
ALTERAÇÕES NA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO ENTRE 1985 E 2022 ATRAVÉS DE ANÁLISE GEOESPACIAL
CHANGES IN THE FOREST COVER OF THE STATE OF ESPÍRITO SANTO BETWEEN 1985 AND 2022 THROUGH GEOSPATIAL ANALYSIS

Vitor Roris Alvarenga¹

Marcus Andrade Covre²

RESUMO: O devido trabalho analisa as alterações na cobertura florestal do estado do Espírito Santo, localizado no Brasil. Essa pesquisa visa associar os índices da quantidade de cobertura florestal com os acontecimentos que podem ter ocorrido para ocasionar o aumento, a diminuição ou constância na cobertura florestal. Os dados foram obtidos da plataforma online MapBiomas, que conta com uma ampla gama de mapas com gráficos e porcentagens de fatores ocorrentes em cada ano, a análise foi feita através de comparação percentual dos anos de 1985 a 2022. A pesquisa apontou que 2003 foi o ano de maior baixa de cobertura florestal, e posterior a ele houve melhora significativa devido a políticas florestais mais rígidas e maior consciência ambiental. A maior expressividade na ascensão do índice entre o período de 2004 a 2012, depois disso continuou ascendendo, porém de maneira mais tímida, e esse fator demonstra a importância da criação de políticas ambientais e como pode acontecer um desenvolvimento sustentável agregado com a preservação.

Palavras-chave: Mata-Atlântica; Agropecuária; Devastação; Monitoramento.

ABSTRACT: Due work analyzes changes in forest cover in the state of Espírito Santo, located in Brazil. This research aims to associate the indices of the amount of forest cover with the events that may have occurred to cause an increase, decrease or constancy in forest cover. The data was obtained from the MapBiomas online platform, which has a wide range of maps with graphs and percentages of factors occurring each year. The analysis was carried out through a percentage comparison between the years 1985 and 2022. The research showed that 2003 was the year with the greatest drop in forest cover, and after that there was a significant improvement due to stricter forestry policies and greater environmental awareness. The increase in the index was most significant between the period from 2004 to 2012, after which it continued to rise, but more timidly, and this factor only demonstrates the importance of creating environmental policies and how sustainable development combined with preservation can happen.

Keywords: Atlantic Forest; Agriculture; Devastation; Monitoring.

¹ Graduando. Centro Universitário Salesiano. Vitória/ES, Brasil. rorisvitor@gmail.com.

² Orientador. Centro Universitário Salesiano. Vitória/ES, Brasil. marcus.covre@souunisales.com.br.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o país com maior biodiversidade de animais e plantas, contando com cerca de 13% de todas as espécies do planeta (CARDOSO, 2016), o que faz com que seja de grande importância diante da crise climática que assola diversas regiões do globo. O território brasileiro possui diversos biomas, desde o cerrado que tem clima mais seco e árido, até a Mata Atlântica, uma floresta de clima úmido e caracterizada como floresta subtropical, sendo considerado o terceiro maior bioma do país (CARDOSO, 2016). O Espírito Santo, estado localizado na região sudeste brasileiro, apresenta predominância da Mata Atlântica por toda sua extensão, contando com diversas espécies endêmicas, fazendo que com que embora pequeno em área territorial, seja um estado de considerável interesse biológico (SOUZA; *et al*, 2016).

No início da colonização do país, o Espírito Santo não sofreu com o desmatamento de suas florestas, como ocorreu em outros estados (GABIM ML; *et al*, 2017). No entanto, mesmo com a exploração sendo prorrogada, a Mata Atlântica capixaba foi consideravelmente atingida por ações antrópicas devido a diversos fatores exploratórios e comerciais, chegando à porcentagem crítica atual de apenas cerca de 9% de floresta nativa original (SOUZA; *et al*, 2016). Essa devastação da vegetação, somado ao uso de combustíveis fósseis e a liberação de gases de efeito estufa acima da capacidade que os organismos vegetais conseguem assimilar, é o que vem intensificando cada vez mais a mudança climática ocorrente em todo globo, inclusive no Espírito Santo, sendo mais perceptível em áreas urbanizadas (SIQUEIRA; *et al*, 2019).

