



# Atlas da Mata Atlântica do Estado do Espírito Santo

2007 – 2008 / 2012 – 2015



GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO  
*Secretaria de Meio Ambiente  
e Recursos Hídricos*





ORGANIZAÇÃO e  
COORDENAÇÃO GERAL  
Marcos Franklin Sossai



GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO  
*Secretaria de Meio Ambiente  
e Recursos Hídricos*

# ATLAS DA MATA ATLÂNTICA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

2007–2008 / 2012–2015

Secretaria de Estado de  
Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**ORGANIZAÇÃO e COORDENAÇÃO GERAL**

Marcos Franklin Sossai - SEAMA / Programa Reflorestar

**Conteúdo textual, resultados e discussões**

Marcos Franklin Sossai - SEAMA / Programa Reflorestar

**Geoprocessamento de dados e informações**

Samuel Martins da Costa Coura (SEAMA/Reflorestar)

Jeniffer Oliveira N. do Couto (SEAMA/Reflorestar)

**Elaboração de Mapas**

Livia Maria Albertasse Tulli (IJSN)

Nilcemar Alves Junior (IJSN)

Pablo Medeiros Jabor (IJSN)

Rubyana dos Santos Vieira (IJSN)

**PROJETO GRÁFICO E****DIAGRAMAÇÃO**

Link Editoração

**REVISÃO ORTOGRÁFICA**

Ana Carolina Wolfe

(Instituto Agir Ambiental)

**IMPRESSÃO**

Grafitusa

**AEROFOTOGRAFETRIA E****PRODUTOS CARTOGRÁFICOS:**

HIPARC Geotecnologia

**EQUIPE TÉCNICA**

Fabrício de Paula Correa (Petrobras)

Giuliano Grigolin (Geobases)

Gutemberg Torres de M. Alencar (Petrobras)

Jeniffer Oliveira N. do Couto (SEAMA/Reflorestar)

João Marcos Augusto Chipolesch (SEAG)

José Carlos Batista (Petrobras)

Joseney Rodrigues Moro (IDAF)

Livia Maria Albertasse Tulli (IJSN)

Marcos Franklin Sossai (SEAMA/Reflorestar)

Nilcemar Alves Junior (IJSN)

Pablo Medeiros Jabor (IJSN)

Rubyana dos Santos Vieira (IJSN)

Samuel Martins da Costa Coura (SEAMA/Reflorestar)

**PARCEIRO**

Proteger a natureza é preservar a vida.

O Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade (Probio II), o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), a Global Environment Facility (GEF), o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) e a The Nature Conservancy (TNC) apoiaram esta publicação, entretanto, as opiniões aqui expressadas não refletem necessariamente os pontos de vista das organizações apoiadoras

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

E 77a Espírito Santo(Estado). Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Atlas da mata atlântica do estado do Espírito Santo: 2007-2008/  
2012-2015 / Sossai, Marcos Franklin (coord.). Cariacica-ES: IEMA, 2018.

252p. il., 297x420cm  
ISBN: 978-85-63658-09-8

1.Mata atlântica. 2.Cobertura florestal. 3.Espírito Santo-Estado.  
I.Projecto Reflorestar. II.Instituto Jones dos Santos Neves. III.Título.

CDU – 630.9



**GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO**

*Secretaria de Meio Ambiente  
e Recursos Hídricos*

**PAULO CESAR HARTUNG**

Governador do Estado do Espírito Santo

**CESAR COLNAGO**

Vice Governador do Estado do Espírito Santo

**ALADIM FERNANDO CERQUEIRA**

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**JADER MUTZI**

Diretor Presidente do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**REGIS MATTOS TEIXEIRA**

Secretário de Estado de Economia e Planejamento

**GABRIELA LACERDA**

Diretora Presidente do Instituto Jones dos Santos Neves

**Realização**

Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestais do Estado do Espírito Santo

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Secretaria Estadual de Economia e Planejamento

Instituto Jones dos Santos Neves

**Participação**

Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

**Organização e Coordenação Geral**

Marcos Franklin Sossai - SEAMA / Programa Reflorestar

**“O DESENVOLVIMENTO QUE SATISFAZ AS NECESSIDADES PRESENTES, SEM COMPROMETER A CAPACIDADE DAS GERAÇÕES FUTURAS DE SUPRIR SUAS PRÓPRIAS NECESSIDADES”.**

A  
pre  
sen  
ta  
~  
cão

**E**ste foi o conceito de Desenvolvimento Sustentável apresentado no relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento no ano de 1987.

