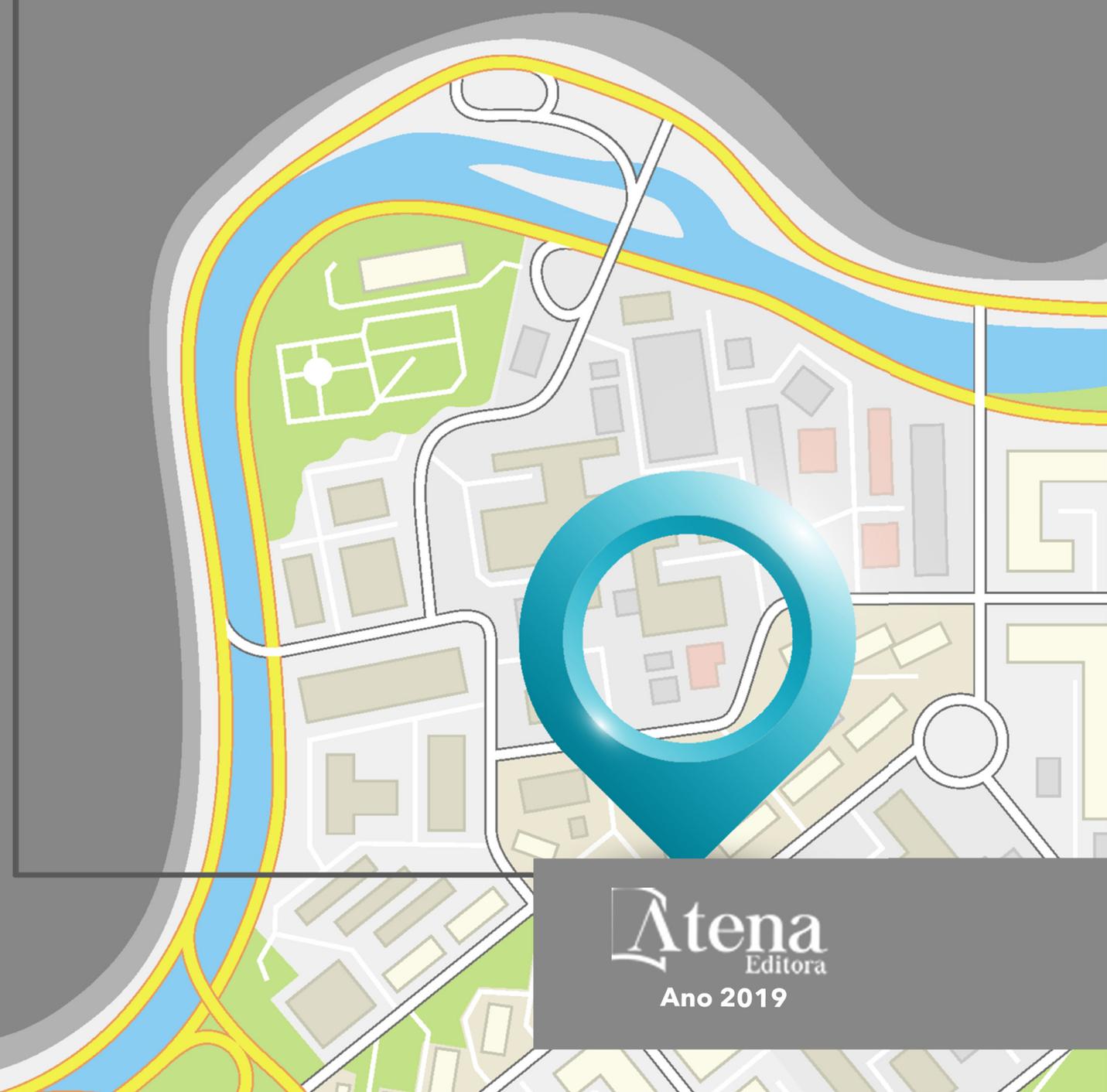


Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)

Processamento, Análise e Disponibilização de Informação Geográfica



Atena
Editora
Ano 2019

Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)

Processamento, Análise e
Disponibilização de Informação Geográfica

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P963	Processamento, análise e disponibilização de informação geográfica [recurso eletrônico] / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-727-7 DOI 10.22533/at.ed.277191710 1. Análise espacial (Estatística). 2. Geociências – Pesquisa – Brasil. 3. Sistemas de informação geográfica. I. Prandel, Jéssica Aparecida. CDD 910.285
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Processamento, Análise e Disponibilização de Informação Geográfica” possui um conteúdo abrangente sobre o tema, cujos aspectos são abordados de maneira magistral. O mesmo contempla 13 capítulos com discussões e reflexões acerca do respectivo tema.

As geotecnologias são entendidas como um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica. A utilização destas engloba, atualmente, um dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Sendo assim, o emprego de ferramentas geotecnológicas permitem a compreensão dos elementos que compõem e que estruturam as paisagens, possibilitando o conhecimento detalhado de determinado local ou área de estudo.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são considerados como as ferramentas computacionais do geoprocessamento, estes operacionalizam e integram os dados. Estas técnicas vem ganhando importância em nível mundial, pois permitem o levantamento de dados e informações, com uma maior precisão.

Os dados obtidos por essas diversas tecnologias servem como subsídio na elaboração de programas que podem ser usados em diversas áreas, como: Gestão Municipal, Meio Ambiente, Agronegócios, Serviços Públicos de Saneamento, Energia elétrica, Telecomunicações e Educação.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados às diversas áreas voltadas aos Sistemas de Informações geográficas. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento geocientífico.

Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, a Atena Editora publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, com pesquisas voltadas para este tema. Desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Jéssica Aparecida Prandel

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
GEODIREITO E GEOTECNOLOGIAS: CONTRIBUIÇÕES NA AVALIAÇÃO DE CONFLITOS AMBIENTAIS EM ÁREAS PROTEGIDAS	
Thiago dos Santos Leal Otávio Miguez da Rocha Leão	
DOI 10.22533/at.ed.2771917101	
CAPÍTULO 2	12
APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) LIVRE NA INCORPORAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS E NO PLANEJAMENTO PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES AGROPECUÁRIAS	
Geovanni Ribeiro Loiola Fernando Jakes Teubner Junior Nelson Wellausen Dias	
DOI 10.22533/at.ed.2771917102	
CAPÍTULO 3	24
TRATAMENTO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO COM ENFOQUE NA PENEIRA VIBRATÓRIA	
Victor Hugo Fernandes da Silva Ana Luísa Martins Borges Caio César Rangel Luciano	
DOI 10.22533/at.ed.2771917103	
CAPÍTULO 4	33
AS TECNOLOGIAS MÓVEIS E OS PROCESSOS EDUCATIVOS NA ESCOLA HOSPITALAR E DOMICILIAR	
Cristiane Silva de Jesus Mary Valda Souza Sales	
DOI 10.22533/at.ed.2771917104	
CAPÍTULO 5	46
QUANTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE ESTOQUES DE CARBONO EM SOLOS DAS REGIÕES SUDOESTE, LITORAL SUL E EXTREMO SUL DA BAHIA	
Ana Maria Souza dos Santos Moreau Mauricio Santana Moreau Agná Almeida Menezes Cristiano de Souza Sant'ana	
DOI 10.22533/at.ed.2771917105	
CAPÍTULO 6	58
APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOMÉTRICA DO RELEVO NO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA-MG	
Theresa Rocco Pereira Barbosa Bárbara Coelho de Andrade Helena Saraiva Koenow Pinheiro Alexis Rosa Nummer Jhone Caetano de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.2771917106	

CAPÍTULO 7	70
AVALIAÇÃO DO MODELO DIGITAL DE TERRENO (MDT) DO PROJETO BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL CONTÍNUA DO AMAPÁ: ESTUDO DE CASO DO PERÍMETRO URBANO DO MACAPÁ	
Herondino dos Santos Filho	
Marcelo José de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.2771917107	
CAPÍTULO 8	82
DIAGNÓSTICO DOS USOS CONSUNTIVOS DE ÁGUA SUPERFICIAL EM RIOS DO ESTADO DE MATO GROSSO	
Juliane Stella Martins Costa de Figueiredo	
Leandro Obadowiski Bruno	
Felipe de Almeida Dias	
Walter Corrêa Carvalho Junior	
Ibraim Fantin-Cruz	
DOI 10.22533/at.ed.2771917108	
CAPÍTULO 9	98
DAS GEOTECNOLOGIAS À GEOGRAFIA DAS COISAS	
Francisco Jorge de Oliveira Brito	
Priscila Lopes Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.2771917109	
CAPÍTULO 10	104
IDENTIFICAÇÃO DE CONGLOMERADOS ESPACIAIS DA MORTALIDADE NEONATAL PRECOCE NA PARAÍBA, 2007-2016	
Rackynelly Alves Sarmento Soares	
Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna	
Ronei Marcos de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.27719171010	
CAPÍTULO 11	117
ACOMPANHAMENTO GEORREFERENCIADO DE ÁREAS BRASILEIRAS DE CERRADO SUJEITAS AOS ATAQUES DE <i>Helicoverpa armigera</i>	
Rafael Mingoti	
Maria Conceição Peres Young Pessoa	
Luiz Alexandre Nogueira de Sá	
Jeanne Scardini Marinho-Prado	
Catarina de Araújo Siqueira	
Verônica Capelatto Munhoz	
Giovanna Naves Beraldo	
André Rodrigo Farias	
DOI 10.22533/at.ed.27719171011	
CAPÍTULO 12	131
AVALIAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DO RESERVATÓRIO DE UMA HIDRELÉTRICA DA AMAZÔNIA ATRAVÉS DE FUZZY CLUSTERING MEANS	
Benedito de Souza Ribeiro Neto	
Terezinha Ferreira de Oliveira	
André Augusto Pacheco de Carvalho	
Fabrício Menezes Ramos	
Antonio Moraes da Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.27719171012	

CAPÍTULO 13 143

PIXELS INDIVIDUAIS ANALISADOS ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO ENTRE GEOBIA E MINERAÇÃO DE DADOS: CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA (ES)

[Marcus Vinícius Alves de Carvalho](#)

[Gabriella Ferreira da Silva](#)

[Carla Bernadete Madureira Cruz](#)

DOI 10.22533/at.ed.27719171013

SOBRE A ORGANIZADORA..... 155

ÍNDICE REMISSIVO 156

QUANTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE ESTOQUES DE CARBONO EM SOLOS DAS REGIÕES SUDOESTE, LITORAL SUL E EXTREMO SUL DA BAHIA

Ana Maria Souza dos Santos Moreau

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC/
DCAA)
PET Solos - Ilhéus, Bahia

Mauricio Santana Moreau

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC/
DCAA)
Ilhéus - Bahia

Agna Almeida Menezes

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC/
DCAA)
Ilhéus - Bahia

Cristiano de Souza Sant'ana

Associação Cacau Sul Bahia - ACSB
Ilhéus - Bahia

RESUMO: As regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia compõem a parcela mais significativa do bioma Mata Atlântica brasileira. Somada a essa importância ecológica, as diversidades de classes de solos e usos agrícolas pressupõem a enorme amplitude na capacidade de armazenamento de carbono em seus solos. No entanto, essas regiões estão dentre os ambientes brasileiros carentes de informações a esse respeito. Assim, a presente pesquisa objetivou quantificar e mapear o estoque de carbono nas diferentes classes de solos das referidas regiões. Para tal, os valores

de C total nos solos foram estimados a partir de informações de 180 perfis descritos nos levantamentos do Projeto RADAMBRASIL, CEPLAC e EMBRAPA. O mapeamento dos estoques de carbono foi realizado, através da vetorização dos mapas de solo do Projeto RADAMBRASIL, considerado apenas a classe de solo predominante para cada unidade de mapeamento. Após digitalização, associou-se ao banco de dado vetorial, a tabela de atributos gerada com as estimativas do estoque de carbono, utilizando-se o software ArcGis 10.2. Os maiores estoques de C nas regiões estudadas se encontram nas zonas com maiores índices pluviométricos, mais suscetíveis a erosão, fator que pode causar grandes perdas do estoque de carbono dos solos. As classes dos Organossolos e Espodossolos apresentaram maiores médias de estoque de carbono.