Uma alternativa para diminuição do desmatamento é a fiscalização, e na atualidade existem ferramentas que possibilitam a visualização e análise da cobertura vegetal do planeta. Segundo a IBM (2020), empresa norte americana especializada em tecnologia, dados geoespaciais são essenciais para monitoramento de diversos fatores ocorrentes no decorrer do planeta, podendo também ser utilizado em menor escala, como países e estados, seja para previsão de fenômenos naturais ou para o controle de vegetação através de comparativo de imagens registradas com o passar dos anos.

Nesse contexto, um recurso usual é a plataforma “MapBiomas” que possibilita a visualização de mapas e informações biológicas, comerciais e antropológicas acerca dos territórios, e uma dessas informações é a cobertura vegetal do local alvo de estudos. Essa ferramenta possibilita a avaliação comparativa por tempo de áreas degradadas, para que possam ser elaboradas medidas mitigatórias prevenindo problemas futuros, e também avaliando melhoras significativas em trabalhos de reflorestamento (SOUZA; *et al*, 2020).

Considerando a grande importância das florestas naturais e tendo em vista os elevados índices de desmatamento na Mata Atlântica, que é o único bioma florestal capixaba, no decorrer dos anos, este trabalho tem como objetivo avaliar a cobertura florestal natural do Espírito Santo através de análise comparativa de imagens geoespaciais na base de dados online MapBiomas utilizando as porcentagens fornecidas pela plataforma. Portanto os dados gerados irão ser de grande relevância para nortear futuras políticas de desenvolvimento sustentável no ES (Espírito Santo).

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O foco do trabalho será a cobertura vegetal do estado do Espírito Santo, localizado no sudeste do Brasil.

O Espírito Santo é um território de clima tropical úmido, com temperaturas médias de 23°C, e de relevo que inclui baixadas litorâneas e serras mais ao seu interior, além de contar com uma diversidade ampla de ecossistemas e tipos de vegetação, como os manguezais, restingas, savanas, floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, floresta estacional semidecidual, formação pioneira, refúgios ecológicos, e todos esses tipos são pertencentes à Mata Atlântica, que é o bioma mais impactado desde o período da colonização (GABIM ML; *et al*, 2017).

Figura 01 – Estado do Espírito Santo.



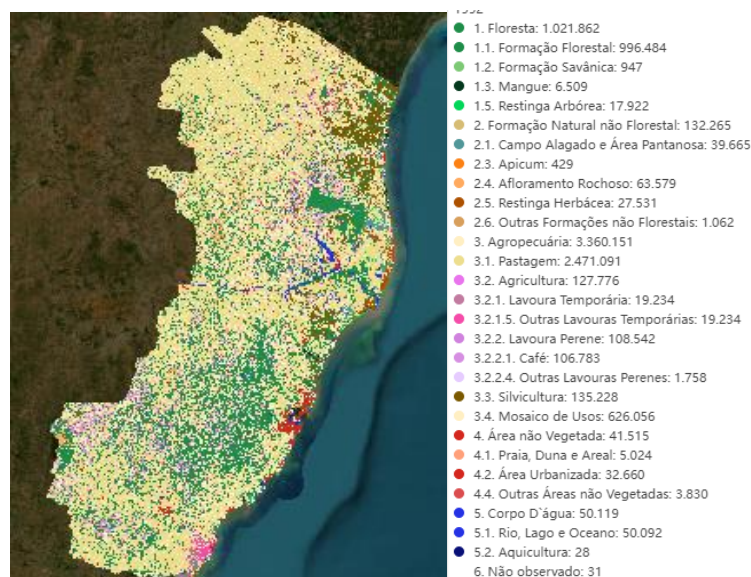
Fonte: MapBiomas, 2022

2.2 PESQUISA

A pesquisa foi feita através da observação de fotos de satélite fornecida pela plataforma MapBiomas, que oferece imagens com precisão variável, sendo as anteriores a 2019 com 30 metros e as posteriores com 3 metros por pixel. As imagens são do período de 1985 a 2022. A diferenciação das áreas é dividida por cores conforme figura 02.

Após observação do mapa, começa a etapa da pesquisa em meios relevantes (artigos, revistas, projetos de lei) que possam justificar a variação da cobertura vegetal quando ela existe.

Figura 02 - Exemplo de imagem fornecida pela plataforma e respectiva legenda



Fonte: MapBiomias, 2024

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

A análise será feita através do mapeamento da cobertura vegetal no decorrer dos anos, utilizando os dados quantitativos fornecidos pela base de dados e imagens geoespaciais da plataforma MapBiomias, além da base teórica conforme as citações.

