

# EVOLUÇÃO TEMPORAL DA PAISAGEM DE UM MUNICÍPIO COM ALTA TAXA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Brayan Ricardo de Oliveira <sup>a\*</sup>  
Ana Laura de Oliveira <sup>b</sup>  
Milson Lopes de Oliveira <sup>c</sup>

**RESUMO:** Torna-se necessário entender a importância das paisagens que compõem o ambiente, para uma visão mais ampla do tempo e do espaço, de forma que se perceba que cada parte do território possui respostas às mudanças ambientais e usos da terra. Com o auxílio da geociência e utilização de softwares de geoprocessamento, o objetivo deste estudo foi analisar a evolução da paisagem do município de Santa Teresa/ES (68.311,30 ha), realizando o mapeamento temático de toda sua área municipal, entre 1985 e 2019, a fim de entender as mudanças geradas ao longo do tempo, analisando o passado, diagnosticando o presente e delineando perspectivas de cenários futuros para que continuem positivos. Os resultados mostram que no período de 1985 a 2015 o município passou por alternâncias de usos antrópicos e naturais, sendo que nos quinze primeiros houve um aumento da agricultura e da pastagem e nos últimos quinze as florestas nativas recuperaram suas áreas, ainda assim, apesar da pressão destes dois usos mencionados, juntos com a silvicultura e o ambiente urbano, permite que a atualidade do ano 2019 seja positiva, com a presença de muitas áreas conservadas e com perspectivas futuras para melhorar cada vez mais.

**Palavras-chave:** Ecologia da Paisagem; Uso da terra; Geociência; GIS; Conservação Ambiental.

## TEMPORAL EVOLUTION OF THE LANDSCAPE OF A MUNICIPALITY WITH A HIGH ENVIRONMENTAL CONSERVATION RATE

**ABSTRACT:** It is necessary to understand the importance of the landscapes that compose the environment, for a broader view of time and space, so that each part of the territory has answers to environmental changes and land uses. With the help of geoscience and the use of geoprocessing software, the objective of this study was to analyze the landscape evolution of the municipality of Santa Teresa/ES (68,311.30 ha), carrying out thematic mapping of its entire municipal area, from 1985 to 2019, in order to understand such shifts over time, analyzing the past, diagnosing the present, and outlining perspectives for future scenarios to remain positive. The results show that from 1985 to 2015 the municipality passed through alternations of anthropogenic and natural uses, where in the first fifteen there was an increase in agriculture and pasture, and in the last fifteen the native forests recovered their areas, where despite the pressure of these two uses mentioned, together with forestry and the urban environment, make the current situation of the year 2019 a positive one, with the presence of many areas conserved and with future prospects to improve more and more.

**Keywords:** Landscape Ecology; Land use; Geoscience; GIS; Environmental Conservation.

---

<sup>a</sup> Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Avenida Nossa Senhora dos Navegantes 1402, Serra/ES, Brasil, CEP: 29175-270. Autor correspondente: brayanro@hotmail.com

<sup>b</sup> Mestra em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Avenida Antônio Carlos 6627, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Departamento de Biologia Geral, sala I3-253, Belo Horizonte/MG, Brasil, CEP: 31270-901. E-mail: analauraoliveira95@gmail.com

<sup>c</sup> Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES campus Santa Teresa. Rodovia ES 080 km 93, São João de Petrópolis, Santa Teresa/ES, Brasil, CEP: 29660-000. E-mail: milsonlo@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um importante bioma do Brasil que faz parte da casa de mais de 125 milhões de brasileiros. Abrange os locais mais desenvolvidos do país e que são muito importantes para o desenvolvimento da economia nacional. A região contribui com pelo menos 70% do produto interno bruto e representa aproximadamente 2/3 da economia industrial. Possui terras muito produtivas e sustenta mais da metade da horticultura brasileira, abrigando os maiores centros urbanos da América do Sul, como por exemplo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo (MARTINELLI & MORAES, 2013; JOLY et al., 2014; SCARANO & CEOTTO, 2015).

Desde 1970, principalmente nas décadas de 80 e 90, a urbanização, a industrialização e a expansão agrícola foram os carros chefes para o crescimento econômico dessa região, em contrapartida ocasionou uma perda histórica da biodiversidade devido ao desmatamento e fragmentação florestal (FONSECA, 1985; TABARELLI & GASCON, 2005), transformando a Mata Atlântica em um dos *hotspot* de biodiversidade (LAURANCE, 2009; ZACHOS & HABEL, 2011). A fragmentação florestal desse bioma é uma característica marcante atualmente, com a presença de muitos fragmentos pequenos que são cercados por áreas degradadas, pastagens, agricultura, silvicultura e áreas urbanas, e os maiores e mais conservados, em unidades de conservação, geralmente isoladas (METZGER, 2009; RIBEIRO et al., 2009; JOLY et al., 2014).

Mesmo reduzida e muito fragmentada, a Mata Atlântica ainda abriga mais de 20 mil espécies de plantas, das quais 8 mil são endêmicas, ou seja, espécies que não existem em nenhum outro lugar do planeta. É a floresta mais rica do mundo em diversidade de árvores, tendo um importante registro no município da área de estudo deste artigo, em Santa Teresa/ES, onde foram identificadas 476 espécies de plantas em um só hectare (THOMAZ & MONTEIRO, 1997; SAITER & THOMAZ, 2014). Estima-se que no Bioma existam 1.6 milhão de espécies de animais (insetos, mamíferos, aves, répteis, anfíbios, etc.) e uma alta taxa de endemismo (MMA, 2019).

Entre 2016 e 2017, o desmatamento total da Mata Atlântica, considerando os 17 estados em que o bioma ocorre, totalizou 12.562 ha. Este é o menor valor desde o monitoramento realizado a partir de 1985 e representa uma queda de 56,8% em relação ao período anterior, indicando uma melhora na conservação de sua área total (SOSMA & INPE, 2018).

