais que reduzam o risco de degradação e mantenham o stock de carbono a longo prazo. Podem ser complementares de outras certificações como de gestão florestal com princípios e critérios de gestão sustentável (certificação PEFC ou FSC).	<ul style="list-style-type: none"> → Implementação de Práticas Sustentáveis → Conservação e Melhoramento do Solo → Gestão Eficiente da Água → Redução de Emissões de GEE → Proteção da Biodiversidade → Bem-estar Animal → Gestão de Resíduos
Créditos de Biodiversidade	Demonstração de medidas que promovam a diversidade biológica dentro e em torno das unidades de produção. Exemplos incluem programas	<ul style="list-style-type: none"> → Conservação e Recuperação de Habitats

	de conservação de espécies nativas e a implementação de corredores ecológicos. Iniciativas que impedem a perda de habitats e garantem a proteção de espécies, o que contribui para a estabilidade dos ecossistemas e a capacidade destes de armazenar carbono.	<ul style="list-style-type: none"> → Proteção de Espécies Ameaçadas → Controlo de Espécies Invasoras → Gestão Sustentável de Recursos Naturais → Envolvimento da Comunidade
Créditos de Produção Alimentar	Sistema reflete práticas agrícolas que contribuem para a captura de carbono e promovem a produção sustentável de alimentos. Iniciativas como a agricultura regenerativa e a produção biológica podem ser destacadas. Pode estar associado a Sistema de rotulagem que reflete práticas agrícolas que contribuem para a captura de carbono, estando esses produtos identificados com o selo CCC+, promovendo assim a produção sustentável de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> → Implementação de Práticas Agrícolas Sustentáveis → Uso Eficiente de Recursos Naturais → Gestão Sustentável de Nutrientes → Redução de Perdas e Desperdícios → Práticas de Bem-Estar Animal → Conservação da Biodiversidade → Envolvimento da Comunidade e Responsabilidade Social
Créditos de Carbono de Proteção	Representam a redução ou remoção de uma tonelada de dióxido de carbono equivalente (CO ₂ e) da atmosfera, resultante de atividades que previnem a emissão de gases com efeito de estufa (GEE) através da proteção de ecossistemas naturais. Estes créditos são geralmente gerados por iniciativas que incluem: Evitar a Desflorestação: Proteção de florestas existentes para impedir, consequentemente, a libertação de carbono armazenado na biomassa e no solo. Proteção de Ecossistemas Sensíveis: Conservação de áreas como mangais, zonas húmidas, turfeiras e outros ecossistemas com grandes reservas de carbono, conhecidos como "carbono azul".	<ul style="list-style-type: none"> → Conservação e Recuperação de Habitats → Proteção de Espécies Ameaçadas → Gestão Sustentável de Recursos Naturais → Controlo de Espécies Invasoras → Envolvimento da Comunidade

ANEXO III - Fórmula de Cálculo do Balanço de Carbono

A fórmula de cálculo da CERTIS foi desenvolvida por uma equipa de peritos, transpondo a experiência em investigação científica às necessidades reais das unidades de produção, respeitando os princípios do IPCC e da APA.

Para os cálculos, considera-se o ano civil (01 de janeiro a 31 de dezembro). A fórmula inclui:

- a) Dados específicos de cada unidade de produção relativos a todos os inputs e outputs ao longo de um período de 1 ano (janeiro a dezembro), contemplando todos os valores de emissão e sequestro de carbono em todas as operações culturais da unidade de produção ao longo do ano.
- b) Valor de biomassa da componente vegetal - calculado por satélite (nos casos em que a componente vegetal tem altura superior a 1 metro do nível do solo) ou valores retirados de bibliografia científica (verificada e referentes a cada tipo de cultura/espécie).
- c) Dados específicos dos documentos fornecidos para o cumprimento dos requisitos acima anunciados.