Mas aqui no estado do Espírito Santo concluímos, desde o nosso primeiro ciclo de Governo, que não bastaria apenas nos desenvolver de forma equilibrada para garantir as necessidades futuras. Seria preciso muito mais do que isso. Precisaríamos, sobretudo, corrigir erros do passado para que, de forma gradual, pudéssemos nos preparar para um desenvolvimento verdadeiramente sustentável e com qualidade de vida para todos.

E é isso que temos feito desde o ano de 2003, quando assumimos pela primeira vez a gestão do nosso Estado e passamos a observar muito além do prazo de validade do nosso mandato e a apostar na elaboração e implementação de políticas públicas de longo prazo para os diferentes setores da sociedade capixaba.

Ao que se refere à política de recuperação da nossa cobertura florestal, severamente devastada ao longo da nossa história, ainda em 2004, fomos inovadores ao trazer para discussão o tema Pagamento por Serviços Ambientais, algo ainda inédito no Brasil naquela época e que certamente foi a primeira semente do que veio a se tornar o nosso Programa Reflorestar, que hoje apoia tantos produtores rurais a recuperar suas matas.

A partir desse pontapé inicial, alguns acontecimentos, que citaremos a seguir, vêm marcando de forma contundente a história da construção da nossa política pública de apoio à recuperação florestal.

No ano de 2006, de forma participativa, elaboramos e publicamos o Plano de

Desenvolvimento 2025, um documento contendo uma visão de longo prazo para todos os segmentos da sociedade, incluindo para a recuperação das nossas florestas, sendo proposta uma ou-sada meta a ser alcançada até o ano de 2025.

Para que isso fosse possível, dois anos depois da publicação do Plano de Desenvolvimento 2025, fomos o primeiro Estado da Federação a promulgar Lei criando o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, que entrou em operação em 2009. E não ficamos por aí. Para garantir a efetividade desse importante e promissor programa, no mesmo ano criamos o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestais, o FUNDÁGUA, no qual, a partir de uma visão de futuro, definimos que parte dos recursos financeiros advindos dos royalties do petróleo e do gás natural deveriam ser utilizados exclusivamente no Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.

A definição por utilizarmos uma fonte de recursos passageira como os royalties em ações de apoio à restauração florestal por meio do pagamento por serviços ambientais foi certamente um dos nossos maiores acertos, pois, além de garantirmos investimentos por um período razoável em uma política cujo retorno somente se daria no médio e longo prazo, como é o caso da recuperação da cobertura florestal tendo como objetivo principal o aumento da capacidade de infiltração da água das chuvas no solo e, consequentemente, de melhorar a nossa segurança hídrica, também acertamos ao prever que poderíamos ter problemas relacionados à escassez de água no futuro, fato este que, infelizmente, se confirmou nos últimos anos, quando passamos a enfrentar a pior crise hídrica do nosso Estado e que ainda está longe de acabar.

De lá para cá, a política de apoio à recuperação de nossas florestas vem se transformando a cada ano e, aprendendo com os próprios erros e acertos, vem se aperfeiçoando e ganhando escala de atuação. E o programa de pagamento por serviços ambientais, que era a única e mais importante estratégia de ação, evoluiu e se transformou no Reflorestar, um programa de Estado com uma robusta estrutura de gerenciamento, contendo não uma, mas uma série de ações e estratégias, entre as quais destacamos a manutenção e a ampliação do programa de pagamento por serviços ambientais, o fornecimento de atendimento técnico dedicado ao produtor rural que deseja recuperar sua floresta, a normatização do uso sustentável de produtos da floresta, a estruturação da cadeia de negócios relacionados à restauração florestal e a fiscalização e o monitoramento da cobertura florestal remanescente.