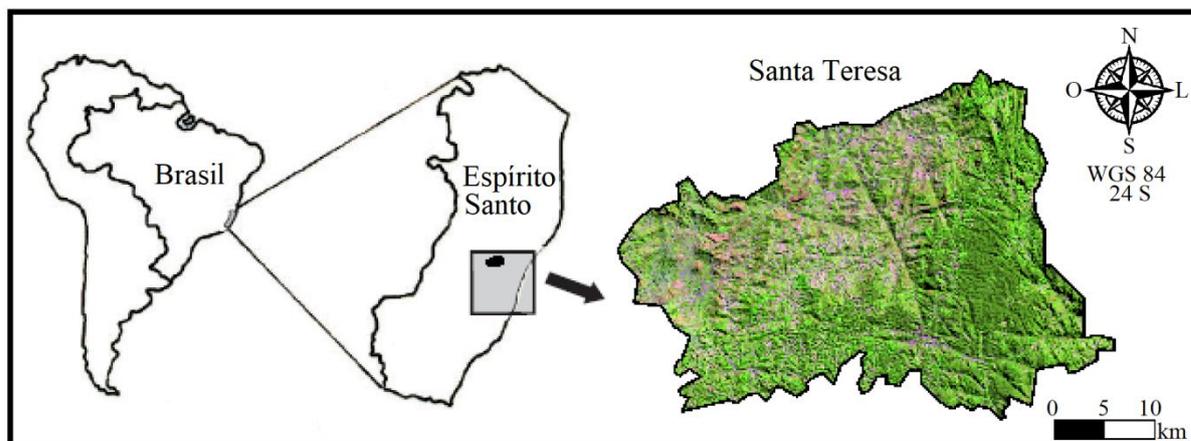
Com vistas a ajudar a continuar neste caminho positivo na conservação ambiental do bioma Mata Atlântica com dados em ecologia e geociências, o objetivo deste estudo foi analisar a evolução da paisagem do município de Santa Teresa/ES, que possui características de alta conservação da biodiversidade e demanda bons olhos para continuar nesta linha. Assim, buscou-se realizar o mapeamento temático de toda sua área municipal, de 1985 a 2019, a fim de entender tais mudanças acarretadas ao longo do tempo, analisando o passado, diagnosticando o presente e delineando perspectivas de cenários futuros para que continuem positivos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Conhecida como a doce terra dos colibris, Santa Teresa foi fundada em 22 de fevereiro de 1891, atualmente com 132 anos. Está localizada em região montanhosa no centro do Espírito Santo, pertencente à mesorregião Central Serrana do estado e abrange uma área total de 68.311,30 ha (FIGURA 1). O município localiza-se nas coordenadas geográficas 19° 56' 10" S

e 40° 36' 06" W, tem sua sede a 650 m de altitude, possuindo uma população estimada em 23.392 habitantes e uma densidade populacional de 31,94 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2019).



**Figura 1. Área de estudo: município de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil.**

Com clima classificado como mesotérmico, o município apresenta estação seca no inverno e chuvas fortes no verão, sendo mais ameno em altitudes em torno de 600 m. A temperatura média é de aproximadamente 18° C, sendo a mínima em torno de 10° C, e a máxima em meses mais quentes pode chegar a 30° C, mas pode variar já que está localizada em local montanhoso e vários distritos estão em baixas altitudes, propiciando clima e vegetação diferenciados. A umidade relativa do ar é de 85% e a precipitação média anual é de 1.400 mm, tendo sua estação chuvosa de outubro a abril e períodos mais secos de maio a setembro. (IBAMA 2004; INCAPER, 2011).

De acordo com INCAPER (2011), os solos predominantes na região são os Latossolos (60%), Nitossolos (20%), Cambissolos (5%) Neossolos Litoidais (15%). A cobertura vegetal faz parte do bioma Mata Atlântica e é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana (VELOSO et al., 1991), que há muito tempo vem sendo submetida a intensa pressão antrópica por culturas permanentes, principalmente café, banana, pastagem e eucalipto (INCAPER, 2011).

Segundo Oliveira et al. (2019), embora haja pressão do setor agropecuário o município de Santa Teresa para o ano de 2015 apresentou uma característica peculiar representada por uma grande área verde de conservação, totalizando aproximadamente 25.000 ha de floresta nativa. Vale ressaltar que cerca de 5.000 ha estão em áreas protegidas: Reserva Biológica Augusto Ruschi (3.598,41 ha), Estação Biológica de Santa Lúcia (440 ha), Parque Natural Municipal de São Lourenço (265 ha). Além disso, abrange uma parte do território da Área de Proteção Ambiental de Goiapaba-Açu (APA), possuindo pelo menos nove Reservas Naturais do Patrimônio Natural (RPPN) municipais, que somadas correspondem a uma área total de 143,72 ha (IEMA, 2017; ICMBIO, 2019) e também muitas propriedades que não são protegidas por lei, mas são conservadas, como a propriedade Estância da Colina (OLIVEIRA, 2013), o que demonstra grande preocupação com a conservação da biodiversidade local.

## METODOLOGIA

A etapa metodológica em sua fase inicial teve o objetivo de analisar a área de estudo do município e seu entorno geopolítico através de cartas topográficas e imagens digitais, para um

primeiro contato com os tipos de paisagens presentes. Posteriormente a essas análises, foram adquiridas as imagens de satélite utilizadas no mapeamento e identificação dos usos da terra do município de Santa Teresa/ES junto ao U.S. Geological Survey (EARTH EXPLORER, 2019), ponto 24 S, sendo que todas as imagens possuíam data do mês de janeiro para seus respectivos anos. Todas as imagens LANDSAT-5/7/8 foram obtidas já georreferenciadas.

A categorização dos usos da terra, bem como sua nomenclatura seguiu a metodologia adotada por IBGE (2006), por meio de classificação supervisionada com base na interpretação visual e utilização dos softwares ArcGIS 10.6, QGIS 3.6 e Google Earth. Estes procedimentos permitiram a elaboração de mapas temáticos para a análise da evolução da paisagem da área de estudo, especialmente no tocante às dinâmicas territoriais.