Utilizou-se a plataforma MapBiomias, criada em 2015 em São Paulo, com o intuito de produzir mapas atualizados anualmente do uso e cobertura de terras do Brasil, de maneira confiável, rápida e eficaz. A plataforma conta com um amplo time de especialistas em diversas áreas, além de diversos colaboradores em nível mundial, como World Wide Fund for Nature (WWF) e Google, além de universidades federais brasileiras, como USP, UFSCar, UEFS, UFRGS e UFBA (MapBiomias, 2024).

Os mapas disponibilizados na plataforma são feitos através da junção de mapas dos biomas brasileiros, sobrepondo suas bordas, e dentro desses mapas possuem divisões de classes segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, em nível hierárquico são elas, as florestas, formações não florestais, áreas agrícolas, áreas não vegetadas, cursos d'água, e áreas não observadas. Sendo considerado dentro da classe "floresta": florestas de crescimento antigo (maduras com mais de 30 anos), florestas em estágio inicial (de 5 a 15 anos), florestas com o crescimento secundário avançado (de 15 a 30 anos), florestas intocadas (ou seja, que não sofreu impactos antrópicos), florestas de savânicas, manguezais e plantações florestais (SOUZA; *et al*, 2020).

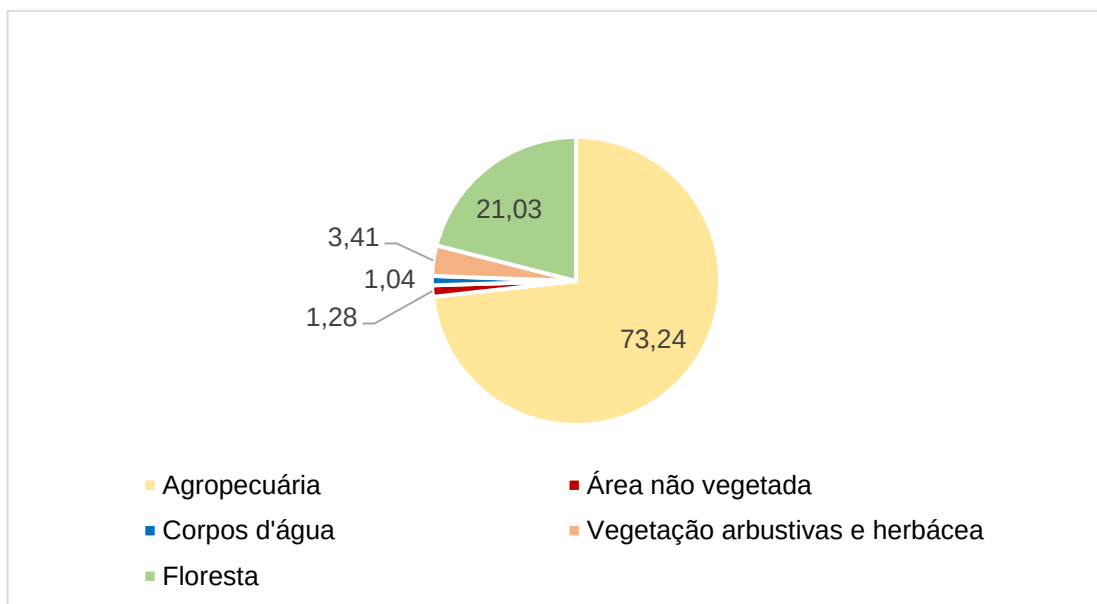
Os mapas disponibilizados pela MapBiomias possuem resolução de 30m² por pixel, com uma média de precisão em nível nacional de 89%, com variação de 73% a 95% nos diferentes biomas (SOUZA; *et al*, 2020). O estudo foi realizado através de dados fornecidos pela plataforma, dos anos de 1985 até 2022. A análise de dados baseou-se em análise comparativa das porcentagens de cobertura vegetal no passar dos anos

e em dados sobre acontecimentos que possam ter influenciado a variação positiva ou negativa acerca da vegetação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da cobertura vegetal do Espírito Santo dos anos de 1985 a 2022 mostra que de 1985 a 2003 o desmatamento foi de 2,82% da vegetação existente, o que corresponde a maior baixa dentro do período estudado. Sendo o ano de maior ocupação da agropecuária, no ES, dentre os analisados o ano de 2003, com 73.24% da área do estado, mais presentes nas parcelas Norte, no Sul, Centro Oeste e Sudoeste do Espírito Santo. Um número esperado na época, devido ao desenvolvimento do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do Governo Federal, que realiza a compra direta de alimentos de agricultores familiares, o que os ajuda no crescimento de suas propriedades, e posteriormente destina os alimentos a pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2024).