certis

Nome	Fórmula	
Parâmetros e constantes (os dados relativos aos animais e à vegetação, bem como os factores de conversão, emissão, perda e sequestro são retirados de fontes bibliográficas como a APA, o IPCC, artigos científicos)		
<p>Potencial de Aquecimento Global (GWP100) (Source: IPCC 2021)</p>	$Emi_{CO_2e(x,y)} = Emi_{(x,y)}(z) \times GWP_{(z)}$	<p>Emi_{CO₂e(x,y)} – Emissões de CO₂e para emissões do tipo “x”, no ano “y”, (kg CO₂e/ano) GWP(z) – Potencial de Aquecimento Global do gás “z” Emi_(x,y)(z) – Emissões do tipo “x” do gás “z”, no ano “y”, (kg gás z/ano)</p>
Emissões de CH₄ da gestão dos efluentes d pecuários		
<p>FACTOR de emissão de CH₄ da gestão dos efluentes da pecuários para o animal “i”, no ano “y”, (kg CH₄/(cabeça.ano)) (Fonte: IPCC 2006)</p>	$EF_{GEP(i,y)}(CH_4) = (VS_{(i)} \times 365) \times \left[Bo_{(i)} \times 0,67 \times \sum_{jk} \frac{MCF_{(jk)}}{100} \times MMS_{(ijk)} \right]$	<p>Sólidos voláteis excretados em média pelo animal “i”, (kg.dm/dia) Bo(i) - Capacidade máxima de produção de CH₄ do estrume do animal “i”, (m³ CH₄/kg VS excretado) 0,67 - Fator de conversão de m³ de CH₄ para kg de CH₄ MCF(j,k) - Fator de conversão de CH₄ para o sistema de gestão de efluentes pecuários do tipo “j” para a região climática “k”, no ano “y”, (%)</p>

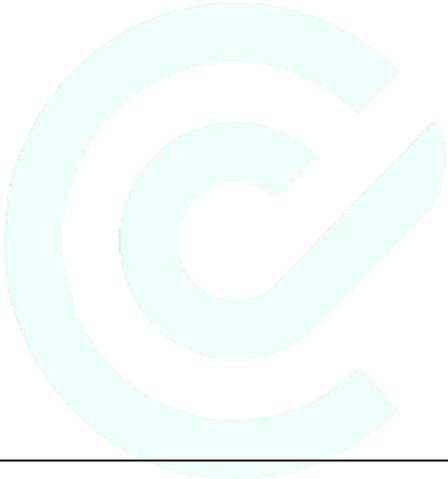
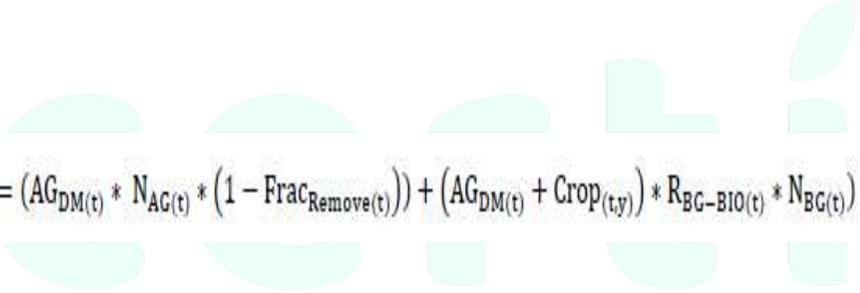
		MMs(i,j,k) - Fração do efluente pecuário do animal "i" tratado no sistema de gestão "j" na região climática "k", (sem dimensões)
Emissões de N₂O provenientes da gestão dos efluentes da pecuária (LEM)		
<p>FACTOR de emissão de N₂O por emissão direta da gestão dos efluentes da pecuários de tipo de animal "i", no ano "y", (kg N₂O/(cabeça.ano)) IPCC 2006 (fórmula 10.25)</p>	$EF_{N_2O(direct)(i,y)}(GEP) = \sum_s (N_{ex(i,y)} * MS_{(i,s)}) * EF_{3(s)} * \frac{44}{28}$	<p>Nex(i,y) - Excreção média anual de N no país de interesse por tipo de animal "i", no ano "y", (kg N/(cabeça.ano));</p> <p>MS(i,s) - Fração de azoto/estrupe por animal "i" que é tratada no sistema de gestão de efluentes "s", (sem dimensão);</p> <p>EF3(s) - Fator de emissão direta de N₂O do sistema de gestão de efluentes "s", através da gestão de efluentes pecuários, (kg N₂O-N/kg N).</p> <p>44/28 - Conversão de kg N₂O-N para kg N₂O.</p>
<p>PERDA de N devido à volatilização de NH₃ e Nox do tipo de animal "i", no ano "y", (kg N/(cabeça.ano))</p>	<p>Volatilization-MMS = $\sum_s [Nex(i,y) \times MS(i,s) \times FracGasMS(i,s)]$</p>	<p>Nex(i,y) - Excreção média anual de N no país de interesse pelo tipo de animal "i", no ano "y", (kg N/(cabeça.ano));</p> <p>MS(i,s) - Fração de azoto/estrupe por animal "i" que é tratada no sistema de</p>