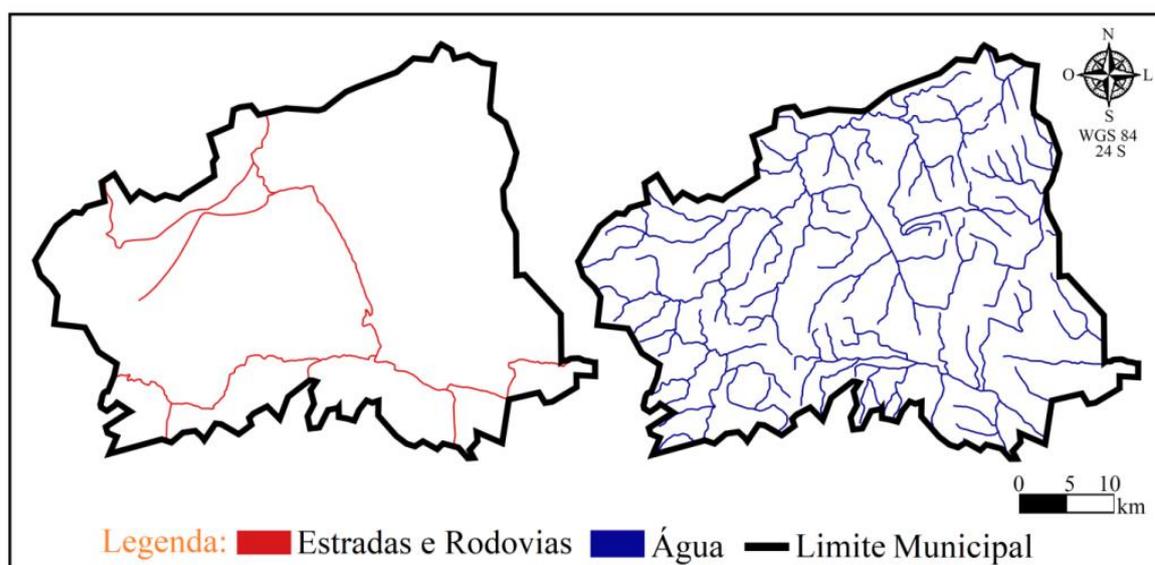
A interpretação dos dados obtidos na investigação permitiu organizar as informações sobre a área de estudo compreendendo os aspectos socioambientais, referentes ao município de Santa Teresa/ES. A análise da composição da paisagem para os anos 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2019 possibilitou a classificação dos usos da terra nas classes descritas na Tabela 1.

**Tabela 1. Uso da terra e representações da paisagem de Santa Teresa/ES.**

Uso da terra	Representações
<i>Floresta*</i>	Floresta nativa e eucalipto (silvicultura)
<i>Agricultura</i>	Café, banana, uva, tomate e agricultura familiar
<i>Pastagem</i>	Vegetação rasteira, local utilizado por gado e com solo exposto
<i>Urbano</i>	Sede municipal e distritos

**\*Pelo fato das imagens antigas LANDSAT serem difíceis de separar floresta de eucalipto, optou-se por representa-las juntas, para assim permitir uma análise uniforme de todos os anos, porém, para a atualidade, com a ajuda do Google Earth, na discussão serão diagnosticadas tais diferenças.**

Na Figura 2 são representados os “*shapes*” de *Estradas e Rodovias* e *Água*, que foram adquiridos junto à Agência Nacional de Águas - ANA (2019) e ao Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes - DNIT (2019).



**Figura 2. Estradas e Rodovias (em vermelho) e Corpos D'água (em azul) do município de Santa Teresa/ES.**

Para a análise dos usos da terra da totalidade municipal foram inseridas as áreas de *Estradas e Rodovias*, e em relação ao uso *Água*, preferiu-se representá-los apenas visualmente, pelo fato das imagens mais antigas LANDSAT gerarem muita confusão e dados errados poderiam ser assim divulgados.

Com a produção de todo o material temático proposto, os resultados serão divididos em três categorias para discussão: passado, presente e perspectivas futuras.

## RESULTADOS

### Mapeamento temático e evolução dos usos da terra (passado, presente e futuro)

Na Figura 3 e Tabela 2, para permitir um contato inicial com a paisagem do passado do município, estão representados os usos da terra entre 1985 a 2015, com suas áreas totais e percentuais em relação à área total municipal. Quanto ao uso *Floresta*, representada pelas matas nativas e plantios de silvicultura, foi constatado que apesar da queda de 29.029,28 ha (42,49%) de 1985 para 19.482,40 ha (28,51%) em 2000, mesmo com o avanço da silvicultura atual, em 2015 essas áreas voltaram a se reestabelecer, totalizando 29.400,90 ha (43,04%), ou seja, assim como eram inicialmente.

A *Agricultura*, representada por café, banana, uva, tomate e agricultura familiar, ocupava uma área inicial de 13.763,43 ha (20,16%) em 1985, aumentando para 25.447,61 ha (37,25%) em 1995, porém, em 2015 apresentou uma queda acentuada para 16.947,10 ha (24,82%), bem próxima à área inicial. As áreas de *Pastagem*, que possuíam características de vegetação rasteira, com presença de gado ou solo exposto, aparecia inicialmente em 1985 com uma área de 25.276,25 ha (37,00%), tendo um leve aumento para 26.809,87 ha (39,25%) em 2000 e registrou uma queda para 21.542,17 ha (31,53%) em 2015. O *Urbano*, representado pela sede municipal e distritos, apresentou um crescimento continuado, já que em 1985 possuía uma área total de 140,23 ha (0,20%) e em 2015 319,22 ha (0,46%). Já as principais *Estradas e Rodovias* pavimentadas do município totalizaram uma área de 102,11 ha (0,15%).

