

---

# GL-GR-010 — Guia de Referência de Dados

---

Versão: 1.0

Data: Setembro de 2025

Desenvolvido por: Flávio Alfaro

Base normativa: CCPs (ICVCM); ICROA Code of Best Practice; CORSIA; ISO 14064-2

Integrações metodológicas:

- GL-M-001 (núcleo REDD)
- GL-MC-004 (cálculo/relato)
- Anexo Leakage da GL-MC-004 (classe→gate)
- GL-MS-002 (adicionalidade/gates)
- GL-MS-004 (leakage)
- GL-MS-007 (compliance jurídico/fundiário)
- GL-MS-012 (dados/QA/QC)
- GL-MS-011 (requisitos nacionais/Art. 6)

Co-benefícios: Avaliados com base no padrão CCB (Climate, Community & Biodiversity Standards)

GREENLINE CARBONSAT  
Setembro de 2025



## Sumário

1.	Introdução.....	5
1.1	Finalidade e Escopo .....	5
1.2	Regra de aceitação de fontes (obrigatória): .....	5
1.3	Abrangência transversal.....	6
1.4	Princípios fundamentais:.....	6
2.	Princípios e Hierarquia de Fontes.....	8
2.1	Hierarquia de confiabilidade (ordem de precedência).....	8
2.2	Requisitos mínimos por dataset (obrigatórios).....	8
2.3	Formatos, padrões e convenções .....	9
2.4	Rastreabilidade e proveniência .....	9
2.5	Consistência, validação cruzada e resolução de conflitos.....	9
2.6	Restrições e proibições .....	10
3.	Catálogo Global de Dados .....	12
3.1	Sensoriamento Remoto (globais, oficiais/multilaterais) .....	12
3.2	Fatores normativos globais (conversões e constantes) .....	13
3.3	Estatísticas e contextos socioambientais (apoio) .....	13
3.4	Regras de uso do Catálogo Global.....	14
4.	Country Packs.....	15
4.1	Estrutura e finalidade .....	15
4.2	Template de Country Pack (estrutura padrão).....	15
4.3	Country Pack: Brasil (SBCE).....	16
4.4	Requisitos Regulatórios (SBCE e Art. 6).....	17
5.	Metadados e Proveniência .....	18
5.1	Esquema mínimo de metadados (obrigatório) .....	18
5.2	Proveniência (pipeline mínimo).....	19
5.3	Changelog e versionamento (obrigatório) .....	20
5.4	Publicação e acesso (metadados x dados).....	21
5.5	Licenças e conformidade .....	21
5.6	Reprodutibilidade e validação .....	22
6.	Qualidade de Dados.....	23
6.1	Critérios QA/QC (mínimos obrigatórios) .....	23

---

6.2	Escoragem e limiares (FTC) .....	24
6.3	Matriz de decisão (emitir / condicionar / reter).....	24
6.4	Amostragem e checagem independente.....	25
6.5	Tratamento de lacunas e conflitos.....	25
6.6	Regras de atualização por ciclo.....	26
7.	Disposições Finais.....	27
7.1	Vigência e entrada em vigor (prospectiva).....	27
7.2	Precedência e conflitos.....	27
7.3	Papéis e responsabilidades .....	27
7.4	Depreciações e exceções.....	28
7.5	Relação com o Registro Greenline Carbonsat.....	28
Anexo I	— Catálogo Global de Dados (Tabela-Mestra).....	29
Anexo II	— Template de Country Pack (Estrutura Padrão).....	31
Anexo III	— Esquema de Metadados (Modelo Operacional).....	32
Anexo V	— Country Pack: Brasil (SBCE).....	33
V.1	Fontes e Cadastros Oficiais (Brasil).....	33
V.2	Requisitos Regulatórios (SBCE e Art. 6) .....	34
V.3	Metacampos Art. 6/CA (Registro Greenline).....	34

## 1. Introdução

### 1.1 Finalidade e Escopo

Este guia é o repositório normativo de dados para todas as metodologias Greenline Carbonsat.

Seu objetivo é padronizar fontes, formatos e regras de qualidade que alimentam os módulos metodológicos, evitando duplicações, assegurando rastreabilidade digital e garantindo consistência, auditabilidade e alinhamento a padrões internacionais.

### 1.2 Regra de aceitação de fontes (obrigatória):

- Somente serão aceitas, para uso nas metodologias Greenline Carbonsat, as fontes de dados explicitamente listadas nesta **GL-GR-010** (Catálogo Global e Country Packs).
- Qualquer fonte não listada neste documento não será aceita.
- A inclusão de novas fontes exige proposta formal de atualização da GL-GR-010 e entrada em vigor prospectiva (aplicável apenas a ciclos futuros), com registro de versão, URI e hash.
- Exclusividade: usar apenas fontes listadas na GL-GR-010 / Country Pack ou incluir via *fast-track* do 010

A **GL-GR-010** estrutura-se em duas camadas:

- Global: consolida fontes multilaterais (p. ex., NASA, ESA, USGS, IPCC, FAO, PNUD, Banco Mundial), parâmetros normativos (ex.: fator IPCC 0,47; janela histórica de 36 meses) e padrões de metadados aplicáveis a todos os projetos.
- Country Packs: complementos nacionais, com cadastros e exigências específicas de cada país (ex.: CAR, SIGEF, RGI e requisitos SBCE no Brasil).