Gráfico 01 – Ocupação do solo espírito-santense em 2003, ano com o menor índice de cobertura florestal



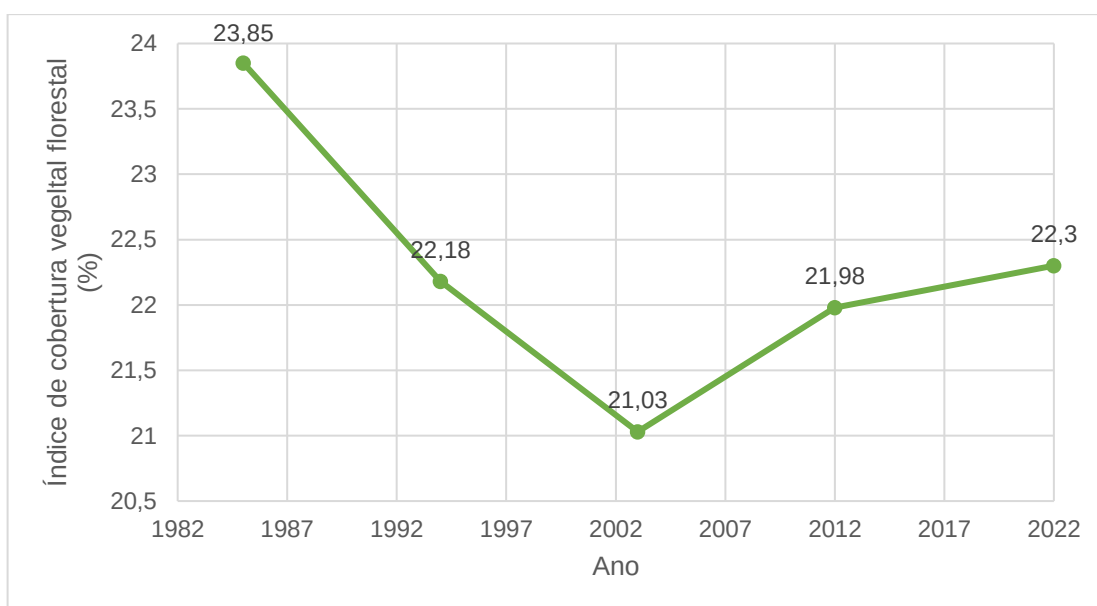
Fonte: Adaptado de MapBiomas, 2024

Em setembro de 2002 ocorreu uma Conferência para o Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10) em Joanesburgo, na África do Sul, evento mundial que reuniu 189 países, mais diversas instituições não governamentais em prol de diversas pautas. Um dos resultados dessa reunião foi o Tratado de Joanesburgo que visava a melhora da sociedade em múltiplas pautas, uma delas foi a confirmação dos compromissos políticos coletivos para se alcançar o desenvolvimento sustentável e a preservação da biodiversidade existente (SCABIN, 2024).

Devido aos altos níveis de desmatamento, perda de biodiversidade, junto com o aumento da percepção ambiental, várias medidas foram tomadas para reduzir os impactos causados, uma delas foi o melhoramento da política florestal através de um

Projeto de Lei sugerido por Edson Duarte em 2004 que fez com que ela ficasse mais rígida e mais abrangente no que diz respeito a fiscalização, monitoramento e punição de infratores. Através dessas medidas os índices de desmatamento caíram progressivamente, com números maiores até o ano de 2012, posterior a esse período até o fim de 2022 não houve um aumento tão considerável, apresentando somente 0,32% de aumento de cobertura florestal.