Sobre esta última ação, ela somente está sendo possível graças a um importante investimento que acabamos de concluir e que será disponibilizado para toda a sociedade capixaba a partir da entrega desse fantástico produto que é o Atlas da Mata Atlântica do Estado do Espírito Santo.

A partir da aquisição de um novo acervo de imagens de alta resolução do nosso Estado e de serviços associados, estamos conseguindo gerar diversos produtos e informações estratégicas para a formulação de políticas públicas em diversos setores, dentre as quais destacamos o mapeamento do uso e da ocupação das nossas terras, ou seja, a partir deste trabalho, passamos a saber onde estão e quantos hectares temos de florestas nativas, de pastos, de cafezais e de todas as principais formas de uso do nosso território.

O Governo do Estado do Espírito Santo está fazendo a sua parte ao criar e manter políticas de estímulo à recuperação das nossas florestas e aportar recursos orçamentários para isso. Mas somente o esforço do Governo não vai resolver com a velocidade que precisamos um problema que foi criado ao longo de toda a nossa história, como a quase erradicação de nossas florestas, comprometendo extremamente a capacidade dos nossos solos de absorverem as águas das chuvas e formar as reservas que precisamos em tempos de escassez. É preciso que toda a sociedade se mobilize em torno dessa causa e dê sua contribuição para que juntos possamos ter um Estado com seus recursos naturais em equilíbrio para receber e suportar o desenvolvimento que tanto almejamos.

**Paulo Hartung**  
Governador do Estado do Espírito Santo



# Pre fá - cio

## **O ESPÍRITO SANTO TEM SIDO REFERÊNCIA NO BRASIL EM CRIAÇÃO DE BOAS POLÍTICAS PÚBLICAS, COM DESTAQUE PARA A RECUPERAÇÃO DE FLORESTAS NATIVAS.**

**F**rente da gestão qualificada sobre as contas públicas, o Governo do Estado conta hoje com o FUNDÁGUA, que capta 3% dos recursos dos royalties do petróleo e do gás natural e financia ações de apoio à gestão dos recursos hídricos, bem como os meios para garantir a disponibilidade e a qualidade deste fundamental recurso natural, com destaque para o Programa Reflorestar, por meio do qual o Espírito Santo está cumprindo as metas de recuperação de 80.000 hectares de florestas, um compromisso assumido junto à Iniciativa 20 x 20, um grande esforço assumido por países da América Latina e do Caribe para restaurar 20 milhões de hectares de florestas até o ano de 2020, estando essa meta estabelecida no Planejamento Estratégico do Governo.

Os resultados que estão sendo apresentados no Atlas da Mata Atlântica são os dados oficiais do Espírito Santo, que mostram 25 tipos de uso do solo e sua evolução ao longo de dois períodos avaliados: 2007 e 2008 e de 2012 a 2015, uma revolução na estatística socioeconômica do meio rural capixaba. Cada 0,5 hectares de floresta nativa, pasto, macega, café, dentre outras formas de usos do solo foram mapeadas nas duas séries temporais avaliadas, um serviço inédito no Brasil.

Os resultados da evolução da cobertura florestal mostram que a Mata Atlântica está sendo recuperada. São 27.179 hectares de crescimento de 2007 a 2015, o que corresponde a mais de 0,6% do território. Resultado da aplicação da Legislação Florestal, Lei nº 4771/65, Lei nº 5361/06-ES e da Lei da Mata Atlântica nº 11.428/06, mas também demonstra a atual conjuntura em que a tecnologia e o aumento de produtividade têm sido mais efetivos no agronegócio que a ampliação das áreas de produção.

O cenário em evolução nos mostra a tendência de crescimento da cobertura florestal, uma vez que 6,2% do Estado, ou 285.568 hectares, se encontram em estágio inicial de regeneração natural. E a notícia boa é que parte significativa dessa recuperação está se dando em Áreas de Preservação Permanente ou Reserva Legal.