### 1.3 Abrangência transversal

A **GL-GR-010** serve de referência obrigatória às seguintes metodologias e módulos:

- GL-M-001 (núcleo REDD, requisitos de dados globais e regionais);
- GL-MC-004 (cálculo e relato, incluindo conversões AGB→C e CO<sub>2</sub>eT);
- Anexo Leakage da GL-MC-004 (definição de classes e gates por dados de uso/cobertura);
- GL-MS-002 (adicionalidade e governança de emissão, com dados de desmatamento e pressão);
- GL-MS-004 (avaliação de leakage, com janelas e buffers espaciais/temporais);
- GL-MS-007 (compliance jurídico e fundiário, uso de cadastros oficiais);
- GL-MS-012 (avaliação de qualidade de dados, escoragem e FTC);
- GL-MS-011 (integração nacional e requisitos do Art. 6, incluindo ajustes correspondentes).

### 1.4 Princípios fundamentais:

- Integridade — uso exclusivo de dados públicos, oficiais e auditáveis (e listados na GL-GR-010).
- Reprodutibilidade — datasets com URI, versão, hash e licença explícita.
- Transparência — publicação de metadados (não necessariamente dos dados brutos), conforme licenças.
- Atualização prospectiva — revisões da **GL-GR-010** aplicam-se somente a ciclos futuros, com controle de versão.

### *Legendas e Siglas*

- *AGB — Above-Ground Biomass (biomassa aérea).*
- *CO<sub>2</sub>eT — Estoque de CO<sub>2</sub> equivalente (ex-post por estoque conservado).*
- *FTC — Fator Técnico de Confiança.*
- *URI — Uniform Resource Identifier (identificador único de recurso).*
- *Hash — Assinatura digital para rastreabilidade de arquivos/datasets.*
- *QA/QC — Quality Assurance / Quality Control.*
- *VVB — Validation & Verification Body (entidade de validação e verificação).*
- *OAG — Organismo de Auditoria e Garantia.*
- *SBCE — Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões.*
- *CA — Corresponding Adjustment (ajuste correspondente).*
- *FPIC/CLPI — Consentimento Livre, Prévio e Informado.*
- *KYC/KYB — Know Your Customer / Know Your Business.*
- *AML/ABC — Anti-Money Laundering / Anti-Bribery and Corruption.*

## 2. Princípios e Hierarquia de Fontes

### 2.1 Hierarquia de confiabilidade (ordem de precedência)

- Nível 1 — Oficiais/Multilaterais: NASA, ESA, USGS, IPCC, FAO, Banco Mundial, PNUD e equivalentes.
- Nível 2 — Nacionais oficiais: órgãos federais/estaduais/municipais e registradores com fé pública (p. ex., INPE, IBGE, RGI, SIGEF, SICAR).
- Nível 3 — Acadêmicas revisadas por pares: bases e artigos com peer review e metadados completos.
- Nível 4 — Outras fontes auditáveis: apenas quando listadas nesta GL-GR-010 e com justificativa técnica explícita.
- Regra de aplicação: em caso de conflito entre datasets, prevalece o maior nível da hierarquia e, em empate, o dataset mais recente (mesma metodologia de produção). Persistindo o conflito, o uso é condicionado no ciclo conforme governança da GL-MS-002.

### 2.2 Requisitos mínimos por dataset (obrigatórios)

- Identificação e acesso: nome do dataset, URI público, versão, hash (integridade), licença e autoridade emissora.
- Metadados essenciais: datas de coleta/processamento (ISO 8601), escopo geográfico, resolução espacial/temporal, método de produção e limitações declaradas.
- Identificador persistente (quando houver): PID/DOI para rastreabilidade científica.
- Reprodutibilidade: descrição da cadeia de transformação (proveniência), parâmetros e, quando aplicável, referência a scripts/máscaras.
- Compatibilidade jurídica: respeito integral às licenças de uso, dados pessoais e sigilo legal (quando aplicável).

### 2.3 Formatos, padrões e convenções

- Tabulares e intercâmbio: CSV, JSON.
- Geoespaciais: GeoJSON, COG (Cloud-Optimized GeoTIFF), STAC (catálogo), WMS/WFS.
- Sistema de referência: CRS padrão EPSG:4326 (WGS84) ou indicar o CRS utilizado, com reprojeção documentada.
- Unidades e notação: ha, km<sup>2</sup>, tCO<sub>2e</sub>; separador decimal “.” e sem separador de milhar.
- Tempo: carimbo em UTC, formato ISO 8601.
- Nomenclatura: convenção estável para arquivos, camadas e colunas, evitando ambiguidade.

### 2.4 Rastreabilidade e proveniência

- Changelog por dataset: versão (semver), data, responsável, descrição da alteração, hash antes/depois.
- Pipeline mínimo: origem → transformações → saída; parâmetros-chave devem ser registrados.
- Evidências de integridade: verificação de hash e amostragens independentes (VVB/OAG) sobre a trilha de metadados.

### 2.5 Consistência, validação cruzada e resolução de conflitos

- Checks mínimos: integridade (sem lacunas críticas), consistência (entre fontes/tempos), completude (campos obrigatórios) e precisão (tolerâncias definidas na **GL-MC-004**).
- Validação cruzada: quando aplicável, confrontar fontes de mesmo nível (p. ex., PRODES × MapBiomass) e registrar decisão técnica.
- Conflitos não resolvidos: aplicar hierarquia (2.1) e/ou condicionar o uso no ciclo (**GL-MS-002**).