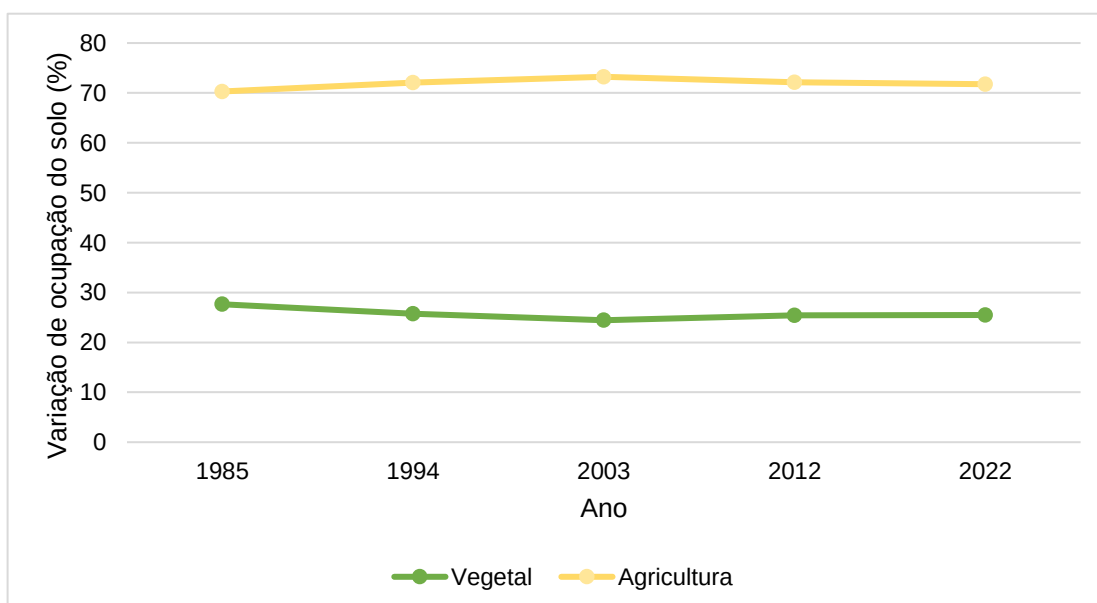
Gráfico 02 – Variação da cobertura vegetal florestal no Espírito Santo no período de 1985 a 2022.



Fonte: Adaptado de MapBiomias, 2024

No gráfico 02 observa-se que de 1985 a 2003 houve uma perda de 2,82% de vegetação florestal, enquanto de 2003 a 2022 o índice subiu 1,27%, o que demonstra a importância de políticas públicas que auxiliam no desenvolvimento sustentável.

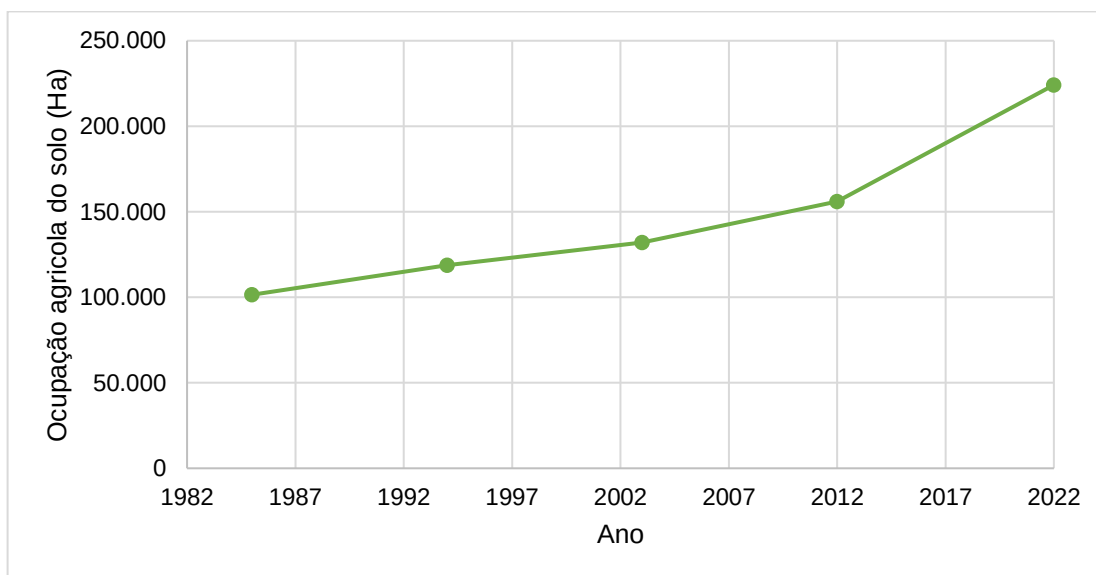
Gráfico 03 – Variação da ocupação da cobertura vegetal geral e da agropecuária no Espírito Santo no período de 1985 a 2022



Fonte: Adaptado de MapBiomias, 2024

O gráfico 03 demonstra a divergência entre cobertura vegetal e agricultura, quando o índice de uso do solo pela agricultura sobe, o de vegetação diminui, mostrando a influência direta de um sobre o outro.

