

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

EVOLUÇÃO DAS ÁREAS DE PASTAGENS DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE JERÔNIMO MONTEIRO - ES (2007/2020)

**Juliana Oliveira Rodrigues¹, João Victor Santos¹, Kimberly Pinheiro de
Oliveira¹, Mateus Zava Zucolotto², Maria Eduarda Marques da Conceição²,
Jéferson Luiz Ferrari¹.**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo / Coordenadoria do Bacharelado em Ciências Biológicas, Rodovia ES-482, Km 47, Distrito de Rive - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, juliana.bioifes@gmail.com, joao.vsantos94@gmail.com, kimberly4002@gmail.com, ferrarijl@ifes.edu.br.

²Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Alto Universitário, s/n, Guararema - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, mariamarques.bio@gmail.com, mzucolotto96@gmail.com.

Resumo

A modernização das atividades agrícolas tem causado a exploração de recursos naturais e expansão das áreas degradadas. Objetivou-se analisar a evolução das áreas de pastagem degradadas no município de Jerônimo Monteiro/ES. Utilizou-se o SIG (QGIS versão 3.16.8), os ortofotomosaicos ES de 2007/2008, 2012/2015 e 2019/2020, e a técnica de fotointerpretação em tela. Em média, o município apresentou 9.770,16 ha de pastagem, onde 16,15% encontram-se em estágio de degradação. Visto que os índices encontrados mostram-se elevados, surge a necessidade de medidas conservacionistas de manejo dessas áreas.

Palavras-chave: Fotointerpretação. Geoprocessamento. Pastagem. Diagnóstico Ambiental.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica - Engenharia Florestal.
Introdução

O bioma Mata Atlântica é considerado um dos mais complexos e biodiversos do mundo. No tocante ao território brasileiro, ele abriga cerca de 72% da população e possui sete, das nove maiores bacias hidrográficas do país (INPE, 2019). Além disso, o bioma está intimamente ligado às atividades econômicas do país como geração de energia elétrica, agricultura e ecoturismo (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021).

Entretanto possui altos níveis de desmatamento provocados principalmente pela urbanização crescente e pela expansão das atividades agropecuárias, com destaque para as pastagens (DOS SANTOS et al., 2020). Segundo MapBiomias (2022), as pastagens são responsáveis pela ocupação de 25% do bioma, e outros 14% por uma associação de agricultura e pastagens, sendo que 16 milhões de hectares dessas pastagens contém algum grau de degradação.

O processo de degradação de uma pastagem pode ser entendido como queda acentuada e progressiva da sua capacidade de produção (DIAS-FILHO, 2017), e tem origem procedente por um ou por uma associação de fatores, como por exemplo, escolha errada da espécie forrageira, uso de sementes de má qualidade, preparo incorreto do solo, manejo inadequado, ausência de adubação, a não observação da capacidade de suporte das mesmas, entre outros (CARVALHO et al., 2017).

Por consequência do crescimento e modernização da produção agropecuária, as questões ambientais tornaram-se uma temática central e recorrente de discussões, visto que o tema aborda uma das maiores problemáticas atuais, a degradação ambiental (DE OLIVEIRA FILHO, 2015). Desta forma a exploração dos recursos naturais em conjunto com a expansão das áreas degradadas tendem a alterar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, acarretando a perda da fertilidade do solo e acelerando o processo de degradação (COSTA; DE PASSOS VIEIRA, 2018; DIAS-FILHO; LOPES, 2021).

O estado do Espírito Santo possui uma área de 1,97 milhões de hectares de pastagens (MAPBIOMAS, 2022). Contido no Sul-capixaba, o município de Jerônimo Monteiro apresenta a maior

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

parte do seu território composto por pastagens, sendo esse um reflexo do uso e ocupação do solo das terras capixabas (DA SILVA et al., 2020). Diante o exposto, o presente trabalho tem por objetivo analisar a evolução da área de pastagem degradada no município de Jerônimo Monteiro/ES, por meio do uso de geotecnologias.

