

CIRCULAR TÉCNICA

30

Jaguariúna, SP
Novembro, 2020

Projeto Carne Carbono Neutro: tutorial para acesso ao banco de dados geoespaciais

Sandra Furlan Nogueira
Roberto Giolo de Almeida
Gustavo Bayma
Elias Gomes de Almeida

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

13 AÇÃO CONTRA A
MUDANÇA GLOBAL
DO CLIMA



Projeto Carne Carbono Neutro: tutorial para acesso ao banco de dados geoespaciais¹

Introdução

O projeto Carne Carbono Neutro (CCN) visa atestar, mediante um protocolo parametrizável e auditável, que a produção de carne bovina em sistemas de integração silvipastoril (pecuária-floresta, IPF) ou agrossilvipastoril (lavoura-pecuária-floresta, ILPF) proporciona a neutralização das emissões de metano entérico, bem como melhor conforto térmico aos animais em pastejo (ALVES et al., 2015; GONTIJO NETO et al., 2018).

Informações adicionais sobre o projeto podem ser obtidas em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnicas/-/produto-servico/3488/marca-conceito-carne-carbono-neutro>

Pretende-se, neste projeto, validar o protocolo de produção de carne com neutralização das emissões de metano entérico que também incorpora diretrizes para o adequado manejo da pastagem e para produção de carne de qualidade (Protocolo CCN). As seguintes ações são propostas: levantamentos dos coeficientes técnicos e econômicos das propriedades, avaliações da qualidade da carne produzida a partir da certificação e sobre a aceitação da carne CCN no mercado, e divulgação da marca-conceito em fóruns nacionais e internacionais relacionados à pecuária e às mudanças climáticas. Além disso, será desenvolvido e validado um aplicativo mobile para coleta e registro de dados para cálculos da neutralização de carbono na propriedade comercial, com habilitação de uso para o produtor e para o auditor/certificador. Ao final destas ações, espera-se viabilizar o uso do Protocolo CCN para produção de carne com ecoeficiência em três biomas brasileiros: Cerrado, Amazônia e Mata Atlântica (ALVES et al., 2015; GONTIJO NETO et al., 2018).

¹ **Sandra Furlan Nogueira**, engenheira-agrônoma, doutora em Química, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. **Roberto Giolo de Almeida**, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MG. **Gustavo Bayma**, geógrafo, mestre em Sensoriamento Remoto, analista da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. **Elias Gomes de Almeida**, tecnólogo em processamento de dados, especialista em Engenharia de Software, analista da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

O referido protocolo será validado em oito unidades de referência tecnológica (URT), distribuídas nos três biomas mencionados, e representativas da pecuária bovina brasileira. Assim, os objetivos deste documento são identificar as URTs e apresentar um tutorial para acesso ao banco de dados geoespaciais das URTs do projeto CCN. Cabe ressaltar que não foi inserido nesta base de dados nenhum resultado finalístico derivado de campanhas e experimentos em campo, apenas a identificação e caracterização das URTs. O documento está estruturado da seguinte forma: i) identificação das URTs; ii) organização do banco de dados geoespaciais das URTs; e iii) acesso e consulta aos dados geoespaciais disponíveis.

Identificação das unidades de referência tecnológica (URT) do Projeto Carne Carbono Neutro (CCN)

As URTs estão localizadas em oito estados brasileiros, sendo elas: URT Embrapa Gado de Corte, localizada no município de Campo Grande (MS); URT Fazenda Santa Maria, localizada no município de Campos Lindos (TO); URT Fazenda Lagoa dos Currais, localizada no município de Curvelo (MG); URT Fazenda Santa Lídia, localizada no município de Diamante do Norte (PR); URT Fazenda Santa Brígida, localizada no município de Ipameri (GO); URT Fazenda Mogiguaçu, localizada no município de Paragominas (PA); URT Fazenda Boa Aguada, localizada no município de Ribas do Rio Pardo (MS); URT Fazenda Canchim, localizada no município de São Carlos (SP); e URT Embrapa Agrossilvipastoril, localizada no município de Sinop (MT) (Figura 1). As URTs possuem tamanho médio de 79,7 ha (\pm 93,4). As localizadas em Campos Lindos (GO), Curvelo (MG) e Diamante do Norte (PR) possuem áreas superiores a 100 ha. As demais URTs possuem área inferior a 50 ha. Cabe ressaltar que os perímetros das áreas foram disponibilizados pelos responsáveis técnicos de cada da URT (Tabela 1).