PALAVRAS-CHAVE: solos tropicais, matéria orgânica, geoprocessamento

QUANTIFICATION AND MAPPING OF CARBON STOCKS IN SOILS OF THE SOUTHWEST, SOUTH COAST AND EXTREME SOUTH OF BAHIA REGIONS

ABSTRACT: The Southwest, South Coast and Extreme South regions of Bahia make up the most significant portion of the Brazilian Atlantic

Forest biome. Added to this ecological importance, the diversity of soil classes and agricultural uses presuppose the enormous amplitude in the carbon storage capacity in their soils. However, these regions are among the Brazilian environments lacking information in this regard. The objective this research was the of quantifying and mapping the carbon stock in the different soils classes of cited regions. For this, the values of total C in the soils were estimated from information of 180 profiles described in the surveys of the RADAMBRASIL Project, CEPLAC and EMBRAPA. The mapping of carbon stocks was carried out by vectoring the soil maps of the RADAMBRASIL Project, considered only the predominant soil class to each mapping unit. After digitalization, the attribute table generated with carbon stock estimates was associated to the vector database, using the ArcGis 10.2 software. The largest C stocks, in the studied regions, are in the areas with the highest rainfall indexes, which are more susceptible to erosion, a factor that can cause large losses of soil carbon stock. The classes of Organossolos and Espodosolos presented higher averages of carbon stock.

KEYWORDS: soils, organic matter, GIS

1 | INTRODUÇÃO

O conceito de seqüestro ou estoque de carbono foi consagrado pela Conferência de Kyoto, em 1997, com objetivo de estabelecer medidas para mitigar e reverter o acúmulo de CO₂ na atmosfera, de tal forma que houvesse diminuição do efeito estufa na Terra. A conservação de estoques de carbono nos solos, a preservação de florestas nativas, a implantação de florestas, sistemas agroflorestais e a recuperação de áreas degradadas são algumas ações que contribuem para a redução da concentração do CO₂ na atmosfera (LAL, 2018).

Dentre as medidas propostas acima para o seqüestro e manutenção dos estoques de carbono, o solo tem papel fundamental, pois, ele é a maior reserva de carbono em sistemas terrestres, contendo aproximadamente 2.500 Peta gramas (Pg ou bilhões de toneladas), menor apenas do que os oceanos.

Além disso, de acordo com Markewich e Buell (2007), o solo é o reservatório terrestre mais estável para estoque de carbono, e através do qual o homem pode interferir diretamente, diminuindo as concentrações dos gases de efeito estufa e mitigando os impactos correlacionados ao aquecimento global.

Trabalhos com o de Markewich e Buell (2007) e Asner et al. (2018), que elaboraram mapas nas escalas nacionais, regionais e locais dos estoques de carbono no mundo; de Bernoux et al. (2002) e Santos et al. (2018) que estimaram e espacializaram o estoque de carbono da interação solo-vegetação no Brasil, tem contribuído para o conhecimento científico na elaboração de novas pesquisas e atividades sobre o carbono do solo.

O estoque de C de um solo é representado pelo balanço entre a adição de material vegetal e a perda pela decomposição ou mineralização. A quantidade do

C depende muito do clima, principalmente temperatura e pluviosidade, do tipo de vegetação e das características do solo. Os processos de transformação do C são fortemente influenciados pelo tipo e qualidade da matéria orgânica e suas associações químicas e físico-químicas com os componentes minerais do solo (MACHADO, 2005; TRUMBORE e CAMARGO, 2009).

Dentre os ambientes brasileiros carentes de informações a respeito do estoque e mapeamento de carbono do solo, estão as Regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia, conservadoras da parcela mais significativa do bioma Mata Atlântica brasileira, apresentando uma grande riqueza de espécies da fauna e flora, e considerada por diversos estudiosos como um dos principais centros de endemismo da Mata Atlântica. Somada a essa importância ecológica, as diversidades de classes de solos e usos agrícolas, tais como, cacau, pastagens, café, reflorestamentos, reforça a demanda por conhecimentos científicos nesta área. Com uma área aproximada de 104.822 km², pode-se dizer que a perda gradual dos estoques de carbono contido nos solos dessas regiões, por alterações no uso pode representar o lançamento de quantidades significativas de gases do efeito estufa na atmosfera.

Desta forma, a presente pesquisa teve por objetivo quantificar e mapear o estoque de carbono nas diferentes classes de solo das Regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia, bem como, relacionar a quantidade de carbono no solo com as formas de uso da terra características de cada região.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo abrangeu as regiões administrativas do Litoral Sul, Extremo Sul e Sudoeste da Bahia, as quais se encontram limitadas pelas latitudes -13° 00' 92" e 18° 33' 56" S, a costa atlântica e o Meridiano 41° 75' 56" WG, com 104.822 km².

2.2 Quantificação dos estoques de carbono em solos das regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia

As estimativas do estoque de carbono foram feitas utilizando as informações oriundas de levantamentos de solos realizados pelo PROJETO RADAMBRASIL, (BRASIL, 1981, 1987), Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, em diferentes intensidades de levantamentos e escalas (SANTANA, 1985, 1993, 1994, 2001, 2002, 2005), sendo feita a utilização de 180 perfis de solos completos. Para a digitalização inicial dos dados foi utilizado o software Microsoft Excel, onde foi feito o cálculo dos teores de carbono em cada perfil de solo.