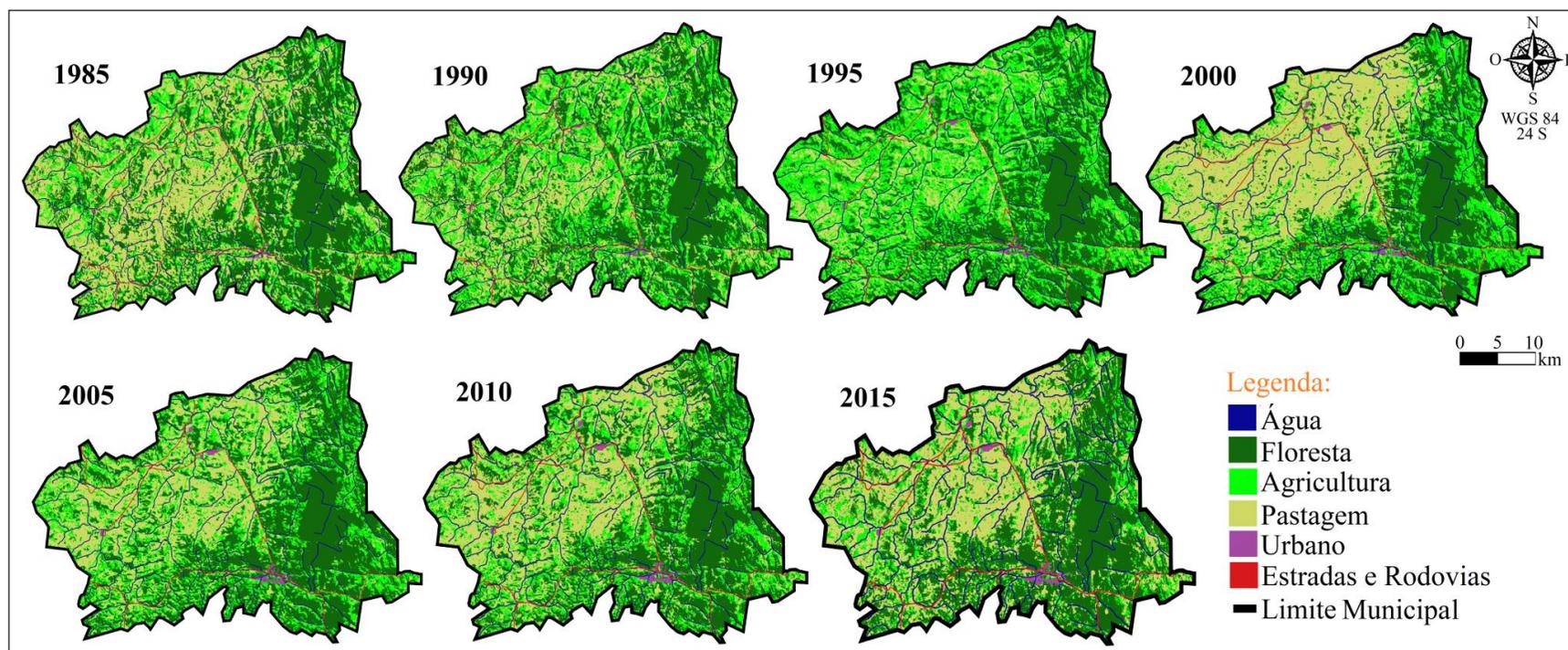


Figura 3. Classes de uso da terra de Santa Teresa/ES identificadas para os anos 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 e 2015 por classificação de imagens LANDSAT-5/7/8.

Tabela 2. Áreas totais e percentuais de cada uso da terra de Santa Teresa/ES para os anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2010 e 2015.

Uso da terra	1985		1990		1995		2000		2005		2010		2015	
	Área (ha)	%												
<b>Floresta</b>	29.029,28	42,49	26.521,64	38,83	24.327,89	35,62	19.482,40	28,51	27.433,13	40,16	28.301,22	41,43	29.400,90	43,04
<b>Agricultura</b>	13.763,43	20,16	21.627,72	31,66	25.447,61	37,25	21.746,77	31,84	19.575,54	28,65	17.164,08	25,13	16.947,10	24,82
<b>Pastagem</b>	25.276,25	37,00	19.916,51	29,15	18.282,85	26,76	26.809,87	39,25	20.909,97	30,62	22.438,57	32,85	21.542,17	31,53
<b>Urbano</b>	140,23	0,20	143,32	0,21	150,84	0,22	170,15	0,25	290,55	0,42	305,12	0,44	319,22	0,46
<b>E &amp; R*</b>	102,11	0,15	102,11	0,15	102,11	0,15	102,11	0,15	102,11	0,15	102,11	0,15	102,11	0,15
<b>Total</b>	<b>68.311,30</b>	<b>100</b>												

(\*E & R = Estradas e Rodovias).

Buscando uma análise da atualidade, na Figura 4 estão representados os usos da terra do ano 2019 para o município de Santa Teresa/ES.