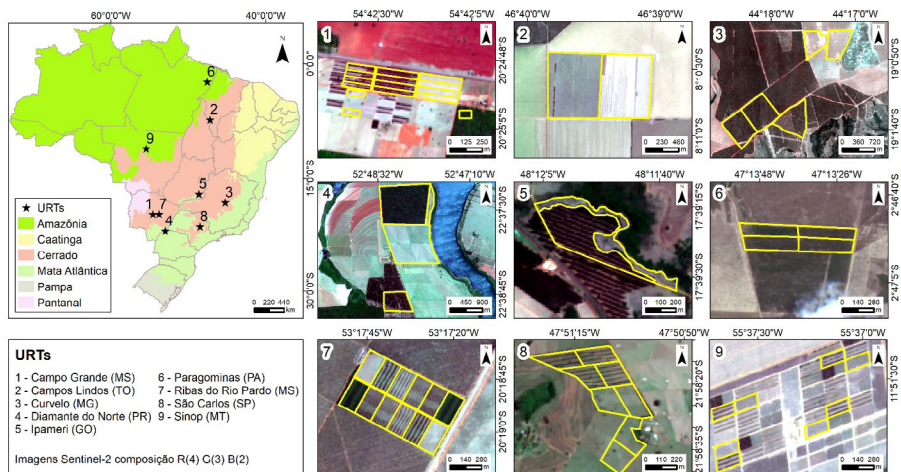


Figura 1. Localização das unidades de referência tecnológica (URTs) do Projeto Carne Carbono Neutro (CCN).

Tabela 1. Unidades de referência tecnológica (URTs) do Projeto Carne Carbono Neutro (CCN).

Bioma	Município	URT	Área (ha)
Cerrado	Campo Grande (MS)	Embrapa Gado de Corte	22,0
Cerrado	Campos Lindos (TO)	Fazenda Santa Maria	126,8
Cerrado	Curvelo (MG)	Fazenda Lagoa dos Currais	146,7
Mata Atlântica	Diamante do Norte (PR)	Fazenda Santa Lídia	291,2
Cerrado	Ipameri (GO)	Fazenda Santa Brígida	19,4
Amazônia	Paragominas (PA)	Fazenda Mogiguaçu	21,8
Cerrado	Ribas do Rio Pardo (MS)	Fazenda Boa Aguada	48,1
Mata Atlântica	São Carlos (SP)	Fazenda Canchim	23,3
Amazônia	Sinop (MT)	Embrapa Agrossilvipastoril	17,9

Organização do banco de dados geoespaciais das unidades de referência tecnológica (URTs) do Projeto Carne Carbono Neutro (CCN)

O banco de dados geoespaciais das URTs foi estruturado em GeoNode, uma plataforma livre que possibilita a catalogação, em formato vetorial ou raster, de dados geoespaciais, e estes podem ser combinados configurando um mapa. As funcionalidades de controle de acesso permitem que as camadas e os mapas organizados sejam acessados por diferentes grupos de usuários ou pelo público em geral, com ou sem restrição de acesso. Baseia-se nos princípios de software livre e aberto (Free and Open Source Software - FOSS) e implementa normas internacionais abertas para serviços e protocolos, em conformidade com o Open Geospatial Consortium (OGC, <http://www.opengeospatial.org/>) (Drucker et al., 2013). No ambiente estruturado na Empresa Meio Ambiente (Jaguariúna, SP), o GeoNode é composto por um banco de dados espacial (PostGIS), servidores de mapas (Geoserver), onde estão depositados os arquivos vetoriais e raster, e de metadados (PyCSW), sendo este banco de dados padronizado de acordo com as especificações do formato ISO 19115:2003.