É necessário, no entanto, de forma estratégica, atentarmos para em duas questões importantes: a primeira é sobre a qualidade ambiental e sustentabilidade dessa recuperação, uma vez que os 733.113 hectares de florestas estão distribuídos em 36.738 fragmentos florestais, sendo que 51,8% possuem até cinco hectares e, em segundo lugar, que oportunidades podem estar sendo perdidas pelos produtores rurais que estão destinando áreas com potencial de uso alternativo de suas propriedades para restauração, sobre o ponto de vista da perda da oportunidade de explorar comercialmente essas áreas utilizando práticas sustentáveis, tendo a floresta como base do arranjo produtivo, como feito em sistemas agroflorestais. O plantio e o aproveitamento econômico das florestas certamente têm a capacidade de tornar mais sustentáveis o seu crescimento e poderão ampliar a sua recuperação em áreas degradadas e de baixo retorno econômico na exploração, especialmente das pastagens da pecuária extensiva, que ocupa 39,2% da área do nosso Estado.

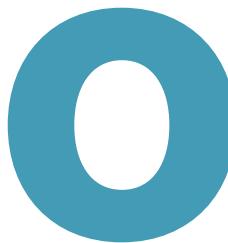
Em sentido a essas respostas, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, com o Reflorestar, fomenta a cultura da recuperação florestal com uma política sólida de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e financia projetos e pesquisas que visam tornar contínuo o monitoramento da Mata Atlântica e o fortalecimento dos acervos de informações sobre o assunto, como a atualização da lista de espécies ameaçadas de extinção no Estado. Com esse monitoramento, está sendo possível tornar toda a base de dados acessível na web para o mundo, o que também fortalece o Instituto Nacional da Mata Atlântica. Um esforço conjunto que já é possível enxergar resultados.

**Aladim Fernando Cerqueira**  
Secretário de Estado de Meio Ambiente e  
Recursos Hídricos do Espírito Santo



The  
Nature  
Conservancy

## O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO TEM A GRANDE OPORTUNIDADE DE SE POSICIONAR COMO UMA FORTE LIDERANÇA E SER REFERÊNCIA NO BRASIL EM RESTAURAÇÃO E NEGÓCIOS FLORESTAIS



tema restauração de florestas e recuperação da vegetação nativa está cada vez mais em evidência na mídia. Pesquisas recentes relacionam diretamente a restauração e conservação de florestas com incremento da produtividade agrícola, em função do aumento de insetos polinizadores, essenciais à produção de alimentos, em um cenário em que a população global tende a aumentar significativamente nos próximos anos, aumentando a demanda por alimentos. Outros importantes serviços ambientais, também oferecidos pelas florestas, são a água e a mitigação às mudanças climáticas, tão importantes para a manutenção da vida humana.

Um bom exemplo, que demonstra claramente os novos rumos globais, é o recente compromisso denominado "Acordo de Paris", documento da 21ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática (COP21), que após intensas negociações, em abril de 2016, foi assinado por 175 países, que basicamente estabelece as diretrizes para a consolidação do marco jurídico contra o aquecimento global, o qual prevê estratégias e ações para limitar o aquecimento global em até 2°C até o fim do século XXI. O Brasil apresentou papel protagonista ao se posicionar como mediador, de forma justa foi reconhecido como um dos líderes nesse processo e, em dezembro de 2016, reafirmou seu compromisso e aderiu ao desafio de Bonn, se comprometendo a restaurar 12 milhões de hectares de florestas até 2030. Dentre os estados brasileiros, o Espírito Santo assumiu publicamente uma ambiciosa meta, se comprometendo a restaurar 80 mil hectares até 2020, principalmente, por meio do Programa Reflorestar, que é certamente uma das iniciativas governamentais mais robustas e inovadoras na busca por restauração em escala que visa garantir a segurança hídrica executando restauração florestal, ao mesmo tempo que gera emprego e renda.