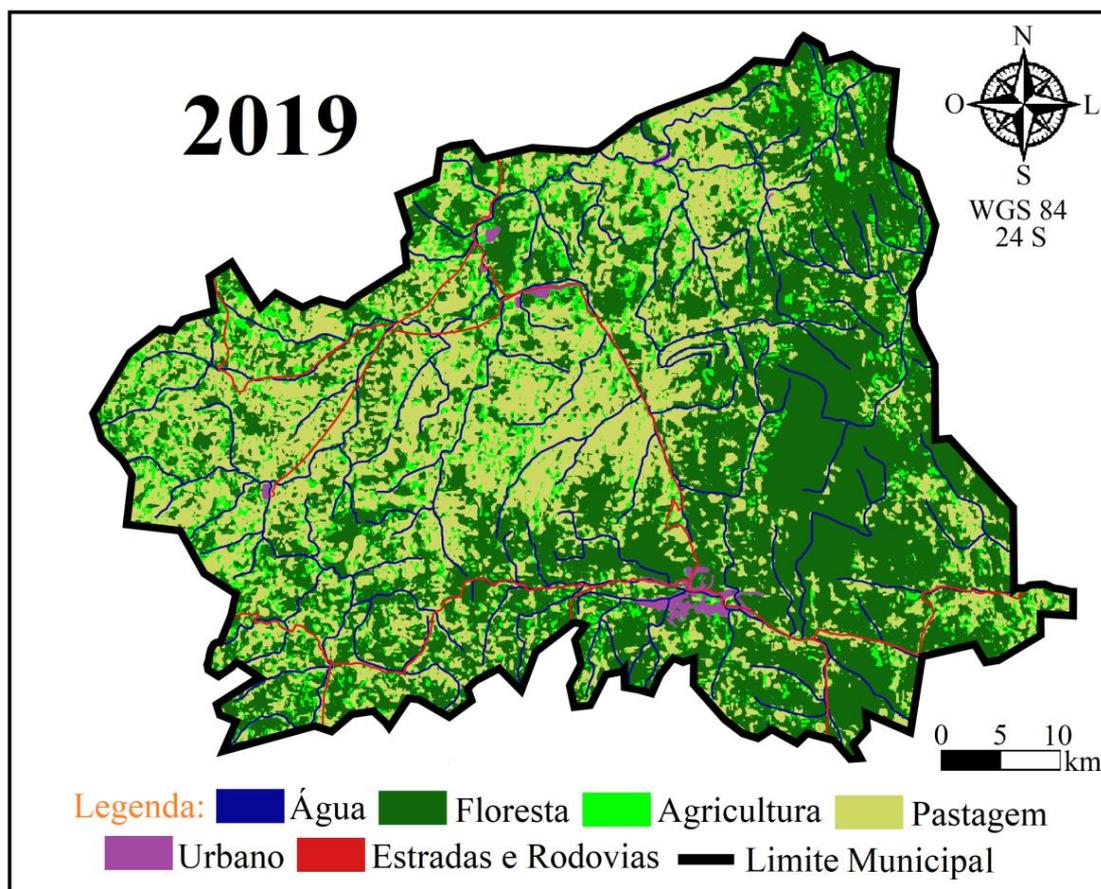


Figura 4. Classes de uso da terra de Santa Teresa/ES identificadas para o ano 2019 por classificação de imagem LANDSAT-8.

Na TABELA 3, encontram-se as indicações das áreas totais de cada uso da terra no ano 2019 e seus percentuais na totalidade municipal, correspondendo à atualidade de Santa Teresa/ES.

Tabela 3. Áreas totais (ha) e percentuais (%) de cada uso da terra de Santa Teresa/ES para o ano de 2019.

Uso da terra	2019	
	Área (ha)	%
Floresta	35.118,10	51,41
Agricultura	7.857,60	11,50
Pastagem	24.893,06	36,44
Urbano	340,43	0,50
Estradas e Rodovias	102,11	0,15
<b>Total</b>	<b>68.311,30</b>	<b>100</b>

Analisando os resultados das mudanças de 2015 para 2019, em relação ao uso *Floresta*, houve um crescimento de 5.717,20 ha, aumentando de 29.400,90 ha (43,04%) para 35.118,10

ha (51,41%). A *Agricultura* reduziu sua área para menos da metade, perdendo 9.089,50 ha, passando de 16.947,10 ha (24,82%) para 7.857,60 ha (11,50%). As áreas de *Pastagem* aumentaram 3.350,89 ha, passando de 21.542,17 ha (31,53%) para 24.893,06 ha (36,44%). Já o uso *Urbano*, como sempre esperado, apresentou um crescimento de 21,21 ha, aumentando de 319,22 ha (0,46%) para 340,43 ha (0,50%). As *Estradas e Rodovias* pavimentadas mantiveram suas mesmas áreas.

## DISCUSSÃO

### Passado

De acordo com os dados dos anos 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 e 2015 (FIGURA 3 e TABELA 2), inicialmente observa-se que o período de 1985 a 2000 é conhecido nacionalmente com o “boom” da *Agricultura* e da *Pastagem*. No caso do município de Santa Teresa/ES, ocorreu principalmente o aumento da produção cafeeira e da banana, culturas que preocupam pela localização em encostas, topos de morros ou próximas a rios e locais de APP que por lei devem ser conservados (INCAPER, 2011) e como se observa para o ano 2000 no estudo de Oliveira *et al.* (2019) também realizado para o município, quando buscou-se fazer uma caracterização da diferença de antrópico para natural, essas áreas de *Pastagem* são tão degradadas e sem cobertura, que podem ser classificadas até mesmo como solo exposto.

Em contrapartida, a redução das áreas de *Floresta* incrementou-se a preocupação mundial com a realização de encontros a favor da conservação ambiental, tais como a Rio 92, com vistas a reverter estes quadros gerados (NOVAES, 1992; OLIVEIRA, 2012; MMAb, 2019). Atenção especial deve ser dada ao fato do município ser muito conservado e possuir áreas de unidade de conservação federais, municipais e particulares (OLIVEIRA, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Entre 2000 e 2015, observa-se grande aumento de *Floresta* e a redução da *Agricultura* e da *Pastagem*, fato ligado muito provavelmente a uma maior conscientização obtida na década anterior através da educação ambiental (MARTINS *et al.*, 2015), somada as leis ambientais com aplicações mais rígidas do antigo Código Florestal Brasileiro e com o Novo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965; 2012). Atualmente, pelo fato de as leis parecerem mais brandas em alguns aspectos em nível nacional, tornam assim as questões sobre conservação ambiental criticamente ameaçadas em nível local, porém, Santa Teresa/ES, demonstrou ter avançado no quesito ambiental, somando aspectos positivos refletidos na área municipal. Este movimento foi reflexo da atuação de ações de educação ambiental e integração científica realizada pelos profissionais locais, como por exemplo, do antigo curso de biologia da ESFA e do atual do Ifes, Bombeiros Voluntários e do Museu de Biologia Mello Leitão, atualmente Instituto Nacional da Mata Atlântica (CMST, 2019), que acontecem até o presente.

Em relação ao uso *Urbano*, no município de Santa Teresa/ES seguiu a tendência global de crescimento populacional e a urbanização descrita pela ONU (2014), o que de fato foi representado ao longo dos 30 anos (1985-2015). Este avanço antrópico também pode ser presenciado em estudos de outros biomas brasileiros, além da Mata Atlântica, o que torna o tema uma preocupação em escala nacional. Dentre eles podemos citar, por exemplo, os seguintes estudos: Cerrado (ROCHA, 2012; WWF, 2019); Amazônia (DINIZ *et al.*, 2009; LUI & MOLINA, 2009), Caatinga (ALVES *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2015; DOS SANTOS & PACHECO, 2017), Pantanal (PEREIRA *et al.*, 2012; AQUINO *et al.*, 2017; PADOVANI, 2017) e Pampa (MEURER, 2010; ECHER *et al.*, 2015), porém, ao contrário do lado positivo apresentado por Santa Teresa/ES, todos esses locais demandam de grande atenção pelo fator negativo presenciado devido ao mal uso dos recursos naturais e a supressão desses.