A Figura 2 ilustra a organização estrutural do banco de dados do projeto CCN.

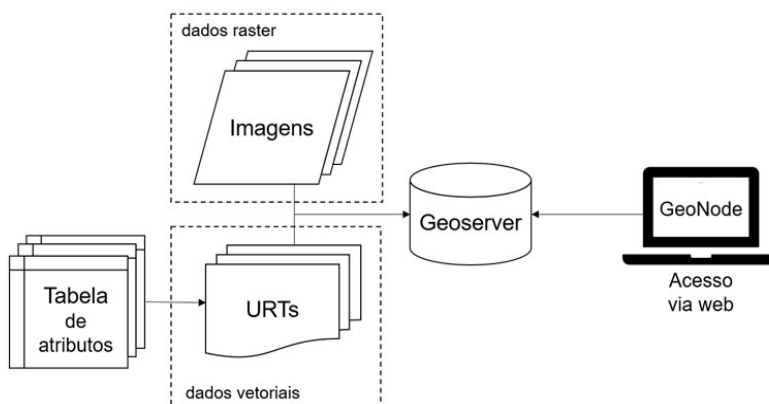


Figura 2. Organograma da organização do banco de dados geoespaciais das unidades de referência tecnológica (URTs) do Projeto Carne Carbono Neutro (CCN).

Os dados inseridos no banco de dados correspondem aos perímetros (formato vetorial) e às imagens de satélite das URTs (formato *raster*). A tabela de atributos é associada ao formato vetorial e nesta foram inseridas informações (texto) pertinentes às URTs. Os perímetros foram fornecidos pelos responsáveis técnicos das URTs e as imagens foram obtidas no catálogo *EarthExplorer* (USGS, 2015).

A organização das informações compiladas na tabela de atributos dos dados vetoriais das URTs constou de diferentes bases de dados relacionadas à temática do projeto. A Tabela 2 apresenta as principais informações, dentre os 48 metadados, compiladas para os sistemas de produção avaliados (e.g. sistema extensivo, sistema integração lavoura- pecuária, sistema integração pecuária-floresta) para cada URT do projeto CCN. No Anexo 1 são apresentados todos os metadados compilados.

As imagens obtidas correspondem ao satélite Sentinel-2 e sensor MSI (*multi-spectral instrument*), com resolução espacial de 10m. Para visualização das imagens optou-se pela composição RGB com as seguintes bandas: canal vermelho (R): banda 4, banda centrada em 0,665 μm ; canal verde (G): banda 3, banda centrada em 0,560 μm ; e canal azul (B): banda 2, banda centrada em 0,490 μm (SENTINEL, 2018). Informações sobre *tile* (código identificador da cena) e a data de passagem do satélite podem ser vistas na Tabela 3.

Tabela 2. Principais informações compiladas para os sistemas de produção de cada URT do projeto CCN.

Informação	Fonte
Bioma	IBGE (2004)
Estado	IBGE (2019b)
Município	IBGE (2019a)
Área experimental	Responsável pela URT
Sistema de produção	Responsável pela URT
Área total	Responsável pela URT
Tipo de animais	Responsável pela URT
Aptidão dos animais	Responsável pela URT
Espécie forrageira das pastagens	Responsável pela URT
Tipo de manejo das pastagens	Responsável pela URT
Espécie da floresta plantada	Responsável pela URT
Espaçamento entre árvores/renques	Responsável pela URT
Densidade de árvores (árvores/ha)	Responsável pela URT
Tipo de lavoura	Responsável pela URT
Tipo de solo	Responsável pela URT
Clima local segundo Köppen	Alvares et al. (2013)

Tabela 3. Informações das imagens de satélite adquiridas das URTs do projeto CCN.