<p>IPCC 2006 (adaptado da fórmula 10.26)</p>		<p>gestão de efluentes “s”, (sem dimensão); FracGasMS(i,s) - Fração de perda de N por volatilização de NH₃ e Nox por tipo de animal “i”, no ano “y”</p>
<p>Emissão indireta de N₂O por volatilização de N proveniente da gestão dos efluentes pecuários do tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N₂O/(cabeça.ano)) IPCC 2006 (fórmula 10.27)</p>	$N_2O_{G(mm)} = (N_{volatilization-MMS} \cdot EF_4) \cdot \frac{44}{28}$	<p>Nvolatilização-MMS - PERDA de N proveniente da volatilização de NH₃ e Nox do tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N/(cabeça.ano)) EF4 - Fator de emissão de N₂O por N volatilizado e redepositado [kg N₂O-N (kg NH₃-N + NOX-N volatilizado)-1] 44/28 - Conversão de kg N₂O-N para kg N₂O</p>
<p>PERDA de N por lixiviação do tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N/(cabeça.ano)) IPCC 2006 (adaptado da fórmula 10.28)</p>	$N_{leaching-MMS} = \sum_s [N_{ex}(i,y) \times MS(i,s) \times FracLeachMS(i,s)]$	<p>Nex(i,y) - Excreção média anual de N no país de interesse por tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N/(cabeça.ano)); MS(i,s) - Fração de azoto/estrupe por animal “i” que é tratada no sistema de gestão de efluentes “s”, (sem dimensão); FracLeachMS(i,s) - Fração de perda de N por lixiviação por tipo de animal “i”, no ano “y”</p>

<p>Emissão indireta de N₂O por lixiviação de N proveniente da gestão dos efluentes pecuários do tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N₂O/(cabeça.ano)) IPCC 2006 (fórmula 10.29)</p>	$N_{2O_{L(mm)}} = (N_{leaching-MMS} \cdot EF_5) \cdot \frac{44}{28}$	<p>Nleaching-MMS - PERDA de N derivada da lixiviação de NH₃ e Nox do tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N/(cabeça.ano)) EF5 - Fator de emissão de N₂O por N lixiviado [kg N₂O-N (kg N lixiviado/escoamento)⁻¹] 44/28 - Conversão de kg N₂O-N para kg N₂O</p>
Emissões de N₂O provenientes da gestão de SOLOS AGRÍCOLAS		
<p>Quantidade de N proveniente da deposição de estrume e urina nas pastagens e urina nas pastagens por bovinos em pastagem, no ano “y”, (kg N/ano) IPCC 2006 (fórmula 11.5)</p>	$F_{PRP, CPP(y)} = \sum_i (N_{(i)} \times N_{ex(i)})$	<p>N(i) - Número de cabeças de animais do tipo “i” (unidade) Nex(i,y) - Excreção média anual de N no país de interesse para o animal “i”, no ano “y”, (kg N/cabeça.ano)</p>
<p>Quantidade de N orgânico disponível de origem animal</p>	$FAM = \sum_s [Nex(i,y) * MS(i,s) * (1 - FracGasMS(i,s) - FracleachMS(i,s))] + AMext$	<p>Nex(i,y) - Excreção média anual de N no país de interesse por tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N/(cabeça.ano));</p>

<p>para o tipo de animal “i”, (kg N/(cabeça.ano)) IPCC 2006 (adaptado da fórmula 10.34)</p>		<p>MS(i,s) - Fração de azoto/estrupe por animal “i” que é tratada no sistema de gestão de efluentes “s”, (sem dimensão); FracGasMS(i,s) - Fração de perda de N por volatilização FracleachMS(i,s) - Fração de perda de N por lixiviação por tipo de animal “i”, no ano “y” AMext - Quantidade de N relativa ao estrupe proveniente do exterior da exploração (kg N/ano)</p>
<p>Emissões de N₂O dos solos agrícolas de origem direta (kg N₂O/ano) IPCC 2006 (adaptado das fórmulas 11.1 e 11.2)</p>	$\text{EmiN2O-direct} = [(FPRP, CPP \times EF3PRP, CPP) + (FPRP, SO \times EF3PRP, SO) + (FAM + FSEW + FCOMP + FOOA + FSN) \times EF1 + (FAM + FSEW + FCOMP + FOOA + FSN)FR \times EF1FR] \times 44/28 + \text{EmiN2O-direct}(FR)$	<p>FPRP, CPP(i,y) - Quantidade de N proveniente da deposição de resíduos por bovinos, suínos e aves de capoeira em pastagens que é incorporada no solo por tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N/(cabeça.ano)); FPRP, SO(i,y) - Quantidade de N proveniente da deposição de dejetos por ovinos e outros animais em pastagens que é incorporada ao solo por tipo de animal “i”, no ano “y”, (kg N/(cabeça.ano));</p>