## Presente

Para a atualidade municipal, baseando-se em estudo anterior (OLIVEIRA et al., 2019), observa-se que a área de *Floresta* apresentava cerca de 29.000 ha (43%) para o ano 2015, já para a atualidade no ano 2019, baseando-se neste estudo, verifica-se que existam 35.118,10 ha (51,41%), compreendendo floresta nativa + silvicultura. Graças a uma melhor interpretação das imagens de 1985 a 2019, aliado a um melhor acesso e visualização da atualidade, com maior precisão no Google Earth, pode-se inferir que do montante apresentado neste estudo conduzido, existam cerca de 9% de silvicultura e uma grande área total superior à 40% de floresta nativa em Santa Teresa/ES, o que representaria um impacto positivo de cerca de 28.000 ha.

A representação atual é um fator muito positivo com o aumento da conservação ambiental local e nota-se que essas áreas são advindas em sua maioria da mudança de uso da terra da *Agricultura* para *Floresta*, perdendo metade de sua área total no período entre 2015-2019. Isso propicia um aumento não só nas áreas de florestas nativas, mas também em áreas de silvicultura municipal, além do ganho da área de *Pastagem*, que voltou para sua área total inicial de 1985. Estes dois últimos destacados, se não manejados a partir de uma visão conservacionista, podem acarretar um lado negativo.

Essa mudança também é refletida no Brasil e no mundo com o avanço da silvicultura sobre áreas agrícolas (BOTELHO & ANDRADE, 2012), por exemplo, no Estado do Espírito Santo, onde o cultivo de eucaliptos é um dos carros chefes da economia, atuando em propriedades menores ou de grandes empresas, como a Ex Aracruz Celulose/Fibria, atual Suzano (INCAPER, 2019). Mas esse cenário pode ser contornado se essas culturas puderem ser manejadas com uma visão de base conservacionista, se relacionadas em mesma área com a agropecuária em sistemas silvipastoris (CARVALHO & XAVIER, 2000) ou da própria *Agricultura* com as florestas nativas em sistemas agroflorestais (NARDELE & CONDE, 2010).

Além disso, como se observa nacionalmente, a *Agricultura* está mudando suas áreas para outros usos devido a fatores climáticos e mudanças que dificultam sua permanência e manutenção (GHINI, 2006; SILVA et al., 2009; SENTELHAS, 2014; COALIZAÇÃO BRASIL, 2018); a *Pastagem* vêm sofrendo com os impactos no solo devido também às mudanças climáticas (NABINGER et al., 2005; PEDREIRA et al., 2017; HABERMANN et al., 2018; HABERMANN et al., 2019); e claro, o constante crescimento do *Urbano* e o avanço sobre o ambiente natural (NUNES, 2017; BOTELHO, 2018).

## Cenários Futuros

Como observado ao longo da história municipal e na análise de 1985 a 2019, o município de Santa Teresa/ES tem uma perspectiva de cenário futuro muito positivo, pois apesar da presença dos usos da *Agricultura*, *Pastagem* e *Silvicultura*, e com o aumento do *Urbano*, possui uma área total de mais de 40% de florestas nativas. Uma boa parte dessas *Florestas* localiza-se em unidades de conservação federais e municipais, porém, sua maior porção encontra-se em propriedades particulares, sendo conservadas pelos próprios donos das terras.

Além disso, a presença de instituições que possuem forte viés ambiental e um considerável aporte de pesquisas científicas em prol da conservação, as perspectivas de futuro só tendem a melhorar, aumentando as áreas conservadas, conscientizando os próprios munícipes e tornando-se cada vez mais um exemplo não só regional, mas nacional e mundial.

## CONCLUSÃO

A integração de objetivos socioeconômicos e ambientais é um grande desafio no desenvolvimento de estratégias de conservação nos trópicos, particularmente em biomas ameaçados, como as florestas atlânticas. As estratégias brasileiras para reduzir o desmatamento e aumentar a biodiversidade dependem substancialmente do estabelecimento de áreas protegidas, sendo um fator positivo em Santa Teresa/ES essas áreas conservadas serem estendidas para além de suas fronteiras.

Enquanto o Brasil se esforça para competir na economia de mercado mundial, são ampliadas, ao mesmo tempo, as estratégias para intensificar os usos da terra sem respaldo ambiental através da agricultura, pastagem e silvicultura. Entretanto, atualmente, estudos nacionais buscam prever situações e meios para controlar essa pressão sobre o meio natural. Esses conflitos entre conservação e desenvolvimento são particularmente encontrados nas zonas de amortecimento de áreas protegidas, locais que por lei deveriam ser protegidos, mas que não são respeitados, e talvez devessem ser reavaliados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Mossóro, v. 22, nº 3, p. 126-135, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/560>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

ANA. **Metadados**. Agência Nacional de Águas, 2019. Disponível em: <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em: 27 abr. de 2019.

AQUINO, H. C.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S.; LIMA, D. Análise da dinâmica de pastagem no pantanal de Cáceres/MT. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, nº 30, p. 305-328, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12957/geouerj.2017.21490>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

BOTELHO, A. C. & ANDRADE, M. P. A expansão da silvicultura: impactos socioambientais em territórios camponeses no leste maranhense. **Anais do XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária**, Uberlândia/MG, 13 p., 2012. Disponível em: [http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais\\_enga\\_2012/eixos/999\\_1.pdf](http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/999_1.pdf). Acesso em: 05 mai. de 2019.

BOTELHO, M. L. A metrópole para além da nação: globalização e crise urbana. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 20, n. 43, p. 697-716, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4304>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Código Florestal Brasileiro, 1965. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm). Acesso em: 05 mai. de 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Novo Código Florestal Brasileiro, 2012. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-norma-pl.html>. Acesso em: 19 fev. de 2019.

CARVALHO, M. M. & XAVIER, D. F. **Sistemas silvipastoris para recuperação e desenvolvimento de pastagens**. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite – FAO, p. 497-518, 2000.