## 2.6 Restrições e proibições

- Inventário de campo não é utilizado para cálculo de CO<sub>2</sub>eT (apenas comparativo).
- Fontes não listadas na GL-GR-010 (Catálogo Global / Country Packs) não serão aceitas.
- Dados privados ou não auditáveis são vedados.
- Reamostragem/manipulação sem método documentado e metadados completos é proibida.
- Fontes não listadas na GL-GR-010 (Catálogo Global ou Country Pack aplicável) não serão aceitas. Inclusões somente via proposta formal (Seção 2.7), com entrada prospectiva.

## 2.7 Atualização e controle de mudanças

- Inclusões/alterações de fontes somente via proposta formal de atualização desta **GL-GR-010**.
- Entrada em vigor prospectiva: mudanças aplicam-se apenas a ciclos futuros.
- Depreciação: datasets obsoletos são marcados como deprecated, mantendo-se o histórico e referência à substituição.

Para novas fontes oficiais (globais ou nacionais) com impacto crítico, poderá ser adotado fast-track de inclusão nesta GL-GR-010, mantendo entrada prospectiva no ciclo regulatório vigente e registro de URI/versão/hash.

## 2.8 Interoperabilidade com metodologias Greenline

- GL-M-001 / GL-MC-004: consomem fatores normativos e séries remotas padrão.
- GL-MS-002 / GL-MS-004: utilizam séries de uso/cobertura e desmatamento conforme Catálogo Global/País.
- GL-MS-007: requer cadastros e registros oficiais listados no Country Pack correspondente.
- GL-MS-012: elementos de QA/QC e FTC derivam dos requisitos e metadados definidos nesta seção.

### *Legendas e Siglas*

- *CRS — Coordinate Reference System (sistema de referência de coordenadas).*
- *EPSG:4326 — WGS84 (latitude/longitude).*
- *COG — Cloud-Optimized GeoTIFF.*
- *STAC — SpatioTemporal Asset Catalog.*
- *PID/DOI — Identificador Persistente / Digital Object Identifier.*
- *ISO 8601 — Padrão internacional para data/tempo.*
- *UTC — Tempo Universal Coordenado.*
- *Semver — Versionamento semântico (major.minor.patch).*

### 3. Catálogo Global de Dados

#### 3.1 Sensoriamento Remoto (globais, oficiais/multilaterais)

Os datasets listados abaixo representam as principais fontes globais de sensoriamento remoto, utilizados como insumos padronizados em todas as

Código	Dataset	Autoridade	URI	Frequência	Uso (Módulo)
G-01	Landsat (Collection 2)	USGS	<a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a>	Mensal/Anual	M-001; MS-002; MS-004
G-02	Sentinel-2 (Level-2A)	ESA (Copernicus)	<a href="https://dataspace.copernicus.eu/">https://dataspace.copernicus.eu/</a>	Mensal	M-001; MS-002; MS-004
G-03	GEDI LiDAR (L2/L4)	NASA	<a href="https://gedi.umd.edu/data/">https://gedi.umd.edu/data/</a>	Anual	M-001 (estrutura florestal)
G-04	MODIS (índices globais)	NASA	<a href="https://modis.gsfc.nasa.gov/data/">https://modis.gsfc.nasa.gov/data/</a>	Mensal	Séries temporais (apoio)
G-05	Copernicus WorldCover	ESA	<a href="https://worldcover2020.esa.int/">https://worldcover2020.esa.int/</a>	Anual	Camada auxiliar uso/cobertura
G-06	Copernicus Global Land Service	ESA	<a href="https://land.copernicus.eu/global">https://land.copernicus.eu/global</a>	Mensal/Anual	Camadas biofísicas (apoio)
G-07	Global Surface Water	JRC (UE)	<a href="https://global-surface-water.appspot.com/">https://global-surface-water.appspot.com/</a>	Anual	Apoio análise de pressão
G-12	NASA FIRMS (Active Fire)	NASA	<a href="https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/">https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/</a>	Diário	Apoio a riscos (MS-002/MS-004)
G-13	GFED – Global Fire Emissions Database	NASA/partners	<a href="https://www.globalfiredata.org/">https://www.globalfiredata.org/</a>	Anual	Apoio a riscos (MS-002/MS-004)

### 3.2 Fatores normativos globais (conversões e constantes)

Tabela de fatores técnicos aceitos, fixados pelas diretrizes do IPCC e utilizados em cálculos pela **GL-MC-004**.

Código	Fator/Constante	Autoridade	URI	Frequência	Uso (Módulo)
F-01	AGB → C = 0,47 (Tier 1)	IPCC	<a href="https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/">https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/</a>	Fixo	MC-004 (conversão biomassa)
F-02	Diretrizes IPCC 2006/2019	IPCC	<a href="https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp">https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp</a>	Revisões periódicas	MC-004 (cálculo de CO <sub>2</sub> eT)

### 3.3 Estatísticas e contextos socioambientais (apoio)

Fontes globais de referência para contexto socioeconômico e análises complementares de projetos.

Código	Dataset	Autoridade	URI	Frequência	Uso (Módulo)
S-01	FAOSTAT	FAO	<a href="https://www.fao.org/faostat/">https://www.fao.org/faostat/</a>	Anual	Contexto global de uso da terra
S-02	World Development Indicators	Banco Mundial	<a href="https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators">https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators</a>	Anual	Socioeconômico global
S-03	Human Development Reports	UNDP	<a href="https://hdr.undp.org/data-center">https://hdr.undp.org/data-center</a>	Anual	Indicadores de desenvolvimento humano

### 3.4 Regras de uso do Catálogo Global

Resumo das regras normativas aplicáveis ao uso de qualquer dataset listado nesta seção.