Município	URT	Satélite	Tile	Data
Campo Grande (MS)	Embrapa Gado de Corte	Sentinel-2	T21KYT	31/10/2019
Campos Lindos (TO)	Fazenda Santa Maria	Sentinel-2	T23MLM	04/10/2019
Curvelo (MG)	Fazenda Lagoa dos Currais	Sentinel-2	T23KNV	04/10/2019
Diamante do Norte (PR)	Fazenda Santa Lídia	Sentinel-2	T22KCA	04/10/2019
Ipameri (GO)	Fazenda Santa Brigida	Sentinel-2	T22KGF	05/10/2019
Paragominas (PA)	Fazenda Mogiguaçu	Sentinel-2	T23MKT	10/09/2019
Ribas do Rio Pardo (MS)	Fazenda Boa Aguada	Sentinel-2	T21KZT	03/10/2019
São Carlos (SP)	Fazenda Canchim	Sentinel-2	T23KKR	12/10/2019
Sinop (MT)	Embrapa Agressilvipastoril	Sentinel-2	T21LXG	04/10/2019

Acesso e consulta aos dados geoespaciais das URTs do projeto CCN

O acesso às informações das URTs ocorre por meio do seguinte endereço eletrônico: <http://geoinfo.cnpma.embrapa.br/maps/301/view>. A Figura 3 apresenta a tela inicial do *Web Geographical Information System* (WebGIS) do projeto Carne Carbono Neutro (CCN). Cabe ressaltar que o WebGIS foi configurado para centralizar a tela inicial na URT de Campo Grande (MS). Na tela principal podem ser observados três submenus de ferramentas assim distribuídos: 1) impressão, identificação (*Identify*), consulta (*Query*), medida (*Measure*) e edição (*Edit*); 2) adição e remoção de *layers* e acesso às camadas disponíveis no mapa; e 3) ferramentas para visualização e centralização das camadas, tais como *zoom in*, *zoom out* e *zoom* para a camada de interesse.

A centralização na URT de interesse ocorre por meio da ferramenta “*Zoom to layer extent*”. O usuário deve clicar com o botão direito em cima da URT de interesse, localizada no submenu 2, e selecionar a ferramenta em questão (Figura 4). O resultado da centralização na URT de interesse pode ser observado na Figura 5, no exemplo a URT escolhida foi a localizada no município de Curvelo (MG).

A consulta à tabela de atributos das URTs ocorre por meio da ferramenta “*Identify*” (destacada em vermelho), localizada no submenu 1 (Figura 6). O usuário deve selecioná-la e depois clicar dentro do perímetro de uma URT, para então habilitar a janela “*Feature Info*” (Figura 7). Nesta janela o usuário deve selecionar a camada correspondente às URTs (destacada em vermelho) clicando no sinal +. Após estas etapas, a tabela de atributos estará disponível para consulta por parte do usuário (Figura 8).

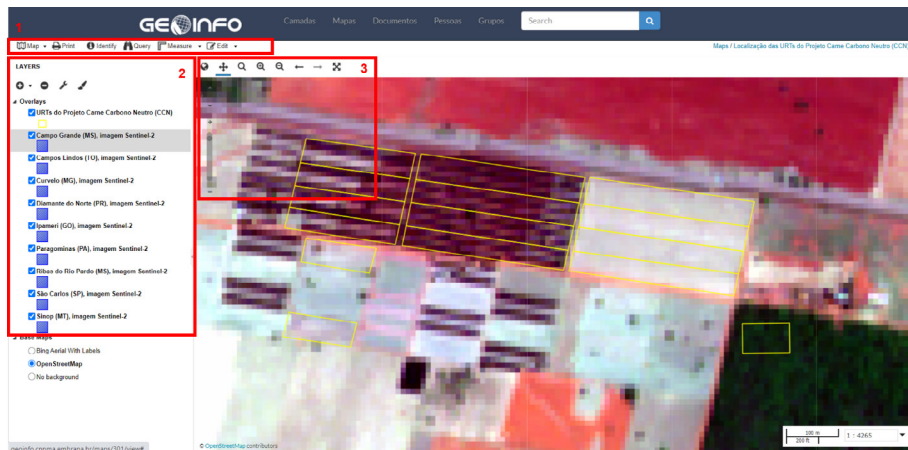


Figura 3. Visualização da interface inicial do WebGIS do projeto Carne Carbono Neutro (CCN), centralizada na URT de Campo Grande (MS).