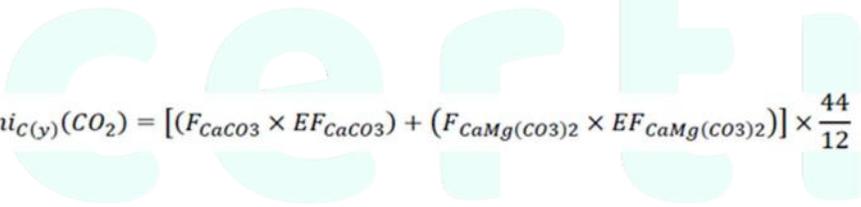
		<p>FAM(i,y) - Quantidade de N orgânico disponível de origem animal, para o tipo de animal “i”, (kg N/(cabeça.ano))</p> <p>FSEW(y) - Quantidade de N aplicado através de lamas de ETAR na região de interesse, no ano “y”, (kg N/ano);</p> <p>FCOMP - Quantidade de compostos de resíduos urbanos aplicados ao solo, no ano “y”, (kg MS/ano);</p> <p>FOOA(y) - Quantidade de N aplicado através de outros fertilizantes orgânicos no ano “y”, (kg N/ano);</p> <p>EF1 - Fator de emissão de N₂O proveniente do N adicionado ao solo através de fertilizantes sintéticos ou orgânicos ou resíduos de culturas, (kg N₂O-N/kg N);</p> <p>EF1FR - Fator de emissão de N₂O proveniente do N adicionado ao solo das CULTURAS DE ARROZ através de fertilizantes sintéticos ou orgânicos ou resíduos de culturas, (kg N₂O-N/kg N);</p> <p>EF3(PRP, CPP) - Fator de emissão de N₂O proveniente do N adicionado ao solo</p>
--	---	--

		<p>através da deposição de dejectos e urina de bovinos, (kg N₂O-N/kg N); EF3(prp,so) - Fator de emissão de N₂O proveniente do N adicionado ao solo através dos dejetos e urina de ovinos e outros animais depositados nas pastagens, (kg N₂O-N/kg N); 44/28 - Conversão de kg N₂O-N para kg N₂O.</p> <p>E_{miN2O-direct}(FR) - Emissões diretas de N₂O de solos agrícolas devido à incorporação de resíduos agrícolas (kg N₂O/ano)</p>
<p>Quantidade de N aplicada através de resíduos agrícolas por hectare de cultura “t”, no ano “y” (kg N/(ha.ano)) IPCC 2006 (adaptado das fórmulas 11.1 e 11.7A)</p>	 $F_{CR(t,y)} = (AG_{DM(t)} * N_{AG(t)} * (1 - Frac_{Remove(t)})) + (AG_{DM(t)} + Crop_{(t,y)}) * R_{BG-BIO(t)} * N_{BG(t)}$	<p>AG_{DM}(t) - Matéria seca dos resíduos acima do solo por hectare da cultura “t”, (kg/ha); N_{AG}(t) - Teor de N nos resíduos acima do solo da cultura “t”, (kg N/kg MS); Crop_(t,y) - Matéria seca colhida por hectare da cultura “t”, no ano “y” (kg MS/(ha.ano)); R_{BG-BIO}(t) - Rácio entre a superfície e a camada inferior do solo da cultura “t”, (sem dimensão);</p>