Regra	Descrição
Referência única	Módulos consomem exclusivamente as fontes listadas nesta seção; procedimentos ficam descritos nas metodologias.
Prioridade e conflitos	Em divergências, prevalece a hierarquia da Seção 2.
Versionamento	Registrar URI, versão, hash e licença; mudanças só valem para ciclos futuros.
Exclusividade	Somente datasets listados na GL-GR-010 (Global ou Country Packs) são aceitos; demais não serão aceitos.
Remissões	Esta 010 remete a: GL-MC-004 (cálculos), GL-MS-002 (gates), GL-MS-004 (leakage), GL-MS-005 (VVBs), GL-MS-011 (Art. 6/CA), GL-MS-012 (QA/QC/FTC), GL-MS-003 (co-benefícios/CCB).

#### Legendas e Siglas

- *LiDAR — Light Detection and Ranging (sensoriamento por laser).*
- *MODIS — Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer.*
- *WDI — World Development Indicators.*
- *HDR — Human Development Reports.*
- *URI — Uniform Resource Identifier (identificador único de recurso).*

## 4. Country Packs

### 4.1 Estrutura e finalidade

Os *Country Packs* complementam o Catálogo Global com dados e cadastros nacionais obrigatórios. Servem para garantir conformidade regulatória local (fundiária, ambiental, socioeconômica) e integrar as metodologias Greenline ao contexto jurídico de cada país.

### 4.2 Template de Country Pack (estrutura padrão)

Resumo: modelo de preenchimento mínimo exigido para todos os países.

Campo	Descrição
País	Nome oficial do país
Fontes Fundiárias	Cadastros e registros dominiais (ex.: RGI, SIGEF, SNCI)
Fontes Ambientais	Órgãos ambientais federais/estaduais; inventários nacionais
Reguladores	Ministérios, agências nacionais, registries oficiais
Cadastros Socioeconômicos	Institutos nacionais de estatística (ex.: IBGE)
Requisitos Específicos	Ajustes correspondentes (CA), CLPI, licenças locais
Metadados Públicos	URI, hash e changelog publicados no Registro Greenline Carbonsat

### 4.3 Country Pack: Brasil (SBCE)

Resumo: lista de fontes oficiais e requisitos regulatórios específicos do Brasil, com ênfase em SBCE e Art. 6.

Categoria	Fonte Oficial	URI	Uso (Módulo)
Fundiária/Registral	RGI (Cartórios) / CNJ	<a href="https://www.registradores.org.br/">https://www.registradores.org.br/</a>	MS-007 (titularidade), MS-011
Georreferenciamento	SIGEF (INCRA)	<a href="https://sigef.incra.gov.br/">https://sigef.incra.gov.br/</a>	MS-007 (perímetro)
Cadastro Ambiental	SICAR (CAR)	<a href="https://www.car.gov.br/">https://www.car.gov.br/</a>	MS-007 (status/overlaps)
Estatística Nacional	IBGE	<a href="https://www.ibge.gov.br/">https://www.ibge.gov.br/</a>	Contexto socioeconômico (M-001, MS-002)
Ambiental Federal	IBAMA	<a href="https://www.gov.br/ibama">https://www.gov.br/ibama</a>	MS-007 (licenças/embargos)
Uso/Cobertura do Solo	MapBiomas	<a href="https://mapbiomas.org/">https://mapbiomas.org/</a>	M-001, MS-002, MS-004
Desmatamento (anual)	INPE PRODES	<a href="https://prodes.inpe.br/">https://prodes.inpe.br/</a>	MS-002 (séries históricas)
Alertas (quase-real)	INPE DETER	<a href="https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/">https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/</a>	MS-002, MS-004
Séries Satelitais	USGS/NASA/ESA	<a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> ; <a href="https://dataspace.copernicus.eu/">https://dataspace.copernicus.eu/</a>	M-001, MS-002, MS-004

#### 4.4 Requisitos Regulatórios (SBCE e Art. 6)

Resumo: principais obrigações nacionais aplicáveis à elegibilidade de créditos de carbono no Brasil.

Requisito	Descrição	Módulo/Registro
Lei 15.042/2024	Marco legal do SBCE e diretrizes para registro e titularidade	MS-011; Registro Greenline
Resolução 19/2025	Procedimentos de inscrição e interoperabilidade com CA	MS-011; SCJ-GC (MS-007)
Ajuste Correspondente (CA)	Campos e metadados específicos para interoperabilidade internacional	MS-011; Registro Greenline

#### Legendas e Siglas

- *RGI — Registro Geral de Imóveis.*
- *SIGEF — Sistema de Gestão Fundiária (INCRA).*
- *SICAR — Sistema Nacional do Cadastro Ambiental Rural.*
- *IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.*
- *IBAMA — Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.*
- *PRODES/DETER — Programas de Monitoramento do Desmatamento do INPE.*
- *MapBiomass — Plataforma colaborativa de mapeamento de uso/cobertura da terra.*
- *SBCE — Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões.*
- *CA — Corresponding Adjustment (ajuste correspondente).*

## 5. Metadados e Proveniência

### 5.1 Esquema mínimo de metadados (obrigatório)

Resumo: campos que **todo** dataset deve apresentar para ser aceito nas metodologias (ver Seção 2 e regra de exclusividade).