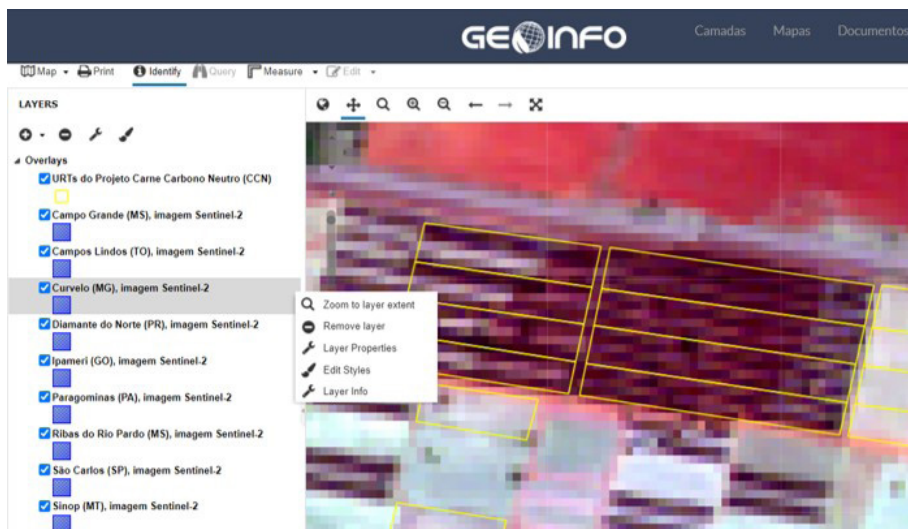


Figura 4. Seleção no submenu 2 para centralização de uma URT de interesse, no caso a URT localizada em Curvelo (MG).

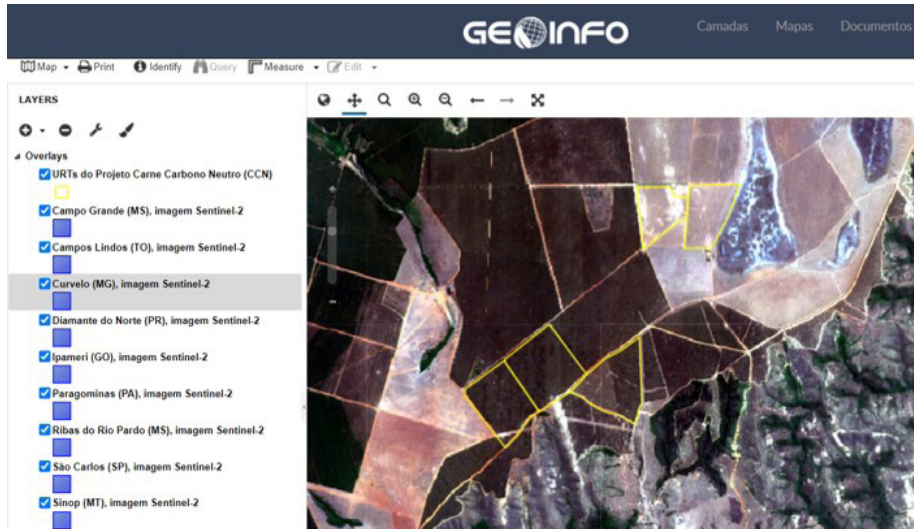


Figura 5. Visualização do resultado da centralização na URT localizada em Curvelo (MG).