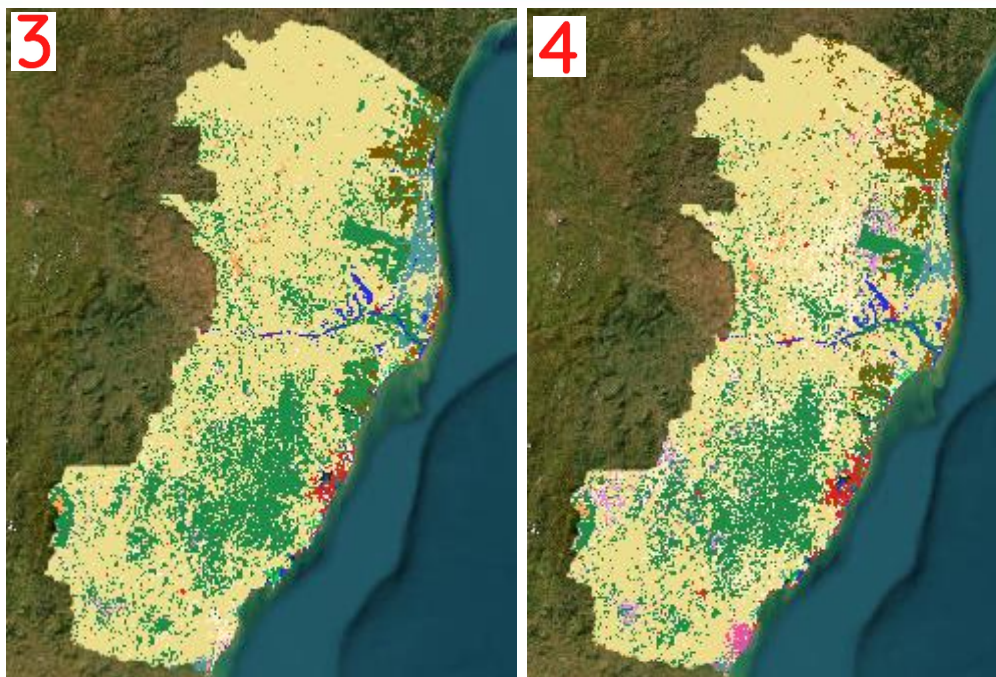
Gráfico 04 – Aumento da ocupação do solo pela agricultura no Espírito Santo



Fonte: Adaptado de MapBiomias, 2024

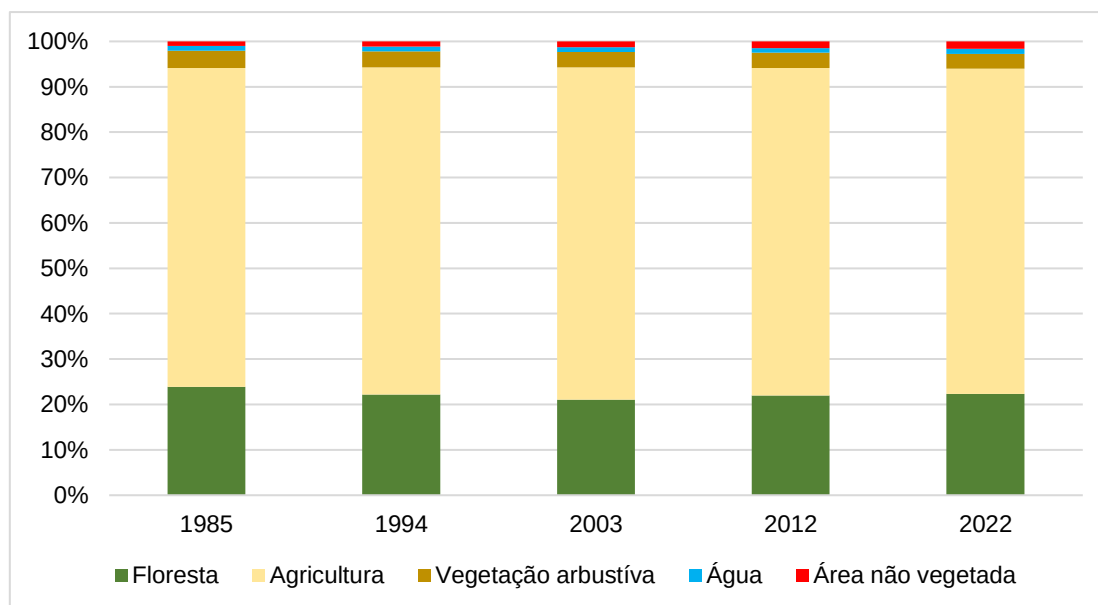
Mesmo com o gráfico 04 demonstrando a ascensão do índice de cobertura vegetal florestal no Espírito Santo não se pode afirmar que isso se deve apenas a conservação da vegetação já existente e o plantio de novas plantas nativas, pois uma das culturas mais rentáveis e praticadas no estado, é a silvicultura com o foco no plantio de eucalipto, que é transformado principalmente em papel por uma multinacional (LIMA; *et al*, 2016). E um dos pontos negativos da plataforma utilizada para elaboração deste trabalho é que ela não diferencia floresta nativa de floresta de silvicultura, sendo assim, não é possível definir com assertividade o valor desse índice. Além de contar com uma variação alta no índice que eles chamam de mosaico de uso, que diz respeito a área de uso agropecuário que não se pôde diferenciar pastagem de agricultura.