Campo	Descrição	Tipo/Formato	Obrigatório	Exemplo
dataset	Nome do conjunto de dados	Texto	Sim	Sentinel-2 Level-2A
authority	Autoridade emissora	Texto	Sim	ESA
uri	Link público de acesso	URL	Sim	<a href="https://dataspace.copernicus.eu/">https://dataspace.copernicus.eu/</a>
version	Versão declarada	Semver/Texto	Sim	2025.1
date	Data de atualização	ISO 8601 (UTC)	Sim	2025-09-30T00:00:00Z
license	Licença de uso	Texto/URL	Sim	CC-BY 4.0
hash	Assinatura de integridade	SHA-256	Sim	9f2a...c1e
crs	Sistema de referência	EPSG	Sim	EPSG:4326
spatial_resolution	Resolução espacial	Número/unid.	Opcional	10 m
temporal_resolution	Resolução temporal	Texto	Opcional	Mensal
coverage	Extensão geográfica	Bounding box	Sim	Brasil (-74...-34; -34...6)
method	Método/processo	Texto	Sim	Correção atmosférica
limitations	Limitações declaradas	Texto	Sim	Cobertura de nuvens
pid_doi	Identificador persistente	DOI/PID	Opcional	doi:10.5281/zenodo...

Campo	Descrição	Tipo/Formato	Obrigatório	Exemplo
maintainer	Responsável/contato	Texto	Sim	ESA Data Team
uncertainty_value	Valor numérico da incerteza (IC 90%)	%	Sim	8%
uncertainty_method	Método de cálculo da incerteza	Texto	Sim	Amostragem bootstrap
confidence_level	Nível de confiança adotado	%	Sim	90%

**Nota normativa:** Os metadados definidos nesta seção são obrigatórios para todas as decisões do Gate (GL-MS-002) e verificações independentes (GL-MS-005); toda evidência deve possuir URI e hash válidos conforme esta GL-GR-010.

## 5.2 Proveniência (pipeline mínimo)

Resumo: registrar a **cadeia de transformação** do dado, garantindo reprodutibilidade e auditoria.

Etapa	Descrição	Artefatos/Parâmetros	Hash registrado	Responsável
Origem	Fonte original conforme Catálogo Global/Country Pack	URI/versão/licença	Sim	Autoridade emissora
Ingestão	Download/espelhamento verificável	Ferramenta/tempo	Sim	Operação do projeto
Transformação	Reprojeção, recorte, máscara, cálculo	Scripts/mascaras/params	Sim	Operação do projeto
Saída	Arquivo/resultante para uso	Formato/CRS/versão	Sim	Operação do projeto
Publicação de metadados	Registro dos metacampos no Carbonsat	Campos da 5.1	N/A	Greenline Carbonsat

### 5.3 Changelog e versionamento (obrigatório)

Resumo: cada dataset deve possuir **histórico de mudanças** com versionamento **semântico**.

Campo	Descrição
version	Versão nova (semver)
previous_version	Versão anterior
date	Data/hora (UTC, ISO 8601)
change_type	major / minor / patch
description	O que mudou (dados, máscara, script, parâmetro)
affected_artifacts	URIs/arquivos impactados
before_hash / after_hash	Hash anterior e novo
approver	Quem aprovou a mudança

Regras de semver:

- major: mudança que afeta interpretação/comparabilidade;
- minor: adição compatível;
- patch: correção sem impacto lógico.

## 5.4 Publicação e acesso (metadados x dados)

Resumo: **metadados são públicos**; dados brutos seguem a licença da fonte.

Item	Regra
Metadados	Publicar todos os campos da 5.1 no Registro Greenline Carbonsat
Dados brutos	Acesso conforme licença/origem; quando restritos, manter referência/URI
Evidências	Guardar hashes, scripts e comprovantes de ingestão/transformação
Atualização	Válida apenas para ciclos futuros (entrada prospectiva)

## 5.5 Licenças e conformidade

Resumo: uso de dados **deve** respeitar licenças e restrições da fonte.

Exigência	Descrição
Licença explícita	Indicar licença e, se aplicável, URL do texto legal
Uso permitido	Confirmar finalidade compatível (pesquisa/derivados/comercial)
Atribuição	Citar autoridade conforme termos da licença
Dados sensíveis	Tratar conforme leis locais; evitar dados pessoais
Auditoria	Disponibilizar evidências de conformidade sob demanda (VVB/OAG)

## 5.6 Reprodutibilidade e validação

Resumo: garantir que terceiros **reproduzam** o resultado com as mesmas entradas e parâmetros.

Requisito	Descrição
Scripts/Máscaras	Depositar/referenciar versões utilizadas (ou hash do pacote)
Parâmetros	Registrar valores-chave (ex.: thresholds, buffers, datas)
Ambiente	Descrever dependências relevantes (ex.: GDAL/versão)
Validação cruzada	Quando aplicável, confrontar fontes equivalentes e registrar decisão
Amostragem independente	Permitir checagem por VVB/OAG com base em hashes e metadados

*Este guia é obrigatório para decisões do Gate (GL-MS-002) e verificações (GL-MS-005); toda evidência deve possuir URI e hash registrados.*

### *Legendas e Siglas*

- *PID/DOI — Identificador Persistente / Digital Object Identifier.*
- *Semver — Versionamento semântico (major.minor.patch).*
- *UTC — Tempo Universal Coordenado.*
- *ISO 8601 — Padrão internacional de data/tempo.*
- *SHA-256 — Algoritmo de hash criptográfico.*
- *GDAL — Geospatial Data Abstraction Library.*

## 6. Qualidade de Dados

### 6.1 Critérios QA/QC (mínimos obrigatórios)

Resumo: critérios de qualidade que **todo** dataset deve atender para ser aceito nas metodologias (ligação com GL-MS-012).