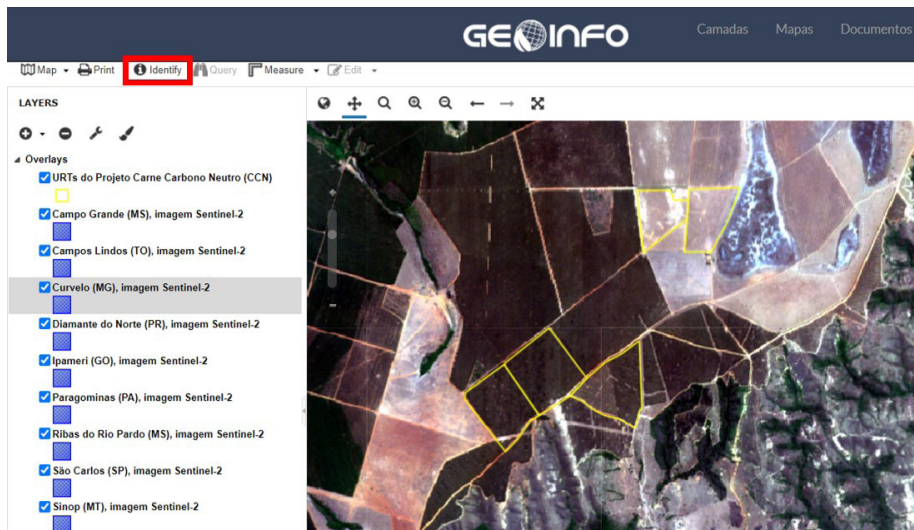


Figura 6. Seleção da ferramenta “Identify” para consulta à tabela de atributos.

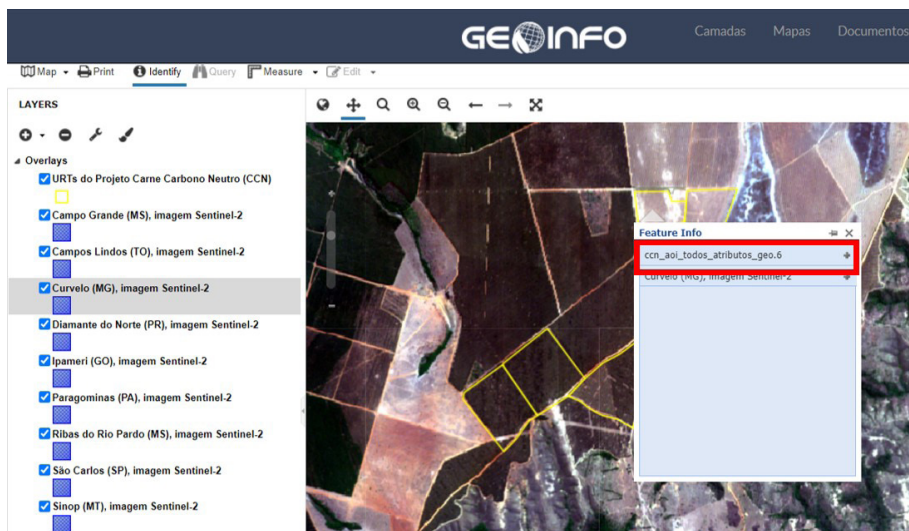


Figura 7. Visualização do submenu “Feature Info” para seleção da tabela de atributos da URT localizada em Curvelo (MG).