		<p>NBG(t) - Teor de N nos resíduos abaixo do solo da cultura “t”, (kg N/kg MS).</p>
<p>Emissões diretas de N₂O dos solos agrícolas devidas à incorporação de resíduos agrícolas da cultura “t”, no ano “y”, (kg N₂O/ano)</p>	$Emi_{N_2O(Direct)}(t,y)(F_{CR}) = F_{CR}(t,y) * (Area_{(t,y)} * Frac_{Renew}(t)) * EF_1 * \frac{44}{28}$	<p>Emi_{N₂O(direto)}(t,y)(F_{CR}) - Emissões de N₂O de fontes diretas em solos agrícolas devido à incorporação de resíduos agrícolas da cultura “t”, no ano “y”, (kg N₂O/ano);</p> <p>F_{CR}(t,y) - Quantidade de N aplicada através de resíduos agrícolas por hectare da cultura “t”, no ano “y”, (kg N/(ha.ano));</p> <p>Área(t,y) - Área da cultura “t”, no ano “y”, (ha/ano);</p> <p>Areaburnt(t,y) - Área queimada da cultura “t”, no ano “y”, (ha/ano);</p> <p>Cf(t) - Fator de combustão da cultura “t”, (adimensional);</p> <p>FracRenew(t) - Fração da área renovada anualmente da cultura “t”, (adimensional) - para culturas anuais = 1</p> <p>EF1 - Fator de emissão de N₂O proveniente do N adicionado ao solo</p>

		<p>através de fertilizantes sintéticos ou orgânicos ou de resíduos de culturas, (kg N₂O-N/kg N); (Apenas para o arroz) EF1FR - Fator de emissão de N₂O do N adicionado ao solo das CULTURAS DE ARROZ através de fertilizantes sintéticos ou orgânicos ou resíduos de culturas, (kg N₂O-N/kg N); 44/28 - Conversão de kg N₂O-N para kg N₂O.</p>
<p>Emissões de N₂O de origem indireta relativas a PERDAS POR VOLATILIZAÇÃO no ano “y”, (kg N₂O/ano) IPCC 2006 (fórmula 11.9)</p>	$Emi_{N_2O\text{-indireta-volatilização}} = [(F_{SN} \cdot Frac_{GASF}) + ((F_{ON} + F_{PRP}) \cdot Frac_{GASM})] \cdot EF_4 \cdot 44/28$	<p>F_{SN}(y) - Quantidade de N aplicada através de fertilizantes sintéticos por ano, no ano “y”, (kg N/ano); F_{ON}(y) - Quantidade de azoto (N) contido em todos os fertilizantes orgânicos aplicados ao solo, no ano 'y', (kg N/ano); F_{PRP}(y) - Quantidade de N proveniente da deposição de dejectos e urina de animais na pastagem, no ano “y”, (kg N/ano) Frac_{GASF} - Fração de N volatilizado sob a forma de NH₃ e NO_x proveniente da aplicação de N ao solo através de fertilizantes sintéticos, (Adimensional)</p>

		<p>FracGASM - Fração de N volatilizado sob a forma de NH₃ e NOX proveniente da aplicação de N ao solo através de fertilizantes orgânicos e da deposição de resíduos e urina de animais nas pastagens, (Adimensional)</p> <p>EF4 - Fator de emissão para as emissões de N₂O depositadas na atmosfera a partir do azoto dos solos e das águas de superfície, (kg N₂O-N)</p> <p>44/28 - Conversão de kg N₂O-N para kg N₂O.</p>
<p>Emissões de N₂O de origem indireta relacionadas com a PERDA POR LIXIVIAÇÃO resultante da gestão do solo no ano “y”, (kg N₂O/ano) IPCC 2006 (fórmula 11.10)</p>	$Emi_{N_2O\text{-indireta-lixiviação}} = (F_{SN} + F_{ON} + F_{PRP} + F_{CR}) \cdot Frac_{LEACH-(H)} \cdot EF_5 \cdot 44/28$	<p>FSN(y) - Quantidade de N aplicada através de fertilizantes sintéticos por ano, no ano “y”, (kg N/ano);</p> <p>FON(y) - Quantidade de azoto (N) contido em todos os fertilizantes orgânicos aplicados ao solo, no ano 'y', (kg N/ano);</p> <p>FPRP(y) - Quantidade de N proveniente da deposição de dejectos e urina de animais na pastagem, no ano “y”, (kg N/ano).</p>