Metodologia

O município de Jerônimo Monteiro, localiza-se ao Sul do Estado do Espírito Santo e situa-se entre as coordenadas geográficas à latitude Sul de 20°35'00" e 20°55'00" e longitude Oeste de 41°15' 00" e 41°30'00", possui uma área de aproximadamente 177,342 km² e uma população com cerca de 12.336 habitantes (INCAPER, 2011; IBGE, 2021).

Foi construído um banco de dados geoespaciais através de *downloads* dos arquivos vetoriais e dados matriciais dos Ortofotomosaicos nos *Websites* do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), que serviram de subsídios para o trabalho. O processamento desses dados foi feito através do *software* QGIS versão 3.16.8 'Hannover' e para a avaliação do estado de conservação das pastagens adotou-se a técnica de fotointerpretação supervisionada, adaptada de Zuquette (1987).

Baseando-se na chave de fotointerpretação elaborada a partir de capturas das ortofotomosaicos de áreas consideradas conservadas e degradadas, para que servissem de auxílio na identificação das pastagens, foram analisadas todas as pastagens visíveis em escala de 1:1500 nos Ortofotomosaicos ES 2007-2008 (resolução de 1 m) e 2012-2015 (resolução de 25 cm) relativos ao Levantamento Aerofotogramétrico, bem como o Ortofotomosaico ES 2019-2020 (resolução de 50 cm) relativo à imagem de Satélite provenientes da Constelação Kompsat (Korean Multi-Purpose Satellite) (IJSN, 2020; GEOBASES; 2020).

Para facilitar o processamento dos dados e a diferenciação das classes de pastagem, utilizou-se Identificadores (ID), onde o valor "0" correspondeu à pastagem degradada e "1" à pastagem conservada. Após a fotointerpretação foi feita uma checagem a fim de corrigir os possíveis erros de omissão, e a partir disso foram gerados os arquivos *shapefile* das pastagens degradadas dos três produtos, onde foram calculadas as respectivas áreas em metro quadrado (m)² e hectare (ha) no item "Calculadora de Campo", por meio do uso do algoritmo \$área, presente no grupo Geometria. Para o cálculo da área em ha foi empregada a Equação 1.

$$Área\ ha = \frac{Área\ m^2}{10.000} \quad \text{Eq. 1}$$

Em que, *Área ha* corresponde à área da pastagem em ha e *Área m²* à área da pastagem em m². Posteriormente, desenvolveu-se os mapas das pastagens do município no *software*, através dos recursos do "Compositor de Impressão".

Resultados

Tabela 1 – Área e porcentagem das áreas de pastagem do município de Jerônimo Monteiro/ES, nos anos de 2007-2008, 2012-2015 e 2019-2020

ANO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
2007-2008	9829,36	55,42
2012-2015	9694,74	54,66
2019-2020	9786,37	55,18
Média	9.770,16	55,09