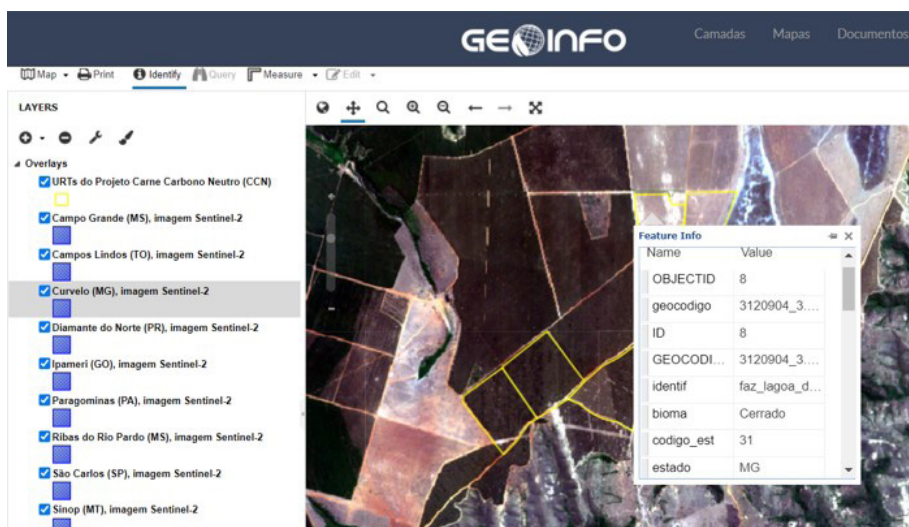


Figura 8. Visualização da tabela de atributos de uma das parcelas do experimento da URT localizada em Curvelo (MG).

Considerações Finais

Este documento apresenta um tutorial para orientar o acesso aos dados e metadados geoespaciais das URTs do Projeto CCN, usando a ferramenta GeoNode. O propósito atual é exemplificar e fomentar a organização, o armazenamento, a preservação e o compartilhamento de dados espaciais de projetos de pesquisa. Cabe ressaltar que as funcionalidades de controle de acesso permitem que informações organizadas no GeoNode sejam acessadas por diferentes grupos de usuários. No caso do Projeto CCN, esta plataforma de informações geoespaciais será compartilhada entre a equipe do projeto para a incorporação de indicadores anuais de produtividade e ambientais para cada URT, assim como novas funcionalidades, sendo utilizada pelos seus gestores como ferramenta de divulgação e transferência de tecnologia.

Agradecimentos

Agradecemos aos responsáveis pelas ações de pesquisas em campo, os quais nos forneceram as informações necessárias para elaborar esta base de dados, em especial aos pesquisadores Fabiana Villa Alves, Claudio França Barbosa, Balbino Antonio Evangelista, Emerson Borghi, Vanderley Porfírio da Silva, Lourival Vilela, Gladys Beatriz Martinez, José Ricardo Macedo Pezzopane, Patricia Perondi Anção de Oliveira e Bruno Carneiro e Pedreira.

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A. (Ed.). **Carne carbono neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos**. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2015. 32 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 210).

DRUCKER, D. P.; ROSSI, G. H. V.; CUSTODIO, D. de O.; BRANDÃO, V. V. dos S. **Uso de ferramenta GeoNode para catalogação de dados e metadados geoespaciais de acordo com as normas da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)**. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2013. 12 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Circular Técnica, 29).

GONTIJO NETO, M. M.; BORGHI, E.; RESENDE, A. V. de; CAMPANHA, M. M.; COSTA, T. C. e C. da; SIMÃO, E. de P.; ALMEIDA, R. G. de; ALVES, F. V.; PORFIRIO-DA-SILVA, V. **Mitigação de gases de efeito estufa em sistema de Integração Pecuária-Floresta e potencial de produção de Carne Carbono Neutro**: Fazenda Lagoa dos Currais, Curvelo-MG. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 19 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 230).

IBGE. **Mapa de biomas do Brasil, primeira aproximação**. Rio de Janeiro: 2004. Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomas/vetores/Biomas_5000mil.zip>. Acesso em: 18 jun. 2020.

IBGE. **Malha municipal**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2019a. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2019/Brasil/BR/br_municipios.zip>. Acesso em: 18 jun. 2020.

IBGE. **Unidades da federação**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2019b. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2019/Brasil/BR/br_unidades_da_federacao.zip>. Acesso em: 18 jun. 2020

SENTINEL. **Sentinel-2 products**: specification document, n. 14.5, 2018, 510 p. Disponível em: <<https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2-Products-Specification-Document>>. Acesso em: 04 nov. 2020.