A TNC é parceira do estado do Espírito Santo há mais de 10 anos e de forma conjunta têm se antecipado na identificação de gargalos e na proposta de soluções para que sirvam de exemplos ao avanço de uma cadeia produtiva associada à restauração florestal.

A TNC é uma das instituições com maior experiência em restauração florestal e trabalha na disseminação de tecnologias e métodos mais eficientes para restauração, contribuindo efetivamente para a compreensão, organização e fortalecimento de todos os elos da cadeia produtiva (tecnologia, mudas, sementes, insumos e mão de obra), de forma a atender a demanda que deve ser gerada em função da promulgação da Lei Federal de Proteção da Vegetação Nativa e devido aos compromissos recém assumidos pelo Estado na COP21.

Essa publicação visa contribuir com a agenda produtiva de restauração florestal no estado do Espírito Santo, por meio da definição de uma linha de base e com o mapeamento da cobertura florestal no ES, que certamente serão importantes para acompanhar a evolução da cobertura florestal nativa no Estado.

Cabe ressaltar que esse trabalho também é fruto do apoio do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade através do Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade (PROBIO II), sem o qual não teria sido possível essa publicação ser realizada. Assim, reforçamos nosso agradecimento ao FUNBIO e a importância de iniciativas como essa que podem fazer a diferença na agenda de restauração florestal.

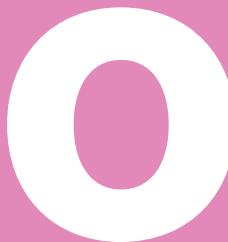
Por fim, o estado do Espírito Santo tem nas mãos o enorme desafio e a grande oportunidade de se posicionar como uma forte liderança, buscando a missão criada por distintos atores desse Estado durante a elaboração do Plano Estratégico de Restauração Florestal do ES (PERF), que é: "Ser referência no Brasil em restauração e negócios florestais até 2030".

É grande o desafio de restaurar milhares de hectares em terras capixabas. Acreditamos que esse trabalho seja um importante e significativo passo nessa direção.

Boa leitura e bom trabalho!

**Rubens Benini**  
Gerente da Estratégia de Restauração  
The Nature Conservancy

# MENSAGEM DO INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES



Levantamento Aerofotogramétrico, coordenado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Seama), com participação de diversas instituições, constitui um marco fundamental de obtenção de dados espaciais para todo o Estado e inclui a geração de diversos produtos georreferenciados.

A análise da cobertura vegetal nativa e uso da terra, aqui apresentada, é parte importante deste projeto e objetiva estabelecer, com elevado grau de precisão e detalhamento, tudo aquilo que ocupa o espaço geográfico de todo o estado do Espírito Santo. Assim, sejam atividades antrópicas ou de cobertura natural, 25 classes de possíveis usos foram mapeadas sobre imagens de excelente resolução espacial de dois períodos: 2007 a 2008 e 2012 a 2015.

O Instituto Jones dos Santos Neves teve a oportunidade de contribuir no desenvolvimento do projeto, participando da equipe de governo que validou os dados do mapeamento de uso e cobertura, e também na elaboração dos produtos cartográficos deste Atlas, incluindo a análise da dinâmica de alteração da vegetação natural nos dois períodos mapeados.

Os resultados destes mapeamentos constituem um produto de grande valor para o desenvolvimento do Estado. Em termos gerais, esses resultados permitiram acompanhar as mudanças nas formas de ocupação e de organização do espaço, bem como na variação da sua cobertura florestal, constituindo um instrumento de suporte e orientação às ações gerenciais e à tomada de decisão tanto do setor público quanto do setor privado. Além disso, as análises do mapeamento podem contribuir também para a identificação e avaliação de políticas públicas que promovam a adoção de estratégias de desenvolvimento sustentável, quando considerados os impactos sofridos pelo ambiente, diante dos diferentes sistemas de manejo das atividades.