Nota: área do município de Jerônimo Monteiro - ES 177,342 Km

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

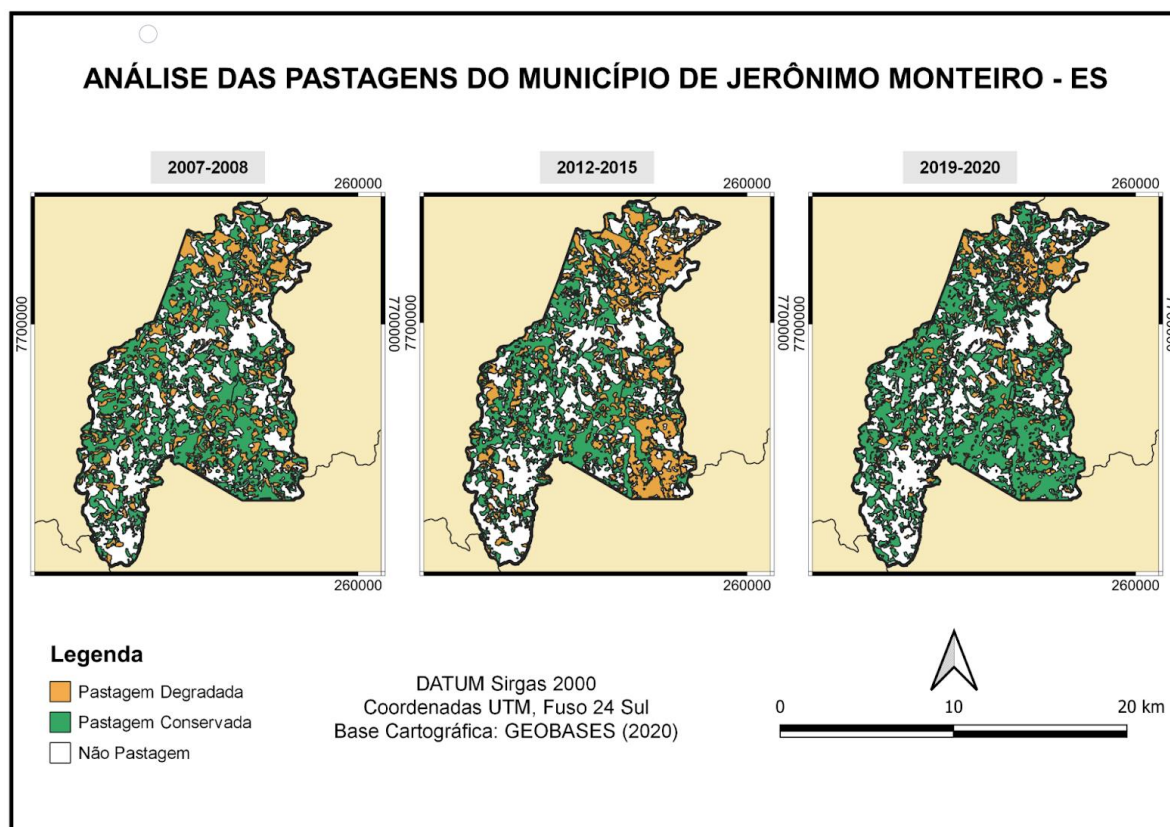
Fonte: Os autores (2022).

Tabela 2 - Porcentagem das pastagens conservadas e degradadas no município de Jerônimo Monteiro/ES, nos anos de 2007-2008, 2012-2015 e 2019-2020

ANO	CLASSE	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
2007-2008	Pastagem Conservada	7108,83	40,08
	Pastagem Degradada	2720,53	15,34
2012-2015	Pastagem Conservada	5831,03	32,88
	Pastagem Degradada	3863,71	21,79
2019-2020	Pastagem Conservada	7776,76	43,85
	Pastagem Degradada	2009,61	11,33

Fonte: Os Autores (2022).

Figura 1 - Análise das Pastagens do Município



Fonte: Os Autores (2022).

Discussão

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

O percentual das pastagens encontradas por meio da fotointerpretação realizada no *software* QGIS (Tabela 1) foram próximas quando comparadas às da Seama (2018) sendo as porcentagens para os dados de 2007-2008 um total de 60,6% e 2012-2015 um total de 59,7%, tal como INCAPER (2020) para as porcentagens dos anos de 2019-2020 que apresentam 60,6%, tendo aproximadamente 5% de diferença com a literatura consultada. Algumas das principais atividades econômicas do município de Jerônimo Monteiro são a pecuária e o cultivo do café, porém essas práticas estão ligadas diretamente ao desmatamento e às queimadas, que conseqüentemente removem a mata nativa (ROCHA et al., 2017; FIORESE, 2021). Nota-se na Tabela 1 que a área total de pastagens se manteve com valores próximos nos períodos analisados, isso se dá porque 33% da população exerce atividade agropecuária, concentrando 12,22% do seu PIB (INCAPER, 2020). Em média, o município apresenta 9.770,16 ha de pastagem, equivalente a 55,09% da sua extensão territorial.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, o município contava com 797 estabelecimentos agropecuários e bovinocultura de corte e leite continha 366 estabelecimentos, sendo a maior atividade pecuária da região. Dentre as atividades agrícolas, o café do tipo conilon estava presente em 532 estabelecimentos (IBGE, 2017). Nesse panorama entende-se que as pastagens fazem parte da paisagem local, visto que o estado do Espírito Santo produz entre 75 a 78% de todo café conilon no Brasil e uma média diária de 55 litros de leite por propriedade (INCAPER, 2020). Na Tabela 2, observa-se que as pastagens conservadas somam cerca de 40,08% no ano 2007-2008, depois diminuíram para 32,88% em 2012-2015, e aumentaram para 43,85% em 2019-2020.