USGS. United States Geological Survey. **EarthExplorer**. [2015]. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 19 jun. 2020.

Anexo 1

Informações compiladas para os sistemas de produção de cada URT do projeto CCN.

	Informação	Fonte
1	Geocódigo	Autores
2	Identificação	Autores
3	Bioma	IBGE (2004)
4	Código do Estado	IBGE (2019b)
5	Estado	IBGE (2019b)
6	Código do Município	IBGE (2019a)
7	Município	IBGE (2019a)
8	Código da área experimental	Autores
9	Área experimental	Autores
10	Código do sistema de produção	Autores
11	Sistema de produção	Responsável pela URT
12	Código do sistema de produção/bloco/tratamento	Autores
13	Localização	Responsável pela URT
14	Identificação interna	Responsável pela URT
15	Ano de implantação	Responsável pela URT
16	Ano de encerramento	Responsável pela URT
17	Área total em ha informada	Responsável pela URT
18	Tipo de animais	Responsável pela URT
19	Aptidão dos animais	Responsável pela URT
20	Número de animais	Responsável pela URT
21	Espécie das pastagens na época das águas	Responsável pela URT
22	Espécie das pastagens na época seca	Responsável pela URT
23	Tipo de manejo das pastagens	Responsável pela URT
24	Número de piquetes	Responsável pela URT
25	Período de ocupação em dias	Responsável pela URT
26	Período de descanso em dias	Responsável pela URT
27	Ano de implantação da pastagem da época das águas	Responsável pela URT
28	Ano de implantação da pastagem da época seca	Responsável pela URT

Informação	Fonte
29 Ano de início do processo de recuperação da pastagem	Responsável pela URT
30 Uso de irrigação nas pastagens	Responsável pela URT
31 Dose de adubação N aplicada nas pastagens (kg/ha)	Responsável pela URT
32 Cobertura vegetal natural	Responsável pela URT
33 Espécie da floresta plantada	Responsável pela URT
34 Espaçamento entre árvores/renques	Responsável pela URT
35 Densidade de árvores (árvores/ha)	Responsável pela URT
36 Uso de irrigação na floresta plantada	Responsável pela URT
37 Dose de adubação N aplicada na floresta plantada (kg/ha)	Responsável pela URT
38 Espécie da lavoura	Responsável pela URT
39 Uso de irrigação na lavoura	Responsável pela URT
40 Dose de adubação N aplicada na lavoura (kg/ha)	Responsável pela URT
41 Tipo de solo	Responsável pela URT
42 Textura do solo	Responsável pela URT
43 Clima local segundo Köppen	Alvares et al. (2013)
44 Precipitação anual média (mm)	Responsável pela URT
45 Temperatura anual média (°C)	Responsável pela URT
46 Umidade relativa (%)	Responsável pela URT
47 Insolação anual (h)	Responsável pela URT
48 Altitude (m)	Responsável pela URT

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP-340, Km 127,5, Tanquinho Velho
Caixa Postal 69, CEP: 13820-000, Jaguariúna, SP

Fone: +55 (19) 3311-2610

Fax: +55 (19) 3311-2640

www.embrapa.br/meio-ambiente

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª edição eletrônica (2020)

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Ana Paula Contador Packer

Secretário-Executivo

Cristina Tiemi Shoyama

Membros

*Rodrigo Mendes, Ricardo A. A. Pazianotto,
Maria Cristina Tordin, Daniel Terao, Victor Paulo
Marques Simão, Geraldo Stachetti Rodrigues,
Vera Lucia Ferracini, Marco Antonio Gomes*

Revisão de texto

Eliana de Souza Lima

Normalização bibliográfica

Maria de Cléofas Faggion Alencar, CRB-8/1658

Tratamento das ilustrações

Silvana Cristina Teixeira

Projeto gráfico

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Silvana Cristina Teixeira

Foto da capa

Kadjah Suleiman



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