A princípio, ainda que uma avaliação detalhada deva ser realizada, os dados apresentados neste Atlas, indicam que o programa Reflorestar, ao estimular a adoção de práticas de uso sustentável dos solos, tem relevante papel no crescimento da cobertura florestal. No entanto, como foi possível identificar que mais da metade das áreas de floresta é constituída por pequenos fragmentos, uma possível evolução do programa Reflorestar pode incluir a intensificação de ações que promovam a ampliação da extensão de florestas contínuas, contribuindo para que a recuperação promovida se torne irreversível e sustentável.

**Gabriela Lacerda**

Diretora Presidente do Instituto Jones dos Santos Neves



Sumá  
rio

Introdução >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>18</b>
Metodologia >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>20</b>
Resultados e Discussões >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>24</b>
<b>Cobertura Florestal no Estado do Espírito Santo</b>	
Estado do Espírito Santo >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>28</b>
<b>Cobertura Florestal por Município</b>	
Afonso Cláudio >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>32</b>
Água Doce do Norte >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>34</b>
Águia Branca >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>36</b>
Alegre >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>38</b>
Alfredo Chaves >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>40</b>
Alto Rio Novo >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>42</b>
Anchieta >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>44</b>
Apiaçá >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>46</b>
Aracruz >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>48</b>
Atilio Vivacqua >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>50</b>
Baixo Guandu >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>52</b>
Barra de São Francisco >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>54</b>
Boa Esperança >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>56</b>
Bom Jesus do Norte >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>58</b>
Brejetuba >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>60</b>
Cachoeiro de Itapemirim >>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>62</b>
Cariacica >>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>64</b>
Castelo >>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>66</b>
Colatina >>>>>>>>>>>>>>>	<b>68</b>
Conceição da Barra >>>>>>>>>>>>>	<b>70</b>
Conceição do Castelo >>>>>>>>>>>	<b>72</b>
Divino São Lourenço >>>>>>>>>>	<b>74</b>
Domingos Martins >>>>>>>>>	<b>76</b>
Dores do Rio Preto >>>>>>>>	<b>78</b>
Ecoporanga >>>>>>>>	<b>80</b>
Fundão >>>>>>>	<b>82</b>
Governador Lindenberg >>>>>>	<b>84</b>
Guaçuí >>>>>>	<b>86</b>

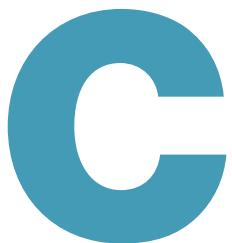
Guarapari	88
Ibatiba	90
Ibiraçú	92
Ibitirama	94
Iconha	96
Irupi	98
Itaguaçú	100
Itapemirim	102
Itarana	104
Iúna	106
Jaguaré	108
Jerônimo Monteiro	110
João Neiva	112
Laranja da Terra	114
Linhares	116
Mantenópolis	118
Marataízes	120
Marechal Floriano	122
Marilândia	124
Mimoso do Sul	126
Montanha	128
Mucurici	130
Muniz Freire	132
Muqui	134
Nova Venécia	136
Pancas	138
Pedro Canário	140
Pinheiros	142
Piúma	144
Ponto Belo	146
Presidente Kennedy	148
Rio Bananal	150
Rio Novo do Sul	152
Santa Leopoldina	154
Santa Maria de Jetibá	156

Santa Teresa >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>158</b>
São Domingos do Norte >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>160</b>
São Gabriel da Palha >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>162</b>
São José do Calçado >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>164</b>
São Mateus >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>166</b>
São Roque do Canaã >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>168</b>
Serra >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>170</b>
Sooretama >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>172</b>
Vargem Alta >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>174</b>
Venda Nova do Imigrante >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>176</b>
Viana >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>178</b>
Vila Pavão >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>180</b>
Vila Valério >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>182</b>
Vila Velha >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>184</b>
Vitória >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>186</b>
<b>Cobertura Florestal por Bacia Hidrográfica</b>	
Itaúnas >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>190</b>
São Mateus >>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>192</b>
Doce >>>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>194</b>
Riacho >>>>>>>>>>>>>>>>>>	<b>196</b>
Reis Magos >>>>>>>>>>>>>>>	<b>198</b>
Santa Maria da Vitória >>>>>>>>>>>>	<b>200</b>
Jucu >>>>>>>>>>>>>>>	<b>202</b>
Guarapari >>>>>>>>>>>>	<b>204</b>
Benevente >>>>>>>>>>>	<b>206</b>
Rio Novo >>>>>>>>>	<b>208</b>
Itapemirim >>>>>>>>>	<b>210</b>
Itabapoana >>>>>>>	<b>212</b>
Monitoramento >>>>>>>>>>>>>>>	<b>214</b>
Considerações Finais >>>>>>>>>>>>>>	<b>217</b>
Referências Bibliográficas Consultadas >>>>>>>	<b>220</b>
Anexo >>>>>>>>>	<b>223</b>