A metodologia clássica do cálculo do conteúdo de carbono (massa por superfície) para uma dada profundidade consiste em uma somatória dos conteúdos

de carbono por horizonte multiplicando-se a densidade do solo, a concentração de carbono e a espessura da camada. Portanto para o cálculo dos Estoques de Carbono no Solo (CS_h), para cada horizonte do solo, multiplicou-se o conteúdo de carbono (%), densidade do solo (g/cm^3) – DS e a profundidade de cada horizonte – h (Eq. 01):

$$\text{Eq. - } CS_h = C \times DS \times h \quad (01)$$

Os estoques de carbono foram calculados para cada horizonte diagnóstico, A (CS_A) e B (CS_B), (Eq. 02 e 03), sendo considerados os horizontes de transição:

$$\text{Eq. - } CS_A = \sum CSh \quad (02)$$

$$\text{Eq. - } CS_B = \sum CSh \quad (03)$$

O carbono total do solo – CS_t foi calculado baseado na soma do perfil inteiro (Eq. 4):

$$\text{Eq. - } CS_t = \sum_B CSh \quad (04)$$

2.3 Mapeamento dos estoques de carbono por classe e tipo de uso do solo das regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia

Os mapas dos estoques de carbono no solo foram obtidos através da vetorização dos mapas de solo do Projeto RADAMBRASIL, (BRASIL, 1981, 1987) com escala 1:250.000 utilizando uma mesa digitalizadora. Devido às várias atualizações pelas quais passou o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos tornou-se necessária a atualização das classes de solo de acordo com a mais atual edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018).

Por se tratar de um levantamento exploratório, as unidades de mapeamento originais do RADAMBRASIL (BRASIL, 1981, 1987), englobam várias classes de solo, assim, na presente pesquisa, para cada unidade de mapeamento, foi considerada apenas a classe de solo predominante, contemplando 10 (dez) ordens de solos (SANTOS et al., 2018) (Figura 1).

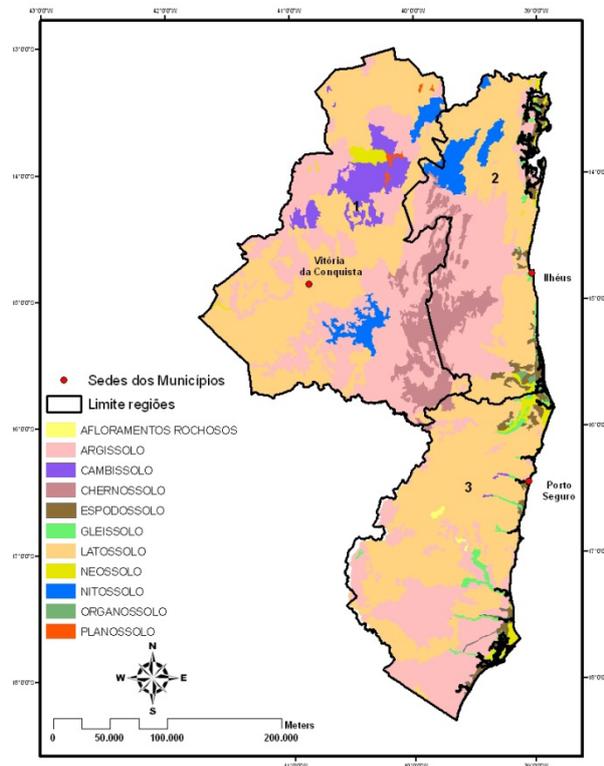


Figura 01: Mapa de solos das Regiões Sudoeste (1), Litoral Sul (2), Sudoeste (3) da Bahia.

Após esse procedimento, procedeu-se a associação do banco de dados vetorial, gerado com as estimativas do estoque de carbono, utilizando-se o software ArcGis 10.2. Posterior a vetorização dos mapas, foram gerados 887 polígonos, sendo associadas a esses polígonos as informações contidas no mapa do Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1981, 1987) com suas devidas atualizações de classes de solo, com posterior unificação desses polígonos utilizando a ferramenta “*dissolve*” do programa ArcGis 10.2. Para isso, foram editadas as tabelas associadas aos polígonos representativos de cada unidade de mapeamento inserindo as médias de estoque de carbono obtidas por classe de solo.

Para estudar as relações entre os resultados obtidos com uso da terra, a base de dados gerada pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO (MMA, 2007), com escala 1:250.000, foi requerida. Foram utilizados assim, 22 recortes da base de dados do Ministério do Meio Ambiente – MMA, que são unidades de processamento de imagens de satélite utilizados para mapear a cobertura vegetal das regiões de estudo (MMA, 2007), correspondente a cartas de vegetação que abrangem a área das Folhas SD 24 e SD 34 do Projeto RADAMBRASIL. Os recortes foram enquadrados nas regiões estudadas utilizando a ferramenta “*clip*”. Posteriormente a união dos atributos desses recortes foi feita utilizando as ferramentas “*merge*” e “*dissolve*”, do programa ArcGis 10.2. baseadas no atributo Uso.

Por se tratar de um estudo exploratório, para adequação da base de dados do PROBIO àquela obtida da digitalização dos perfis de solo, foi feita uma simplificação

das classes de uso do solo observadas, sendo consideradas para correlação com estoque de carbono as classes Agricultura, Pecuária, Savana, Floresta e Demais usos do solo na área de estudo.

Ao final desse procedimento foi gerado o mapa de uso do solo da área de estudo. Após confecção dos dois mapas, mapa de solos e uso do solo, foi utilizada a ferramenta do ArcGis 10.2 denominada “*tabulate area*”, para se obter a relação de área existente entre os usos da terra e cada classe de solo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diversidade de solos na área de estudo (Figura 1), é um dos fatores responsáveis pela elevada amplitude nos estoques de C totais que variaram de 143,31 t ha⁻¹ a 0,89 t ha⁻¹ (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Cerri et al. (1996), Neves et al. (2004) e Schaefer et al. (2008), para cálculos dos estoques de carbono na Amazônia e em áreas de Cerrado.