Figura 3 e 4 – Mapa de ocupação do solo disponibilizado pela MapBiomias dos anos de 1985 e 2022 respectivamente



Fonte: Adaptado de MapBiomas, 2024

Gráfico 05 – Variação da ocupação de solo no Espírito Santo no período de 1985 a 2022



Fonte: Adaptado de MapBiomas, 2024

Cardoso em 2016 afirmou que a degradação da vegetação nativa do estado do Espírito Santo é considerada uma das mais críticas do Brasil proporcionalmente à área, e segue a mesma linha de evolução que nos outros estados com grandes capitais, como São Paulo (SP) e Minas Gerais (MG). O aumento da população alavancando a pressão urbana sobre o meio ambiente, necessitando cada vez mais

de espaço para o agronegócio é o principal fator para a diminuição da cobertura vegetal desses estados. Diferença de cobertura vegetal geral dos anos de 1985 a 2022 dos estados comparados, SP- 0,83%, MG- 7,24% (MapBiomass, 2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho comparou a variação da cobertura vegetal florestal do estado do Espírito Santo no período entre 1985 e 2022, evidenciando a maior parcela da degradação no período inicial, impulsionado pela expansão agropecuária especialmente até o ano de 2003, o ano com menor índice de cobertura florestal. De 2004 em diante através de políticas ambientais mais rígidas e o aumento progressivo da consciência acerca do desenvolvimento sustentável, ocorreu uma recuperação gradual da vegetação, mesmo que modesto. Essa melhora, mantida até 2012 revela o impacto positivo das ações políticas de fiscalização e regulamentações ambientais, como o fortalecimento das políticas florestais. Mesmo que o aumento da cobertura florestal tenha se mantido mais discreto após 2012, o avanço demonstra a importância que políticas de proteção ambiental no que diz respeito a preservação da biodiversidade existente.

Esse estudo ressalta a necessidade de continuação e ampliação de iniciativas de preservação e reflorestamento do Espírito Santo, seguindo com o desenvolvimento sustentável, porém considerando cada vez mais a importância biológica e a vulnerabilidade da Mata Atlântica. A análise comparativa de um grande período como a apresentada nesse trabalho, através de dados geoespaciais, possibilita uma melhor compreensão da dinâmica da cobertura florestal, para elaboração de metas mais eficazes para o desenvolvimento sustentável. Portanto pesquisas futuras poderão enriquecer os dados dessa pesquisa, além de usarem de base para outros estudos ou para formulação e melhoria de políticas ambientais de maior eficiência para o estado.

REFERÊNCIAS

BAESSO, Raquel Couto Evangelista; RIBEIRO, Aristides ; SILVA, Mariano Pereira. **IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA PRODUTIVIDADE DO EUCALIPTO NA REGIÃO NORTE DO ESPÍRITO SANTO E SUL DA BAHIA**. Ciência Florestal, v. 20, n. 2, p. 335–344, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/B93Bq5xs9WNtknsHwRsyR6S/?lang=pt#> . Acesso em: 05 de maio de 2024.