Critério	Definição	Como verificar	Evidência mínima
Integridade	Ausência de lacunas/arquivos corrompidos	Conferência de hashes/contagem de registros	Hash SHA-256; log de ingestão
Consistência	Coerência temporal/espacial e entre fontes	Comparação entre versões e fontes de mesmo nível	Relato de validação cruzada
Completeness	Presença de todos os campos obrigatórios (Seção 5.1)	Checklist de metadados	Checklist assinado
Atualidade	Janela histórica dentro do período normativo	Verificação de datas ISO 8601 (UTC)	Campo date em metadados
Precisão	Erros dentro das tolerâncias definidas na GL-MC-004	Testes de máscara/thresholds documentados	Parâmetros + outputs de teste
Licença/Conformidade	Uso conforme a licença e leis aplicáveis	Checagem de termos/licença	Link/arquivo da licença

## 6.2 Escoragem e limiares (FTC)

Resumo: a qualidade de dados alimenta o **Fator Técnico de Confiança (FTC)**, publicado por ciclo; limiar **FTC\_min** é definido na **GL-MS-012**.

Dimensão	Indicadores típicos	Fonte/Seção	Tratamento
Qualidade do dataset	Integridade, consistência, completude, atualidade, precisão	6.1 / 5.1	Escore parcial (MS-012)
Rastreabilidade	URI, versão, hash, changelog/proveniência	5.1 / 5.2 / 5.3	Escore parcial (MS-012)
Convergência de fontes	Validação cruzada entre fontes de mesmo nível	2.5	Ajuste do escore
Conformidade/licença	Termos de uso, restrições e atribuição	5.5	Fator de elegibilidade
Replicabilidade	Scripts/máscaras, parâmetros, ambiente	5.6	Escore parcial (MS-012)

*Nota: Fórmula do FTC, pesos e o valor de **FTC\_min** são **normalizados pela GL-MS-012** e publicados por ciclo.*

## 6.3 Matriz de decisão (emitir / condicionar / reter)

Resumo: decisão de uso do dataset no ciclo, com base no FTC e em flags de QA/QC (ligação com GL-MS-002).

Condição	Decisão	Ações requeridas	Remissão
$FTC \geq FTC\_min$ e sem flags críticas	Emitir	Prosseguir; registrar metadados no Carbonsat	MS-012 / MS-002
$FTC \geq FTC\_min$ com flags moderadas	Condicionar	Mitigar flags; registrar justificativa; reprocessar se necessário	MS-012 / MS-002
$FTC < FTC\_min$ ou flags críticas	Reter	Substituir dataset, corrigir pipeline e reabrir validação	MS-012 / MS-002

*Nota : A aplicação da Matriz de Decisão depende da publicação dos metadados mínimos (Seção 5); sem URI/hash válidos, o dataset deve ser 'retido' conforme GL-MS-002.*

## 6.4 Amostragem e checagem independente

Resumo: verificação amostral por **VVB/OAG** para confirmar integridade e trilha de metadados.

Tipo de amostra	Objetivo	Quem executa	Periodicidade/definição
Técnica (dados)	Recalcular hashes, conferir metadados e outputs	VVB / OAG	Definida em MS-012 e contrato
Processual (pipeline)	Verificar proveniência, scripts e parâmetros	VVB / OAG	Por ciclo, conforme plano de auditoria
Cruzada (fontes)	Confrontar fontes equivalentes	VVB / OAG	Quando aplicável (2.5)

## 6.5 Tratamento de lacunas e conflitos

Resumo: ações normativas para lidar com faltas de dados ou divergências entre fontes.

Situação	Ação	Evidência
Lacuna pontual	Aplicar máscara/estimativa documentada; marcar no changelog	Parâmetros e justificativa
Fontes em conflito (mesmo nível)	Validação cruzada; registrar decisão técnica	Relatório de decisão
Fontes em conflito (níveis distintos)	Aplicar hierarquia (Seção 2.1)	Referência às fontes
Conflito insolúvel no ciclo	Condicionar ou reter conforme 6.3	Deliberação registrada

## 6.6 Regras de atualização por ciclo

Resumo: controle de mudanças com **entrada prospectiva** e registro transparente.

Evento	Regra	Aplicabilidade
Inclusão de fonte	Proposta formal e atualização da GL-GR-010	Ciclos futuros
Alteração relevante	Marcar major/minor/patch no changelog	Conforme impacto
Depreciação de dataset	Marcar como deprecated e indicar substituto	A partir da versão publicada
Correção sem impacto	patch; manter comparabilidade	Ciclo corrente

### *Legendas e Siglas*

- *FTC — Fator Técnico de Confiança.*
- *FTC\_min — Limiar mínimo de FTC (definido na GL-MS-012).*
- *VVB — Validation & Verification Body.*
- *OAG — Organismo de Auditoria e Garantia.*
- *SHA-256 — Algoritmo de hash criptográfico.*
- *UTC / ISO 8601 — Padrões de tempo/data.*
- *Semver — Versionamento semântico (major.minor.patch).*

## 7. Disposições Finais

### 7.1 Vigência e entrada em vigor (prospectiva)

- Alterações desta **GL-GR-010** aplicam-se apenas a ciclos futuros de emissão/validação.
- Projetos em curso permanecem regidos pela versão publicada no início do ciclo (imutabilidade do ciclo).