SOLO	Horizonte	Espessura (cm)	Teor C(%)	DS (g/cm ³)	Estoque C (t/ha)
Argissolo	A	30,59	1,27	1,23	4,79
	B	103,98	0,47	1,13	5,53
	C	46,76	0,29	1,18	1,57
Cambissolo	A	23,08	1,93	1,14	5,09
	B	80,33	0,68	1,14	6,24
	C	58,00	0,24	1,23	1,69
Chernossolo	A	28,50	1,31	1,24	4,63
	B	49,10	0,46	1,18	2,66
	C	52,40	0,28	1,26	1,82
Espodossolo	A	54,14	5,65	1,14	34,81
	B	62,93	1,71	1,28	13,75
	C	99,88	0,33	1,15	3,79
Gleissolo	A	20,86	1,89	1,12	4,44
	B	65,00	0,41	1,19	3,16
	C	99,00	0,17	1,22	2,11
Latossolo	A	26,51	1,81	1,14	5,47
	B	177,12	0,55	1,14	11,04
	C	159,25	0,09	1,30	1,81
Luvissolo	A	28,58	1,82	1,19	6,15
	B	77,92	0,41	1,16	3,70
	C	73,78	0,22	1,24	2,02
Neossolo	A	31,14	0,73	1,24	2,83
	B	83,86	0,49	1,10	4,50
	C	58,60	0,23	1,25	1,68
Nitossolo	A	31,50	1,45	1,18	5,39
	B	123,67	0,57	1,07	7,54
	C	109,00	0,50	1,12	6,11
Organossolo	A, III, IV, V	165,00	21,93	0,40	143,31

Plintossolo	A	27,00	1,30	1,26	4,39
	B	73,00	0,47	1,19	4,12
	C	20,00	0,37	1,20	0,89
MÉDIA GERAL		70,99	1,62	1,16	9,81

Tabela 1 – Espessura, teores de carbono, densidade e estoques médios de carbono total em superfície e subsuperfície nas diferentes classes de solo das Regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia.

O maior estoque de carbono foi encontrado na classe dos Organossolos (Tabela 1), solos de ocorrência no Litoral Sul da Bahia (Figura 1). O alto estoque de C nestes solos deve-se a sua constituição orgânica proveniente da acumulação de restos vegetais, em ambientes mal a muito mal drenados, que ficam saturados com água (SANTOS et al., 2018). Estes fatores limitam a ação dos microorganismos, o que garante altos teores de C orgânico e, em consequência, um elevado estoque de C.

Apesar de ocuparem aproximadamente 0,3% do Litoral Sul da Bahia, de acordo com os valores do estoque de carbono encontrados, a importância desses solos na manutenção do C é grande. Levando em consideração essa distribuição geográfica, pode-se dizer que só os Organossolos, do Litoral Sul da Bahia, estocam aproximadamente 1,2 milhões de toneladas de C. Sabe-se que Organossolos, quando drenados, podem ser utilizados para atividades agrícolas. De acordo com resultados obtidos através do cruzamento do mapa de classes de solos (Figura 1) com o mapa de uso da terra (Figura 2) quantificou-se que aproximadamente 5.000 ha de Organossolos se encontram utilizados, sendo destes, aproximadamente 2.000 ha com agricultura e 3.000 ha com pastagens (Tabela 2).

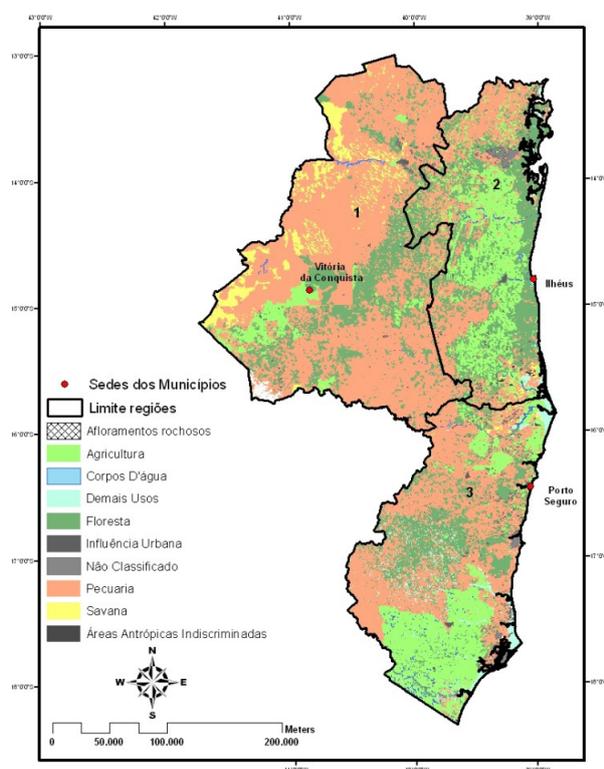


Figura 2: Mapa de uso dos solos das Regiões Sudoeste (1), Litoral Sul (2) e Extremo Sul (3) da Bahia

Para os Espodosolos foi encontrado um estoque de C de 52,35 t ha⁻¹, inferior ao valor encontrado por Cerri et al. (1996) em solos da Amazônia sob Floresta Tropical Equatorial, mas, comparado as outras classes de solos estudadas, o valor de estoque de carbono é considerado alto. Esse resultado pode ser atribuído as formas de uso empregadas a esses solos nas Regiões Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia, incluindo entre estes usos agrícolas com pastagens e agricultura (Figura 2 e Tabela 2).