BRASIL, Secretaria de Comunicação Social. **Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)**. Brasília, Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, 11 de Julho de 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/aceso-a-informacao/comunicabr/lista-de-aco-es-e-programas/programa-de-aquisicao-de-alimentos-paa>. Acesso em: 30 de setembro de 2024.

BERILLI, Savio da Silva. **Fortalecimento da Agricultura Capixaba**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2022. Disponível em: <https://sipac.ifes.edu.br/public/verArquivoDocumento?idArquivo=2876043&key=24ec95a75b6c1dc4c678a4595ae608f0&idDocumento=1183703&downloadArquivo=true&publicPath=true#:~:text=MAIS%20RENDIA%20E%20SUSTENTABILIDADE%20NA%20AGRICULTURA%20CAPIXABA&text=Uma%20outra%20caracter%C3%ADstica%20marcante%20do,de%20%C3%A1rea%20ocupada%20no%20estado> . Acesso em: 23 de outubro de 2024.

CARDOSO, Josiane Teresinha. **A Mata Atlântica e sua conservação**. Revista Encontros Teológicos, 2016. Disponível em: <https://facasc.emnuvens.com.br/ret/article/download/509/495> . Acesso em: 05 de maio de 2024.

CARVALHO, André Simplício; MATOS, Ralfo. **O ciclo madeireiro e a devastação da Mata Atlântica da Bacia do Rio Doce na primeira metade do século XX**. Revista Geografias, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13473/10704> . Acesso em: 11 de junho de 2024.

DUARTE, Edson. **Projeto de Lei n. 3225/2004**. Brasília: Câmara dos Deputados. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=208522&filename=Avulso%20PL%203225/2004 . Acesso em: 27 out. 2024.

FRANKE, Carlos Roberto, et al. **Mata Atlântica e Biodiversidade**. UFBA, 2005. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/3014/1/mata_atlantica_e_biodiversidade%5b1%5d.pdf . Acesso em: 09 de junho de 2024.

GALEANO, E. V. **Mudança estrutural e diversificação da produção agropecuária no Espírito Santo**. Geografares, n. 21, 8 jul. 2016. Disponível em: <https://journals.openedition.org/geografares/12320> . Acesso em: 23 de outubro de 2024.

GARBIN, M. L. et al.. **Breve histórico e classificação da vegetação capixaba.** Rodriguésia, v. 68, n. 5, p. 1883–1894, out. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/SZpKbPJYr8ZGBCJkzQF4PRg/?format=html#>. Acesso em: 25 de março de 2024.

LIMA, Adelson Rocha, et al. **Impactos da monocultura de eucalipto sobre a estrutura agrária nas regiões norte e central do espírito santo.** Revista Nera, v. 19 n. 34 p. 21-36, 2016. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/4977/4134>. Acesso em: 08 de novembro de 2024.

O que são dados geoespaciais? International Business Machines Corporation, 2020. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/geospatial-data#:~:text=A%20an%C3%A1lise%20geoespacial%20%C3%A9%20capaz,ainda%20mais%20sutis%20nessa%20situa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 25 de março de 2024.

SCABIN, Denise. **Rio + 10.** Portal de Educação Ambiental – Governo Estadual de São Paulo, 2024. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/rio-10/>. Acesso em: 28 de outubro de 2024.

SIQUEIRA, Bruno Magela de Melo, et al. **Obtenção de gás carbônico no ensino médio: uma prática experimental para debater o tema aquecimento global.** Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, [S. l.], v. 3, n. 02, p. 26–33, 2019. DOI: [10.36524/dect.v3i02.56](https://doi.org/10.36524/dect.v3i02.56). Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/56>. Acesso em: 09 junho de 2024.

SOUZA CM Jr., Z. Shimbo J, et al. **Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine.** Remote Sensing. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/17/2735>. Acesso em: 09 de junho de 2024.

SOUZA, W. DE O. et al.. **Checklist de Angiospermas do Parque Estadual de Itaúnas,** Espírito Santo, Brasil. Rodriguésia, v. 67, n. 3, p. 571–581, jul. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/nQg9KnDy9ZmQFJFNyzTTbVb/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 11 de maio de 2024.

THOMAZ, Luciana Dias. **A Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil: de Vasco Fernandes Coutinho ao século 21.** Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 2010 Disponível em: http://boletim.sambio.org.br/pdf/27_01.pdf. Acesso em: 11 de junho de 2024.