		<p>FCR(y) - Quantidade de N aplicada aos solos através de resíduos agrícolas, no ano “y”, (kg N/ano)</p> <p>FracLEACH - Fração de N lixiviada da aplicação de N ao solo através de fertilizantes sintéticos ou orgânicos, da deposição de dejectos e urina de animais nas pastagens e da incorporação de resíduos de culturas (sem dimensão);</p> <p>EF5 - Fator de emissão para as emissões de N₂O provenientes da lixiviação e escorrimento de azoto, (kg N₂O-N)</p> <p>44/28 - Conversão de kg N₂O-N para kg N₂O.</p>
Emissões de CO₂ provenientes da calagem do solo		
<p>Emissões de CO₂ provenientes da calagem no ano “y”, (kg CO₂/ano) IPCC 2006 (fórmula 11.12)</p>	 $Emi_{C(y)}(CO_2) = [(F_{CaCO_3} \times EF_{CaCO_3}) + (F_{CaMg(CO_3)_2} \times EF_{CaMg(CO_3)_2})] \times \frac{44}{12}$	<p>FCaCO₃ - Quantidade de calcário (CaCO₃) aplicada ao solo, no ano “y”, (kg CaCO₃/ano);</p> <p>EF_{CaCO₃} - Fator de emissão de CO₂-C devido à calagem com calcário (CaCO₃), (kg CO₂-C/ kg CaCO₃)</p> <p>FCaMg (CO₃)₂ – Amount of dolomite (CaMg (CO₃)₂)</p>

		<p>applied to the soil, in year “y”, (kg CaMg (CO₃)/year); EFCaCO₃ - Fator de emissão de CO₂-C para a calagem com dolomite (CaMg (CO₃)), (kg CO₂-C/ kg CaMg (CO₃)) 44/12 - Conversão de kg CO₂-C para CO₂</p>
Emissões de CO₂ resultantes da aplicação de UREIA nos solos		
<p>Emissões de CO₂ resultantes da aplicação de ureia no ano “y”, (kg CO₂/ano) IPCC 2006 (fórmula 11.13)</p>	$Emi_{CO_2(y)}(Ureia) = EF_{Ureia} * F_{ureia} * \frac{44}{12}$	<p>EFUurea - Fator de emissão de CO₂ devido à aplicação de ureia nos solos, (kg CO₂-C/kg Ureia); Ureia(y) - Quantidade de ureia aplicada aos solos, no ano “y”, (kg Ureia/ano); 44/12 - Conversão de CO₂-C em CO₂.</p>
Emissões de CH₄ provenientes da cultura do arroz		
<p>Emissões de CH₄ provenientes da cultura do arroz no ano “y”, (kg CH₄/ano) IPCC 2006 (fórmula de adaptação 5.1)</p>	$Emi_{CH_4(y)}(CA) = EF_{CH_4(y)}(CA) * A_{rice(y)}$	<p>EFCH₄(y)(CA) - Fator de emissão de CH₄ para a cultura do arroz, no ano “y”, (kg CH₄/(ha.ano)); Arice(y) - Área de arroz referente ao ano “y”, (ha/ano)</p>

Emissões de CO ₂ das máquinas agrícolas		
Emissões de CO₂ das máquinas agrícolas no ano “y”, (kg CO ₂ /ano)	$Emi_{MA(y)}(CO_2) = EF_{MA} \times F_{MA(y)}$	EFMA - Fator de emissão de CO ₂ para máquinas agrícolas, (kg CO ₂ / l Gasóleo); FMA(y) - Quantidade de gasóleo utilizado pela exploração agrícola, no ano “y”, (l Gasóleo)
Sequestro de CO ₂ por ESPÉCIES FLORESTAIS		
Sequestro de CO₂ por tipo de árvore no ano “y” do tipo de árvore “i” (kg CO ₂ /ano)	$SeqA(i,y)(CO_2) = (w_i - w_f) \times (1+R:S) \times 0.5 \times 44/12$	w _i - Biomassa inicial da árvore acima do solo (kg de matéria seca) w _f - Biomassa final da árvore acima do solo (kg de matéria seca) R:S - Rácio raiz/raiz 0,5 - conversão da biomassa da árvore em carbono armazenado 44/12 - Conversão de kg CO ₂ -C para CO ₂
Sequestro de CO ₂ por CULTURAS PERMANENTES		
Sequestro de CO₂ por tipo de árvore no ano “y” do tipo de árvore “i” (kg CO ₂ /ano)	$SeqA(i,y)(CO_2) = (w_i - w_f) \times (1+R:S) \times 0.5 \times 44/12$	w _i - Biomassa inicial da árvore acima do solo (kg de matéria seca) w _f - Biomassa final da árvore acima do solo (kg de matéria seca) R:S - Rácio raiz/raiz 0,5 - Conversão da biomassa das árvores em carbono armazenado