A localização em planícies fluviais ou em zonas costeiras marinhas propicia a saturação hídrica por pequenos períodos durante o ano. Essa saturação pode garantir um estoque médio para o horizonte A nos Espodosolos de 34,81 t ha⁻¹. Aliada ao aporte natural promovido pela cobertura vegetal esse fator pode ser responsável pelos altos estoques encontrados na camada superficial dos Espodosolos estudados (Tabela 1).

Aproximadamente 75.000 ha de Espodosolos se encontram convertidos em áreas agrícolas, sendo 26.000 ha em agricultura e os outros 49.000 ha em pastagens (Tabela 2). Esse fato chama a atenção para a adoção de práticas de manejo que contribuam com a conservação desses solos e conseqüente, manutenção dos estoques de C.

Para os horizontes A e B da classe Nitossolo foram encontrados valores de 5,39 t ha⁻¹ e 12,65 t ha⁻¹ de C (Tabela 1), respectivamente. Esses valores demonstram a grande influência da espessura do horizonte sobre os estoques de C, já que os teores de C encontrados nas camadas mais subsuperficiais do solo são bem menores que os das camadas superficiais, já o alto teor de argila favoreceu a adsorção desse carbono o que leva a um incremento dos teores médios de C orgânico.

Para os Latossolos foram encontradas 18,32 t ha⁻¹ (Tabela 1) para o estoque total de C nos perfis. Os valores encontrados para o horizonte superficial e subsuperficial foram de 5,47 e 12,85 t ha⁻¹.

Segundo Schaefer et al. (2008) os Latossolos apresentam a capacidade de aportar mais carbono quando comparados a outros tipos solos, devido a incorporação do carbono em profundidade. Isso faz com que seu estoque total possa atingir valores elevados.

Do ponto de vista do estoque de carbono, no horizonte B ocorre maior proteção e conservação do carbono. Apesar da concentração de carbono ser menor no horizonte B do que no A, a espessura do B é muito maior, tornando seu potencial de estoque maior do que o do horizonte A.

Outro resultado interessante diz respeito ao fato dos Chernossolos (Tabela 1), apesar da presença da argila de atividade alta, apresentar estoques máximos de 9,11 t ha⁻¹, portanto a metade do estoque encontrado para os Latossolos que foi de 18,32 t ha⁻¹. Esse fato pode ser atribuído, principalmente, as diferenças de espessura dos horizontes das duas classes de solo. A espessura média encontrada para o horizonte B nos Chernossolos foi de 49,1 cm enquanto para Latossolos foi de 177,12 cm. Apesar de possuir menores teores de carbono, os Latossolos possuem um maior potencial em

armazenamento de carbono.

As classes Cambissolo, Gleissolo, Luvisolo, Plintossolo e Neossolo apresentaram estoques que variaram de 13,02 t ha⁻¹ a 9,01 t ha⁻¹ (Tabela 1).

Os valores de estoques de carbono nos Argissolos se apresentaram baixos. Isto pode ser atribuído as formas de uso aplicadas a essa classe de solo (Tabela 2). Nota-se que dos 4 milhões de ha ocupados por Argissolos mais de 50% dessa área é utilizada com pastagens. O histórico de ocupação da terra nas regiões estudadas aponta para um processo de mais de 30 anos, caracterizado pela substituição de florestas por pastagens através de corte e queima, aliado a práticas de manejo que deixam a desejar em relação à qualidade das pastagens, muitas vezes degradadas, reduzindo assim o aporte de matéria orgânica ao solo e sujeitas a perdas de C por erosão e volatilização devido às queimadas.

Quando observada a espacialização dos estoques totais de C para as Regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul (Figura 3T) percebe-se que a maior representação em estoque de C é na Região Extremo Sul da Bahia, com expressividade para a classe de estoque de 14,01 a 20 t/ha. Isso é justificado pelo predomínio dos Latossolos que apresentam a maior profundidade média (227 cm) dos solos estudados.

Ao se avaliar juntamente os mapas de solos (Figura 1) e o de estoques totais de C (Figura 3T) são notórias as repetições nas configurações das classes de solo Latossolos, Argissolos e Chernossolos com os limites para os estoques de C que se definem como de 14,01 a 20 t ha⁻¹, 10 a 14 t ha⁻¹ e 0,00 a 10 t ha⁻¹, respectivamente.

UNIDADES DE MAPEAMENTO	Áreas										Total geral
	Afloramentos rochosos	Agricultura	Antrópicas Indiscriminadas	Corpos D'água	Demais Usos	Floresta	Influência Urbana	Não Classificado	Pecuária	Savana estépica Florestada	
AFLORAMENTO ROCHOSO	130,90										
ARGISSOLO		910.809,14	1.520,16	12.915,86	45.398,92	926.382,19	9.664,32	21.848,79	2.005.593,84	109.393,37	4.043.657,49
CAMBISSOLO		733,36		104,41		17.526,50	792,52	1.265,02	217.850,69	39.884,03	278.156,53
CHERNOSSOLO		21.730,20	111,49	1.396,29		121.207,96	362,43	1.248,44	436.580,62		582.637,43
ESPODOSSOLO		26.040,76	4.728,52	2.882,74	38.261,24	33.113,66	995,60	6.696,11	48.186,41	5.195,24	166.100,30
GLEISSOLO		17.157,32		6.564,79	59.605,04	37.726,42	1.617,06	9.537,57	41.455,84	796,90	174.460,94
LATOSSOLO		732.843,59	1.638,32	5.608,97	43.504,02	1.242.738,71	6.708,47	56.689,66	2.385.327,60	150.284,55	4.625.343,88
NEOSSOLO		26.850,16	904,28	7.259,65	43.410,78	18.711,05	552,66	6.114,07	41.045,84	14.600,27	159.448,76
NITOSSOLO		31.168,48		67,51		68.689,69	184,16	4.064,17	196.451,96		300.625,97
ORGANOSSOLO		1.974,97		96,83	2.877,26				3.117,69	62,53	8.129,28
PLANOSSOLO		1.828,52		32,77		481,94	1.729,73	191,14	8.566,31	1.165,16	13.995,57
Total geral	130,90	1.771.208,01	8.902,77	36.932,31	233.277,09	2.475.802,48	22.606,95	107.953,71	5.385.582,21	321.382,05	10.363.778,48