CMST, 2019. **Resumo Histórico**. Câmara Municipal de Santa Teresa/ES. Disponível em: <http://www.camarasantateresa.es.gov.br/pagina/ler/1029/resumo-historico>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

COALIZAÇÃO BRASIL. **Visão 2030-2050: o futuro das florestas e da agricultura no Brasil**. Coalizão Brasil - clima, floresta e agricultura, 44 p., 2018. Disponível em: [https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/visao\\_completo\\_pagina\\_simples\\_vf.pdf](https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/visao_completo_pagina_simples_vf.pdf). Acesso em: 06 mai. de 2019.

DINIZ, M. B.; OLIVEIRA JUNIOR, J. N.; NETO, N. T.; DINIZ, M. J. T. Causas do desmatamento da Amazônia: uma aplicação do teste de causalidade de Granger acerca das principais fontes de desmatamento nos municípios da Amazônia Legal brasileira. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 19, nº 1, p. 121-151, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512009000100006>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

DOS SANTOS, R. P. & PACHECO, C. S. G. R. A ação antrópica e suas implicações na cobertura vegetal da comunidade rural de Paredão/BA: estudo comparativo de áreas intactas e degradadas. **Revista Semiárido De Visu**, v. 5, n. 1, p. 45-51, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/revista/article/view/362/0>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

DNIT. **Shapefiles Rodovias**. Divisão Nacional de Infraestrutura e Transportes, 2019. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>. Acesso em: 27 abr. de 2019.

EARTH EXPLORER. **Imagens LANDSAT-5/7/8**. Earth Explorer / Glovis, 2019. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em 20 abr. de 2019.

ECHER, R.; CRUZ, J. A. W.; ESTRELA, C. C.; MOREIRA, M.; GRAVATO, F. **Uso da terra e ameaças para a conservação da biodiversidade no bioma pampa, Rio Grande do Sul. Rev. Thema**, v. 12, nº 2, p. 4-13, 2015.

FONSECA, G. A. B. **The vanishing Brazilian Atlantic forest. Biological Conservation**, 34, pp. 17-34, 1985. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0006320785900552?via%3Dihub>. Acesso em 20 abr. de 2019.

GHINI, R. **Influência das mudanças climáticas na agricultura**. EMBRAPA, 10 p., 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130998/1/2006AA-034.pdf>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

HABERMANN, E.; OLIVEIRA, E. A. D.; CONTIN, D. R. C.; DELVECCHIO, G.; VICIEDO, D. O.; MORAES, M. A.; PRADO, R. M.; COSTA, K. A. P.; BRAGA, M. R.; MARTINEZ, C. A. Warming and water deficit impact leaf photosynthesis and decrease forage quality and digestibility of a C4 tropical grass. **Physiologia Plantarum**, v. 165, p. 383-402, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ppl.12891>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

HABERMANN, E.; SAN MARTIN, J. A. B.; CONTIN, D. R.; BOSSAN, V. P.; BARBOZA, A.; BRAGA, M. R.; GROppo, M.; MARTINEZ, C. A. Increasing atmospheric CO2 and canopy temperature induces anatomical and physiological changes in leaves of the C4 forage species *Panicum maximum*. **PLOS ONE**, v. 14, nº 2, 25 p., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212506>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

IBAMA. **Plano de Manejo da Reserva Biológica Augusto Ruschi**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis, Vitória/ES, Diretoria de Ecossistemas, 2004.

IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro, Número 7, 2006.

IBGE. **Informações das cidades do Brasil: Santa Teresa/ES**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/santa-teresa/panorama>. Acesso em: 27 abr. de 2019.

ICMBIO. **Unidades de Conservação do bioma Mata Atlântica**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2019. Disponível em:

[www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica](http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica). Acesso em: 27 abr. de 2019.

IEMA. **RPPNs de Santa Teresa/ES**. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo, 2017. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RPPN/2017.12.13%20-%20RPPN%20no%20ES.pdf>. Acesso em: 27 abr. de 2019.

INCAPER. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural Proater 2011-2013**. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 2011. Disponível em: [www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Noroeste/Santa\\_Teresa.pdf](http://www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Noroeste/Santa_Teresa.pdf). Acesso em: 27 abr. de 2019.

INCAPER. **Silvicultura**. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 2019. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/silvicultura>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M. **Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives**. *New Phytologist*, 204, p. 459-473, 2014. Disponível em: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nph.12989>. Acesso em: 23 abr. de 2019.

LAURANCE, W. F. **Conserving the hottest of the hotspots**. *Biological Conservation*, 142, p. 1137, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320708003923?via%3Dihub>. Acesso em: 27 mar. de 2019.

LUI, G. H.; MOLINA, S. M. G. Ocupação humana e transformação das paisagens na Amazônia brasileira. **Amazônica – Revista de Antropologia**, v. 1, nº 1, p. 200-228, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/amazonica/article/view/156/230>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Centro Nacional de Conservação da Flora, Rio de Janeiro, 2013.

MARTINS, C. H. B.; CARVALHO, P. G. M.; BARCELLOS, F. C.; MOREIRA, G. G. Da Rio-92 à Rio+20: avanços e retrocessos da Agenda 21 no Brasil. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 42, nº 3, p. 97-108, 2015.

METZGER, J. P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation*, 142(6), 1138–1140, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.10.012>. Acesso em: 27 mar. de 2019.

MEURER, M. **A formação desértica antrópica e o futuro do pampa gaúcha: uma visão da função socioambiental da propriedade e da pessoa e a responsabilidade civil**. Dissertação (Mestrado em Direito), Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul/RS, 149 p., 2010. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/501/Dissertacao%20Micael%20Meurer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

MMAa. **Mata Atlântica**. Ministério do Meio Ambiente, 2019. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica\\_emdesenvolvimento](http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento). Acesso em: 01 mai. de 2019.

MMAb. **Agenda 21 Global**. Ministério do Meio Ambiente, 2019. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F.; DALL'AGNOL, M. Pastagens no ecossistema de clima subtropical. **Anais da 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia: a produção animal e o foco no agronegócio**, Goiânia: SBZ, v. 1., p. 1-20., 2005.