### 7.2 Precedência e conflitos

- Em caso de conflito entre regras Globais e Country Pack, prevalece o Country Pack quanto a exigências regulatórias nacionais.
- Em conflito entre a **GL-GR-010** e metodologias setoriais (**M-001, MS-002, MS-004, MS-007, MS-012, MS-011**), prevalece a regra específica do módulo no seu escopo técnico; a 010 continua como referência exclusiva de fontes e metadados.

### 7.3 Papéis e responsabilidades

- Greenline Carbonsat: manutenção do Catálogo Global, publicação de metadados e controle de versões.
- Country Editors (por país): atualização dos Country Packs e checagem com reguladores nacionais.
- GLI – Greenline Institute: somente co-benefícios opt-in (**GL-MS-003**); sem responsabilidade operacional sobre dados de núcleo/compliance.
- VVB/OAG: verificação independente conforme 5 e 6 (QA/QC, proveniência e amostragens).
- GL-MS-005 (VVBs): estabelece critérios de credenciamento, rotação e sanções; esta 010 depende da MS-005 para garantir independência na verificação.

## 7.4 Depreciações e exceções

- Datasets obsoletos são marcados deprecated com indicação do substituto e janela de transição.
- Solicitações de exceção de uso de fonte não listada não serão aceitas; a alternativa é submeter proposta de inclusão e aguardar a entrada prospectiva (ver 2.7 e regra de aceitação 1.2).

## 7.5 Relação com o Registro Greenline Carbonsat

- Metadados (Seção 5.1) são publicados no Registro; dados brutos seguem a licença/origem.
- Campos Art. 6/CA (quando aplicável) são mantidos conforme **MS-011** e Country Pack correspondente.

*O Registro Greenline Carbonsat publica, por ciclo, os metadados definidos na Seção 5 e os índices FTC, Leakage e SCJ-GC quando aplicáveis, com hash e versão.*

### *Legendas e Siglas*

- *Country Editors* — Responsáveis pela curadoria do Country Pack.
- *Deprecated* — Recurso obsoleto com substituto indicado.
- *Registro Greenline Carbonsat* — Repositório público de metadados e versionamento.

## Anexo I – Catálogo Global de Dados (Tabela-Mestra)

Resumo: relação de datasets globais oficiais/multilaterais e fatores normativos aceitos. Esta tabela é a referência única de dados para todas as metodologias Greenline Carbonsat.

Código	Dataset / Fator	Autoridade	URI	Frequência	Uso (Módulo)
G-01	Landsat (Collection 2)	USGS	<a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a>	Mensal/Anual	M-001; MS-002; MS-004
G-02	Sentinel-2 (Level-2A)	ESA (Copernicus)	<a href="https://dataspace.copernicus.eu/">https://dataspace.copernicus.eu/</a>	Mensal	M-001; MS-002; MS-004
G-03	GEDI LiDAR (L2/L4)	NASA	<a href="https://gedi.umd.edu/data/">https://gedi.umd.edu/data/</a>	Anual	M-001 (estrutura florestal)
G-04	MODIS (índices globais)	NASA	<a href="https://modis.gsfc.nasa.gov/data/">https://modis.gsfc.nasa.gov/data/</a>	Mensal	Séries temporais (apoio)
G-05	Copernicus WorldCover	ESA	<a href="https://worldcover2020.esa.int/">https://worldcover2020.esa.int/</a>	Anual	Camada auxiliar uso/cobertura
G-06	Copernicus Global Land Service	ESA	<a href="https://land.copernicus.eu/global">https://land.copernicus.eu/global</a>	Mensal/Anual	Camadas biofísicas (apoio)
G-07	Global Surface Water	JRC (UE)	<a href="https://global-surface-water.appspot.com/">https://global-surface-water.appspot.com/</a>	Anual	Apoio análise de pressão
G-08	IPCC Guidelines (Tier 1 – 0,47 AGB→C)	IPCC	<a href="https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/">https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/</a>	Fixo	MC-004 (conversões)
G-09	FAOSTAT	FAO	<a href="https://www.fao.org/faostat/">https://www.fao.org/faostat/</a>	Anual	Contexto global

Código	Dataset / Fator	Autoridade	URI	Frequência	Uso (Módulo)
G-10	World Development Indicators	Banco Mundial	<a href="https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators">https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators</a>	Anual	Socioeconômico global
G-11	Human Development Reports	UNDP	<a href="https://hdr.undp.org/data-center">https://hdr.undp.org/data-center</a>	Anual	Indicadores socioambientais

### *Legendas e Siglas*

- *USGS — United States Geological Survey.*
- *ESA — European Space Agency.*
- *NASA — National Aeronautics and Space Administration.*
- *JRC — Joint Research Centre (Comissão Europeia).*
- *IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change.*
- *FAO — Food and Agriculture Organization.*
- *UNDP — United Nations Development Programme.*

## Anexo II — Template de Country Pack (Estrutura Padrão)

Resumo: modelo mínimo para preenchimento de fontes nacionais oficiais e requisitos regulatórios por país.