Tabela 2 – Tipologias de uso da terra e total da área ocupada (em hectare), por unidade de mapeamento, considerando as classes de solos mais representativas das regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia

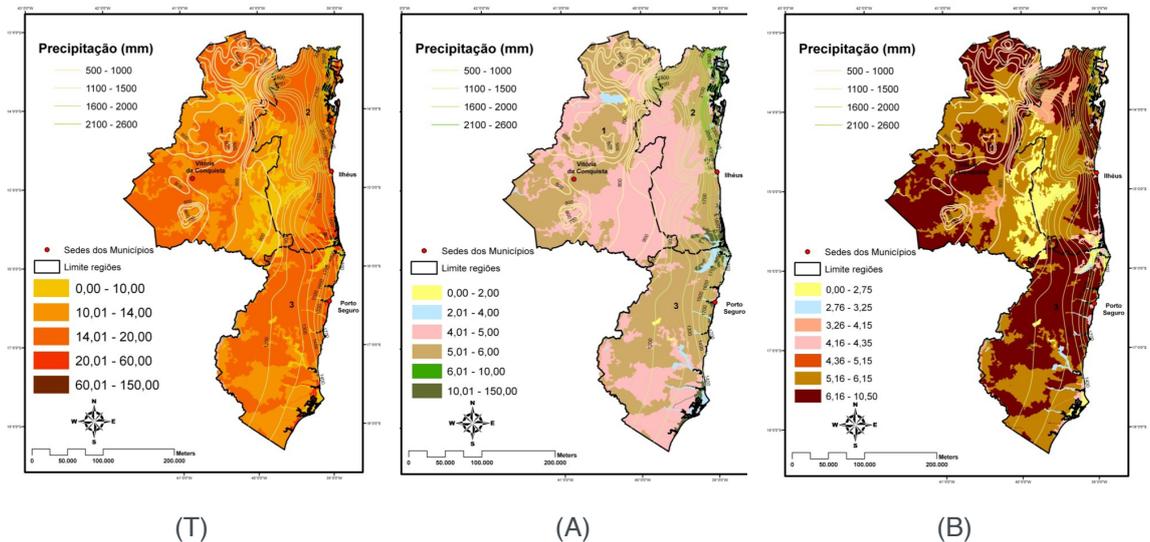


Figura 3: Mapas dos estoques de carbono ($t\ ha^{-1}$): total (T), para o horizonte A (A) e para o horizonte B (B) das classes de solos estudadas e isoietas, regiões Sudoeste (1), Litoral Sul (2) e Extremo Sul (3) da Bahia.

O estoque de C de $4,01$ a $5,00\ t\ ha^{-1}$ do horizonte A (Figura 3A) define o estoque para as classes dos Argissolos, Chernossolos, Cambissolos e Nitossolos e este limite distribuiu-se em todas as três regiões estudadas. Mais uma vez, a maior expressividade de estoque de C ($5,01$ a $6,00\ t\ ha^{-1}$) foi para a classe dos Latossolos.

A espacialização no estoque de C para o Horizonte B revelou que a região com maior estoque para este horizonte foi a do Extremo Sul da Bahia pela maior expressividade da classe dos Latossolos. No Sudoeste e no Litoral Sul a maior heterogeneidade pedológica condicionou um padrão mais diferenciado no estoque de C (Figura 3B).

Levando-se em consideração que a espessura média do horizonte A para os solos estudados é de $13\ cm$ (Tabela 1), sendo esta a camada onde se encontram os maiores teores de C estocados, perdas de solo por erosão podem significar uma diminuição drástica nos estoques de carbono no solo dessa região. Considerando uma perda média de $1\ cm$ de solo por ano em toda área das regiões estudadas, ao final de 10 anos isso representaria uma perda média de $25,3\ %$ de todo o C estocado, aproximadamente 20 milhões de toneladas de C orgânico. Admitindo-se uma taxa de mineralização de $50\ %$ isso corresponde a aproximadamente 33 milhões de toneladas de CO_2 emitidas para a atmosfera através das perdas por erosão.

Levando em consideração essa realidade, se traduz em uma tarefa imprescindível a utilização de técnicas conservacionistas que possam minimizar ao máximo as perdas por erosão nos solos, pois, estas já deixaram de ser uma preocupação produtiva e atualmente representa uma grande fonte de contribuição para o aumento do efeito estufa.

4 | CONCLUSÕES

- As regiões Sudoeste, Litoral Sul e Extremo Sul da Bahia apresentaram grande variação nos teores de C encontrados entre as classes de solo estudadas. Isso demonstra a influência das condições climáticas e formas de uso dadas a esses solos em cada uma dessas regiões.
- Os Organossolos apresentaram maiores médias de estoque de carbono pela intensa adição de matéria orgânica aliada à saturação hídrica, seguido dos Espodossolos pela presença do horizonte espódico, que apresenta acumulação iluvial de matéria orgânica e óxidos.
- Os Argissolos possuem aproximadamente 50% de sua área utilizada com pastagens, fato que provavelmente contribuiu para os menores valores de estoque encontrados. Foram observados valores consideráveis de áreas com Florestas, o que é positivo para manutenção dos estoques de C nos solos.
- A espacialização do C demonstrou a maior expressividade no seu estoque na Região Extremo Sul, tanto para os horizontes A como para B dos Latossolos, já que estes apresentaram a maior média de espessura. As Regiões Sudoeste e Litoral Sul, devido a maior heterogeneidade pedológica, apresentaram padrões diferenciados em relação ao estoque C.
- Os maiores valores de estoques de C estão nas zonas com maiores índices pluviométricos, mais suscetíveis a erosão, fator que pode causar grandes perdas do estoque de carbono dos solos.