		(exceto quando são especificados outros valores) 44/12 - Conversão de kg CO ₂ -C para CO ₂
Sequestro de CO₂ por prados naturais e PASTOS BIODIVERSAIS com LEGUMINOSAS		
Sequestro de CO₂ por pastagens naturais e pastagens biodiversas com leguminosas no ano “y” (kg CO ₂ /ano)	$\text{SeqP}(y)(\text{CO}_2) = (\text{AreaPN}(y) \times \text{FSPN} + \text{AreaPBL}(y) \times \text{FSPBL}) \times 1000 \times 44/12$	AreaPN(y) - Área com pastagem natural, no ano “y”, (ha); FSPN - Fator de sequestro de C pelas pastagens naturais (t C/ha.ano) AreaPBL(y) - Área semeada com pastagem biodiversa rica em leguminosas, no ano “y”, (ha); FSPBL - Fator de sequestro de C por pastagens biodiversas com leguminosas (t C/ha.ano) 44/12 - Conversão de kg CO ₂ -C para CO ₂
Emissões de CO₂ provenientes da produção da ELETRICIDADE consumida		
Emissões de CO₂ provenientes da produção da eletricidade consumida	$\text{Emi} (\text{ton CO}_2/\text{year}) = (f * C) / 1000$	f- Fator de emissão de CO ₂ para a produção de ELETRICIDADE consumida (kg CO ₂ /kWh) C - Consumo total do ano (kWh/ano)

Fontes da Metodologia:

IPCC 2006	IPCC (2006). <u>IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories</u> . Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
IPCC 2019	IPCC (2019). <u>2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories</u> . Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
IPCC 2021	Forster, P., T. Storelvmo, K. Armour, W. Collins, J.-L. Dufresne, D. Frame, D.J. Lunt, T. Mauritsen, M.D. Palmer, M. Watanabe, M. Wild, and H. Zhang(2021). <u>The Earth’s Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity</u> . In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 923–1054, doi:10.1017/9781009157896.009.
APA 2019	Agência Portuguesa do Ambiente (2019). <u>Relatório do Inventário Nacional de Gases com Efeito de Estufa de Portugal, 1990-2017</u> .
APA 2022	Agência Portuguesa do Ambiente (2022). <u>Relatório do Inventário Nacional de Gases com Efeito de Estufa de Portugal, 1990-2020</u> .
APA 2020	Agência Portuguesa do Ambiente (2020). <u>Plano de Contabilidade Florestal Nacional 2021-2025</u> . https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Mitiga%C3%A7%C3%A3o/Plano%20Contabilidade%20Florestal%20Nacional%202021-2025/National%20Forestry%20Accounting%20Plan_Revised%20version%20January%202020.pdf
Teixeira 2011	Teixeira, R. F. M., Domingos, T., Costa, A. P. S. V., Oliveira, R., Farropas, L., Calouro, F., Barradas, A. M. e Carneiro, J. P. B. G. (2011). <u>Soil organic matter dynamics in Portuguese natural and sown rainfed grasslands</u> . Ecological Modelling, 222: 993–1001.
Vale 2019	Vale G. (2019). <u>Avaliação do impacto de sistemas agrícolas alternativos da Região Agrária do Alentejo, para a descarbonização da economia portuguesa</u> . Tese de Mestrado em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, p.86.
Laranjo 2021	Laranjo C. (2021). <u>Balanço económico e de carbono da exploração agrícola Maria Joana Velez do Peso de Moura e Herdeiros</u> . Tese de Mestrado em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, p.61.
ICNF 2019	ICNF (2019). <u>IFN6 - Inventário Florestal Nacional – Anexo Técnico</u> . 31 pp, versão 1.0 Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa.
Paulo e Tomé 2010	Paulo, J.A., Tomé, M. (2010). <u>Predicting mature cork biomass with t years of growth from one measurement taken at any other age</u> . Forest Ecology and Management, 259 (2010): 1993-2005.
Tomé et al 2007	Tomé, M., Barreiro, S., Paulo, J. A., Faias, S.P. (2007). <u>Seleção de equações para estimação de variáveis da árvore em inventários florestais a realizar em Portugal</u> . Publicações FORCHANGE PT 9/2007. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais. Lisboa.