NARDELE, M. & CONDE, I. **Apostila Sistemas Agroflorestais**. BioWit, 16 p., 2010. <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/apostila-agroflorest.pdf>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

NOVAES, W. Eco-92: avanços e interrogações. **Estudos Avançados**, 6(15):79-93, 1992. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v6n15/v6n15a05.pdf>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

NUNES, I. T. P. C. C. **Avaliação do Crescimento Urbano sobre os Mananciais Superficiais de Captação de Água e Demanda Hídrica na Região Metropolitana de Goiânia (RMG)**. TCC (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária), Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO, 47 p., 2017. Disponível em: [https://www.eec.ufg.br/up/140/o/AGUARDAR\\_08\\_DEZ\\_2018\\_\\_Avalia%C3%A7%C3%A3o\\_do\\_Crescimento\\_Urbano\\_sobre\\_os\\_Mananciais\\_Superficiais\\_de\\_Capta%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_%C3%81gua\\_e\\_Demanda\\_H%C3%ADrica.pdf](https://www.eec.ufg.br/up/140/o/AGUARDAR_08_DEZ_2018__Avalia%C3%A7%C3%A3o_do_Crescimento_Urbano_sobre_os_Mananciais_Superficiais_de_Capta%C3%A7%C3%A3o_de_%C3%81gua_e_Demanda_H%C3%ADrica.pdf). Acessado em: 05 mai. de 2019.

OLIVEIRA, B. R.; BRAVO, V. J.; BRAVO, M. A.; FRANCO, B. K. S. Florística e fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. **Natureza online**, 11 (4): 187-192, 2013. Disponível em: [http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/07\\_OliveiraBRetal\\_187-192.pdf](http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/07_OliveiraBRetal_187-192.pdf). Acesso em: 24 jun. de 2019.

OLIVEIRA, B. R.; DIAS, C. M.; ELMIRO, M. A. T.; OLIVEIRA, M. L. Dinâmica temporal (2000-2015) de cobertura da terra em Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. **Natureza online**, 17 (1): 009-019, 2019. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/NOL20170403.pdf>. Acesso em: 27 set. de 2023.

OLIVEIRA, L. D. A Conferência do Rio de Janeiro - 1992 (Eco-92): Reflexões sobre a Geopolítica do Desenvolvimento Sustentável. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS). **Anais do VI Encontro Nacional da ANPPAS**, 20 p., 2012.

ONU. **Perspectivas da Urbanização Mundial**. Organização das Nações Unidas, 2014. Disponível em: <https://population.un.org/wup/>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

PADOVANI, C. R. **Conversão da vegetação natural do Pantanal para uso antrópico de 1976 até 2017 e projeção para 2050**. Comunicado Técnico 109, Embrapa Pantanal, 6 p., 2017. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1087102/1/COTCarlosPAdovaniFinal09fev2018.pdf>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C.; SANTOS, P. M.; MOURA, J. C. As mudanças climáticas e as pastagens. **Anais do 28º Simpósio Sobre Manejo da Pastagem**, ESALQ/USP, Piracicaba/SP, 336 p., 2017.

PEREIRA, G.; CHÁVEZ, E. S.; SILVA, M. E. S. O estudo das unidades de paisagem do bioma Pantanal. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 1, p. 89-103, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.826>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J., HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, 142(6), p. 1141–1153, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>. Acesso em: 01 abr. de 2019.

ROCHA, J. C. S. **Dinâmica de ocupação no bioma Cerrado: caracterização dos desmatamentos e análise das frentes de expansão**. Dissertação (Mestrado em Agronegócio), Universidade Federal de Goiás, Goiânia/GO, 83 p., 2012. Disponível em: [https://ppagro.agro.ufg.br/up/170/o/Joana\\_Carolina\\_Silva\\_Rocha.pdf](https://ppagro.agro.ufg.br/up/170/o/Joana_Carolina_Silva_Rocha.pdf). Acesso em: 05 mai. de 2019.

SAITER, F. Z. & THOMAZ, L. D. Revisão da lista de espécies arbóreas do inventário de THOMAZ & MONTEIRO (1997) na Estação Biológica de Santa Lúcia: o mais importante estudo fitossociológico em florestas montanas do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 34, p. 101-128, 2014.

SENTELHAS, P. C. **Clima e Agricultura, os desafios da variabilidade climática**. ESALQ/USP – Casa do Produtor Rural, 2014. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/cprural/artigos/mostra/86/clima-e-agricultura-os-desafios-da-variabilidade-climatica.html>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

SCARANO, F. R. & CEOTTO, P. **Brazilian Atlantic Forest: impact, vulnerability, and adaptation to climate change**. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, p. 2319-2331, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10531-015-0972-y>. Acesso em: 01 mai. de 2019.

SILVA, L. L.; COSTA, R. F.; CAMPOS, J. H. B. C.; DANTAS, R. T. Influência das precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, nº 4, p. 454–461, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v13n4/v13n4a13.pdf>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

SOSMA & INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2016-2017**. Relatório Técnico, 63 p., 2018. Disponível em: [https://www.sosma.org.br/link/Atlas\\_Mata\\_Atlantica\\_2016-2017\\_relatorio\\_tecnico\\_2018\\_final.pdf](https://www.sosma.org.br/link/Atlas_Mata_Atlantica_2016-2017_relatorio_tecnico_2018_final.pdf). Acesso em: 08 mai. de 2019.

SOUZA, B. I.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. Caatinga e desertificação. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 131-150, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/mercator/v14n1/1984-2201-mercator-14-01-0131.pdf>. Acesso em: 05 mai. de 2019.

TABARELLI, M. & GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação : aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, 1(1), p. 181–188, 2005. Disponível em: [http://www.unifap.br/ppgbio/doc/24\\_Tabarelli\\_Gascon.pdf](http://www.unifap.br/ppgbio/doc/24_Tabarelli_Gascon.pdf). Acesso em: 11 mai. de 2019.

THOMAZ, L. D. & MONTEIRO, R. Composição Florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa - ES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Teresa/ES, v. 7, p. 3-48, 1997.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991.

WWF. **Ameaças ao Cerrado**. World Wild Fund Brasil, 2019. Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/biomas/bioma\\_cerrado/bioma\\_cerrado\\_ameacas/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/). Acesso em: 05 mai. de 2019.

ZACHOS, F. E. & HABEL, J. C. **Biodiversity Hotspots: Distribution and Protection of Conservation Priority Areas**. Springer Heidelberg New York, 545 p., 2011.