Campo	Descrição	Exemplo de preenchimento
País	Nome oficial do país	Brasil
Fontes Fundiárias	Cadastros e registros dominiais oficiais	RGI/Cartórios; SIGEF/INCRA; SNCI
Fontes Ambientais	Órgãos ambientais federais/estaduais; inventários nacionais	IBAMA; Secretarias Estaduais
Reguladores	Ministérios, agências nacionais, registries oficiais	MMA; MAPA; SBCE
Cadastros Socioeconômicos	Institutos nacionais de estatística	IBGE
Requisitos Específicos	Art. 6/CA; CLPI/FPIC; licenças ambientais	SBCE – Resolução 19/2025
Metadados Públicos	Publicação no Registro Greenline Carbonsat	URI, versão, hash, changelog

### Legendas e Siglas

- *RGI* — Registro Geral de Imóveis.
- *SIGEF* — Sistema de Gestão Fundiária (INCRA).
- *SNCI* — Sistema Nacional de Certificação de Imóveis Rurais.
- *IBAMA* — Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- *MMA* — Ministério do Meio Ambiente.
- *MAPA* — Ministério da Agricultura e Pecuária.

## Anexo III — Esquema de Metadados (Modelo Operacional)

Resumo: campos mínimos de metadados aceitos e modelo JSON de referência.

Campo	Descrição	Tipo/Formato	Obrigatório	Exemplo
dataset	Nome do conjunto de dados	Texto	Sim	Sentinel-2 Level-2A
authority	Autoridade emissora	Texto	Sim	ESA
uri	Link público de acesso	URL	Sim	https://dataspace.copernicus.eu/
version	Versão declarada	Semver/Texto	Sim	2025.1
date	Data de atualização	ISO 8601 (UTC)	Sim	2025-09-30T00:00:00Z
license	Licença de uso	Texto/URL	Sim	CC-BY 4.0
hash	Assinatura de integridade	SHA-256	Sim	9f2a...c1e
crs	Sistema de referência	EPSG	Sim	EPSG:4326
spatial_resolution	Resolução espacial	Número/unid.	Opcional	10 m
temporal_resolution	Resolução temporal	Texto	Opcional	Mensal
coverage	Extensão geográfica	Bounding box	Sim	Brasil (-74...-34; -34...6)
method	Método/processo	Texto	Sim	L2A; correção atmosférica
limitations	Limitações declaradas	Texto	Sim	Cobertura de nuvens
pid_doi	Identificador persistente	DOI/PID	Opcional	doi:10.5281/zenodo...
maintainer	Responsável/contato	Texto	Sim	ESA Data Team

### Legendas e Siglas

- *EPSG — European Petroleum Survey Group (padrão de CRS).*
- *ISO 8601 — Padrão internacional para data/tempo.*
- *SHA-256 — Algoritmo de hash criptográfico.*
- *DOI/PID — Digital Object Identifier / Persistent Identifier.*

## Anexo V — Country Pack: Brasil (SBCE)

Resumo: fontes nacionais oficiais e requisitos regulatórios obrigatórios no Brasil, alinhados ao SBCE e ao Art. 6.

### V.1 Fontes e Cadastros Oficiais (Brasil)

Categoria	Fonte Oficial	URI	Uso (Módulo)
Fundiária/Registral	RGI (Cartórios)/CNJ	<a href="https://www.registradores.org.br/">https://www.registradores.org.br/</a>	MS-007; MS-011
Georreferenciamento	SIGEF (INCRA)	<a href="https://sigef.incra.gov.br/">https://sigef.incra.gov.br/</a>	MS-007
Cadastro Ambiental	SICAR (CAR)	<a href="https://www.car.gov.br/">https://www.car.gov.br/</a>	MS-007
Estatística Nacional	IBGE	<a href="https://www.ibge.gov.br/">https://www.ibge.gov.br/</a>	M-001; MS-002
Ambiental Federal	IBAMA	<a href="https://www.gov.br/ibama">https://www.gov.br/ibama</a>	MS-007
Uso/Cobertura do Solo	MapBiomas	<a href="https://mapbiomas.org/">https://mapbiomas.org/</a>	M-001; MS-002; MS-004
Desmatamento (anual)	INPE PRODES	<a href="https://prodes.inpe.br/">https://prodes.inpe.br/</a>	MS-002
Alertas (quase-real)	INPE DETER	<a href="https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/">https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/</a>	MS-002; MS-004
Séries Satelitais	USGS / NASA / ESA	<a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> ; <a href="https://dataspace.copernicus.eu/">https://dataspace.copernicus.eu/</a>	M-001; MS-002; MS-004

## V.2 Requisitos Regulatórios (SBCE e Art. 6)

Requisito	Descrição	Módulo/Registro
Lei 15.042/2024	Marco legal do SBCE (registro e titularidade)	MS-011; Registro Greenline
Resolução 19/2025	Procedimentos de inscrição e interoperabilidade com CA	MS-011; SCJ-GC (MS-007)
Ajuste Correspondente (CA)	Metacampos exigidos para interoperabilidade internacional	MS-011; Registro Greenline

## V.3 Metacampos Art. 6/CA (Registro Greenline)

Campo	Descrição	Tipo	Obrigatório
ca_status	Status do ajuste correspondente	Enum (pendente/emitido/nao_aplicavel)	Sim
ca_reference	Referência oficial (ato/documento)	Texto/URI	Quando aplicável
ca_country_code	País do ajuste	ISO-3166 Alpha-2	Sim
ca_timestamp	Data/hora do registro	ISO 8601 (UTC)	Sim

### Legendas e Siglas

- SICAR — Sistema Nacional do Cadastro Ambiental Rural.
- CNJ — Conselho Nacional de Justiça.
- INPE — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- SBCE — Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões.
- SCJ-GC — Selo de Compliance Jurídico Greenline Carbonsat.
- ISO-3166 — Padrão internacional de códigos de países.