REFERÊNCIAS

ASNER, G. P.; BRODRICK, P. G.; PHILIPSON, C. et al. Mapped aboveground carbon stocks to advance forest conservation and recovery in Malaysian Borneo. **Biological Conservation**, 217:289-310, 2018.

BERNOUX, M.; et al. Brazil's Soil Carbon **Stock**. Soil Sci. Soc. Am. J. 66:888–896, 2002.

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeto RADAMBRASIL Levantamento de Recursos Naturais. Folha SD. 24 Salvador**. Rio de Janeiro. MME - SG 1981 c. vo1.24.

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeto RADAMBRASIL Levantamento de Recursos Naturais - Folha SF.24. Rio Doce; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. 548p. (Levantamento de Recursos Naturais, 34)

CERRI, C.C, et al. **Dinâmica do carbono nos solos da Amazônia**. In: ALVAREZ V.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F., ed. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/UFV-Deptº de Solos, 1996. p. 61-69

LAL, R.; SMITH,P.; JUNGKUNST, H. F. *et al.* The carbon sequestration potential of terrestrial ecosystems. **Journal of Soil and Water Conservation**, 73(6) 145A-152A, 2018.

MACHADO, P.O. **Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global**. Química Nova, v. 28, 2005, 239-334.

MARKEWICH, H. W.; BUELL, G. R. **A guide to potential soil carbon sequestration: Land-Use management for mitigation of greenhouse gas emissions.** Disponível em: <<http://pubs.usgs.gov/of/2001/of01-374/>>. Acesso em 01 jun. 2007.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - BRASIL. **Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira PROBIO.** <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/probio.html>>. Acesso em 2008.

SANTANA, S.O. de; MENDONÇA, J. R. **Levantamento detalhado dos Solos da Estação de Zootecnia de Itajú do Colônia.** Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 2005. 23 p.

SANTANA S.O. et al. **Solos da região Sudeste da Bahia: atualização da legenda de acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos.** Ilhéus: CEPLAC; Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2002.

SANTANA, S. O. de, et al. **Solos da área de proteção ambiental do Pratigi, Igrapiúna, Ituberá, Nilo Peçanha, Estado da Bahia.** Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 2001. 26 p.

SANTANA, S. O. **Levantamento semidetalhado dos solos do Município de Ibicaraí, Bahia.** Ilhéus, CEPLAC/CEPEC, Boletim Técnico, n. 176, 1994. 37 p.

SANTANA, S. O. de. **Levantamento semi-detalhado dos solos do município de Itapé, Bahia.** Ilhéus CEPLAC/CEPEC, Boletim Técnico, n. 174., 1993. 37 p.

SANTANA, S. O. de; et al. **Levantamento semidetalhado dos solos do Município de Itajuípe, Bahia, Brasil.** Ilhéus, CEPLAC/CEPEC, Boletim Técnico, n. 142, 1985.

SANTOS, H. G.; et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

SANTOS, K. F. dos; BARBOSA, F. T.; BERTOL, I. et al. Teores e estoques de carbono orgânico do solo em diferentes usos da terra no Planalto Sul de Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 18 (2), 2019.

SCHAEFER, C. E. G. R. et al. **Soil and vegetation carbon stocks in Brazilian Western Amazonia: relationships and ecological implications for natural landscapes.** Environ Monit Assess, Volume 140, Numbers 1-3 / May, 2008

TRUMBORE, S.; CAMARGO, P. B. de. Dinâmica do Carbono do Solo. **Amazonia and Global Change**, p. 451–462, 2009.

SOBRE A ORGANIZADORA

JÉSSICA APARECIDA PRANDEL Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade-Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia da Rede Marista de ensino, do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análises 3, 14, 86, 125, 126, 127, 134, 138

Áreas Protegidas 1, 3, 4, 5, 7, 8

C

Cartografia 2, 11, 15, 102

Cascalho 24, 30, 31

Ciência 20, 24, 56, 69, 71, 81, 102, 103, 131

Classes 3, 4, 20, 34, 36, 37, 41, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 64, 69, 77, 80, 83, 120, 137, 145, 146, 149, 153

Cobertura da Terra 143, 144, 145, 146, 150, 151, 152, 153, 154

Conflitos Ambientais 1, 3

F

Fluido 24, 25, 28, 29, 30, 31

G

Geociências 24, 144, 155

Geografia 1, 2, 11, 12, 14, 22, 23, 56, 91, 92, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 115, 119, 120, 128, 143, 154, 155

Georreferenciamento 93, 117, 119

Geotecnologias 1, 2, 58, 71, 98, 99, 100, 101, 102, 155

Gestão 1, 2, 6, 11, 23, 36, 58, 59, 82, 83, 86, 93, 95, 96, 98, 99, 128, 134, 141

M

Mapeamento 2, 11, 46, 48, 49, 50, 54, 58, 69, 76, 81, 97, 105, 126, 151, 152, 153, 154

Meio Ambiente 50, 57, 71, 75, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 95, 96, 97, 117, 129, 132, 155

Monitoramento 2, 76, 81, 86, 93, 106, 117, 119, 122, 123, 124, 125, 127, 129, 131, 132, 134, 138, 140

P

Peneira 24, 25, 30, 31

Perfuração 24, 25, 31, 32

Petróleo 24, 25, 31, 32

Pixels 63, 73, 134, 135, 136, 137, 138, 143, 144, 145, 146, 151, 153, 154

Planejamento 1, 2, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 22, 34, 37, 59, 71, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 105, 143, 155

Precisão 30, 75, 76, 81, 143, 146, 147, 152, 154

Proteção Ambiental 2, 7, 32, 57

S

Sistemas de Informações Geográficas 99, 100

V

Vegetação 8, 47, 48, 50, 56, 61, 75, 85, 146, 152, 153

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-727-7



9 788572 477277