Tomé 2007	Tomé, M. (2007). INVENTARIAÇÃO DE RECURSOS FLORESTAIS - VOLUME II - Caracterização e monitorização de povoamentos e matos . Textos pedagógicos do GIMREF, TP-2/2007. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais. Lisboa.
INE 2021	Instituto Nacional de Estatística (2021). Estatísticas Agrícolas - 2021 . https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=31589846&PUBLICACOESmodo=2
AGROGES 2012	AGRO.GES (2012). Modelação das trajectórias das emissões de carbono para a agricultura, a floresta e o uso dos solos em Portugal nas próximas décadas (2010-2050), para apoio à elaboração do Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC) . Relatório Final do estudo da AGRO.GES, Sociedade de Estudos e Projectos, encomendado pelo Comité Executivo da Comissão para as Alterações Climáticas (CECAC). (Fórmulas no anexo 3)
EIA 2022	U.S. Energy Information Administration (EIA). https://www.eia.gov/environment/emissions/co2_vol_mass.php
FAO 2017	Paolo Inglese, Candelario Mondragon, Ali Nefzaoui, Carmen Saenz, Makiko Taguchi, Harinder Makkar, Mounir Louhaichi (2017). Crop ecology, cultivation and uses of cactus pear . Rome, Italy: FAO. https://www.fao.org/3/i7628e/i7628e.pdf
YANG 2015	Lisha Yang, Mi Lu, Sarah Carl, Jesse A. Mayer, John C. Cushman, Elli Tian, Hongfei Lin (2015). Biomass characterization of Agave and Opuntia as potential biofuel feedstocks . Biomass and Bioenergy, Volume 76, Pages 43-53. ISSN 0961-9534. https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.03.004 . https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953415000847?via%3Dihub
ABC 2011	Almond Board of California (2011). Greenhouse Gas and Energy Footprint of California Almond Production . 2010-2011 Annual Research Report. UC Davis. https://sarep.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk5751/files/inline-files/kendall-lifecyclessessment-ghgemissionsforalmondp.pdf
Vázquez 2017	Vázquez-Rowe, I., Kahhat, R., Santillán-Saldívar, J., Quispe, I., Bentin, M. (2017). Carbon footprint of pomegranate (Punica granatum) cultivation in a hyper-arid region in coastal Peru . Int J Life Cycle Assess 22, 601–617 https://doi.org/10.1007/s11367-016-1046-4 . https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-016-1046-4
EDP 2023	https://www.edp.pt/origem-energia/
PORDATA 2023	https://www.pordata.pt/portugal/consumo+de+energia+eletrica+por+superficie+agricola+utilizada-3341
Konopka 2010	B. Konôpka, J. Pajtík, M. Moravčík, M. Lukac (2010). Biomass partitioning and growth efficiency in four naturally regenerated forest tree species . Basic and Applied Ecology, Volume 11, Issue 3, Pages 234-243. ISSN 1439-1791. https://doi.org/10.1016/j.baae.2010.02.004 .
Harris 1992	Harris, R.W.(1992). Root:shoot ratios . Journal of Arboriculture, 18, 39–42.

* Acesso a todos os *National Inventory Reports* (NIR - UNFCC), de Portugal e dos outros países. <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/submissions/national-inventory-submissions-2018>



ANEXO IV - Metodologia para Análises de Solo

1. Amostragem de Solo

Princípios da Amostragem:

- **Estratificação:** Dividir a área total em zonas homogêneas para garantir que as amostras representem corretamente a variabilidade do solo no campo.
- **Profundidade de Amostragem:** Recolher amostras a uma profundidade mínima de 30 cm, a menos que especificado de outra forma para determinados estudos.
- **Georreferenciação:** Registrar as coordenadas dos locais onde são retiradas as amostras.

Posteriormente à recolha das amostras de solo deverá realizar uma análise simples (textura, pH, carbonatos, matéria orgânica, fósforo, potássio) num laboratório acreditado.

As análises de solo devem ser efetuadas com uma periodicidade de um ano.



CERTIS- Controlo e Certificação, Unipessoal, Lda

Rua Diana de Liz- Horta do Bispo

Ap. 320 | 7006-804 Évora

Telefone: (+351) 266 769 564 / 5 ou (+351) 278 257 304

E-mail: certis@certis.pt

Website: <https://certis.pt>