Tratando-se das pastagens degradadas observadas no ano de 2012-2015 em comparação a de 2007-2008, sendo essa a maior porcentagem encontrada nos períodos estudados. Segundo Carvalho et al. (2017), esse aumento das degradações no solo de modo geral, ocorre devido ao manejo inadequado, fogo, super pastejo e a ausência de composição vegetal, levando assim a tornar o solo improdutivo.

Outro motivo que pode ter levado as pastagens a se encontrarem numa elevada percentagem de degradação é a baixa precipitação anual ocorrida pela estiagem no ano hidrológico de 2014-2015 tendo os valores abaixo dos 1000 mm anuais, causando assim períodos mais secos na região, além de prejuízos na agricultura, pecuária e para a população (INCAPER, 2021). Também nota-se que houve uma queda de aproximadamente 10% da pastagem degradada em 2019-2020 se comparado a 2012-2015, sendo esse o menor valor dos períodos de estudo. Isso pode ter ocorrido devido a Lei nº 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, a proteção dos solos e dos recursos hídricos de uma determinada região, desta forma as pastagens degradadas são usadas para a regeneração do ecossistema nativo, restaurando suas funções ecológicas e sociais, sendo exercidas pelo estado em conjunto com a comunidade. Como também pode ser explicado pelo tipo de produto cartográfico, já que as imagens de satélite possuem algumas limitações em comparação às imagens capturadas de um avião ou de um VANT - Veículo Aéreo Não Tripulado (FIGUEIRA; OLIVEIRA, 2013).

As pastagens degradadas no município atualmente se encontram presentes em todos os quatro quadrantes geográficos, porém se visualiza uma maior concentração na parte Nordeste (NE) num padrão agregado que se encontra na zona rural dos arredores do rio Itapemirim. A desertificação das pastagens é o grau mais elevado da degradação causando impactos ambientais, sociais e econômicos para a comunidade, provocando no solo uma susceptibilidade aos processos erosivos, perda de nutrientes, prejuízos financeiros e procura de novas áreas para atividades agropecuárias, que leva a retirada da mata nativa para recompor os pastos (FIORESE et al., 2021).

Conclusão

A área de pastagem no município de Jerônimo Monteiro é expressiva e não variou no intervalo de 2007 a 2020. Ela ocupa mais da metade da extensão territorial do município e cerca de um quinto dessa área se encontra em estado de degradação. Há, portanto, a necessidade de iniciativas preventivas e recuperadoras de solo para tornar o seu uso e manejo sustentável.

Referências

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

BRASIL. **Lei Federal n.º 12.651 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 12 de janeiro de 2022.

CARVALHO, Wellyngton Tadeu Vilela; MINIGHIN, Duarte Carvalho; GONÇALVES, Lúcio Carlos; et al. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. **Pubvet**, v. 11, p. 0947-1073, 2017. Disponível em: <<https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1256>>. Acesso em 12 de Janeiro de 2022.

COSTA, Grenda Juara Alves; DE PASSOS VIEIRA, Carla Iamara. Geotecnologias para análise da vulnerabilidade ambiental do núcleo de desertificação do Piauí. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, n. 40, p. 59-76, 2018. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/6043>>. Acesso em 20 de Janeiro de 2022.

DE OLIVEIRA FILHO, Gerson Romero. Uma breve reflexão sobre o conceito de impacto ambiental. **CES Revista**, v. 27, n. 1, p. 15-28, 2015. Disponível em: <<https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/cesRevista/article/view/307>>. Acesso em 28 de Janeiro de 2022

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. Degradação de pastagem: o que é e como evitar. **Embrapa**. Brasília-DF, 2017, 19p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1070416/1/TC1117CartilhaPastagemV04.pdf>>. Acesso em: 15 de março de 2023.

DOS SANTOS, Leandro Duarte; SCHLINDWEIN, Sandro Luís; FANTINI, Alfredo Celso; HENKES, Jairo Afonso; BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra. Dinâmica do desmatamento da Mata Atlântica: causas e consequências. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 378-402, 2020. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8339>. Acesso em: 15 de Fevereiro de 2022.

FIGUEIRA, Nina M.; OLIVEIRA, Leonardo C. de. Super-resolução: técnicas existentes e possibilidade de emprego às imagens do vnt-15. **Revista Militar de Ciência e Tecnologia**, v. 30, p. 3-19, 2013. Disponível em: <https://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT_2_tri_2013/RMCT_095_D_12.pdf>. Acesso em 22 de Janeiro de 2022.

IORESE, Caio Henrique Ungarato; CARVALHO, Jander Abrita; BATISTA, Jefferson Gonçalves; RIBEIRO, Isabelly Marvila Leonardo; TORRES, Herbert. Levantamento do potencial natural de erosão dos solos das áreas de pastagem e cafeicultura do município de Muniz Freire, Estado do Espírito Santo. **Cadernos Camilliani e-ISSN: 2594-9640**, v. 16, n. 3, p. 1547-1563, 2021. Disponível em <<https://www.saocamilo-es.br/revista/index.php/cadernoscamilliani/article/view/418>>. Acesso em 14 de Janeiro de 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Jerônimo Monteiro – ES**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/jeronimomonteiro/panorama>>. Acesso em: 11 de Agosto de 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Jerônimo Monteiro – ES**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/jeronimo-monteiro/pesquisa/24/76693?ano=2017>>. Acesso em: 11 de janeiro de 2022.

INCAPER - INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural PROATER 2011 – 2013** (Jerônimo Monteiro). 2011.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

INCAPER - INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural PROATER 2020– 2023** (Jerônimo Monteiro). 2020. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Jeronimo_Monteiro.pdf>. Acesso em 30 de Janeiro de 2022.

INCAPER - INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Gráficos da Série Histórica - Alegre/ES**. 2021. Disponível em: <<https://meteorologia.incaper.es.gov.br/graficos-da-serie-historica-alegre>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2022.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **SOS Mata Atlântica e INPE lançam novos dados do Atlas do Bioma, 2019**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5115>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

MAPBIOMAS. [S. l.], 2022. Disponível em: <<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 13 de março de 2022.

Mata Atlântica. SOS Mata Atlântica, [s.d] Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/conheca/mata-atlantica/>>. Acesso em: 24 de abril de 2023.

OLIVEIRA, Thiago Cardoso; PEREIRA, Daniel Nogueira; BRITO, Thales Eugênio de; AGOSTINI, Jorge Augusto Figueiredo; LIMA, Paulo Felipe; SILVA, Ariana Vieira; SANTOS, Claudiomir Silva; BREGAGNOLI, Marcelo. Diagnóstico e recuperação de áreas de pastagens degradadas. **Revista Agrogeoambiental**, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/578>>. Acesso em 12 de Fevereiro de 2022.

SEAMA – SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Atlas da Mata Atlântica do estado do Espírito Santo: 2007-2008/2012-2015**. Sossai, M. F. (coord.), Cariacica-ES: IEMA, 2018. p.110-111. Disponível em: <<https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Reflorestar/Atlas/Cobertura%20Florestal%20por%20por%20municipios%20de%20a%20L.pdf>>. Acesso em: 30 de maio de 2020.

ROCHA, Antonio Ricardo Freislebem da; TRESINARI, Edna; ROSA, Jairo Silva. **Caminhos do Campo: Percepções das comunidades locais**. 1. ed. Vitória/ES: , 2017. Disponível em: <<https://observatoriodoturismo.es.gov.br/Media/observatorio/Acervo/Caminhos%20do%20Campo.pdf>>. Acesso em 30 de Janeiro de 2022.

ZUQUETTE, Lázaro Valentim. **Análise crítica da cartografia geotécnica e proposta metodológica para condições brasileiras**. 1987. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18132/tde-19092019-101848/pt-br.php>>. Acesso em 12 de Janeiro de 2022.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo - FAPES.