# Introdução

## **MAPEAMENTO DA COBERTURA FLORESTAL E USO DO SOLO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**



om uma área de 46.086,63 km<sup>2</sup>, o estado do Espírito Santo tem 100% de seu território inserido na Mata Atlântica, bioma que está entre uma das cinco áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e entre as 25 áreas prioritárias de conservação no mundo, devido a seu excepcional nível de diversidade de espécies e sua vulnerabilidade à ameaças contínuas. Formações florestais de ocorrência natural no bioma Mata Atlântica, a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Aberta, acompanham ainda as características do clima, solo e relevo e são influenciadas pela distância do oceano, altitude e regime de distribuição de chuvas (MENDES et al., 2014).

As formações florestais inseridas neste bioma ajudam a proteger importantes mananciais, garantindo água para consumo humano, agrícola e industrial, controlando a erosão e o equilíbrio do clima. Mais do que isso, suas áreas naturais fornecem alimentos e plantas medicinais para a população, são fonte de lazer e estimulam também o desenvolvimento regional com a geração de empregos e recursos advindos do turismo.

Contudo, não obstante todos esses fundamentais serviços ambientais providos pela floresta, o processo de uso e ocupação humana fez com que a vegetação natural deste bioma se resumisse a apenas 12,4% (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017).

A reversão deste quadro requer, além da formulação e implementação de políticas públicas de apoio à recuperação dos serviços ambientais fornecidos pela floresta, a formulação de ferramentas que permitam monitorar com a devida eficácia os remanescentes florestais. Além disso, o estabelecimento de uma estratégia de monitoramento necessita ainda da definição de uma linha de base, ou seja, do conhecimento do cenário atual, no que se refere à cobertura florestal nativa, para que se possa estabelecer com segurança metas e objetivos de recuperação da cobertura florestal a serem alcançados.

Neste sentido, o Programa Estadual de Aumento da Cobertura Florestal (Programa Reflorestar), coordenado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Seama) desenvolveu e conduziu um importante projeto que resultou na entrega de uma série de produtos denominados tecnicamente de: Levantamento Aerofotogramétrico, Apoio de Campo, Aerotriangulação, Restituição da Hidrografia, Geração do Modelo Digital de Elevação, Geração do Modelo Digital Terreno, Restituição da Altimetria, Elaboração Ortofotomosaicos e Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa e do Uso das Terras, em escala 1/10.000.

O objetivo do Atlas da Mata Atlântica do Estado do Espírito Santo é apresentar parte dos produtos gerados por este projeto, com destaque para o Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa e do Uso das Terras do Estado do Espírito Santo, estabelecendo, dessa forma, uma linha de base (Marco Zero) para a realização do monitoramento dos remanescentes florestais do Estado.

Além do destaque conferido aos remanescentes florestais e às categorias de uso do solo associadas e com oportunidade de conversão para uso florestal, como a macega e pastagens, este Atlas apresenta ainda os resultados obtidos para todas as demais formas de uso do solo que foram mapeadas, permitindo a realização de análises críticas acerca do aumento e/ou redução de cada uma delas, nos dois períodos mapeados. Todas essas informações são apresentadas por município e por região hidrográfica, de forma a prover informações de grande relevância para a gestão da paisagem e dos recursos naturais nessas áreas.



# Me to do lo gia

## CARACTERÍSTICAS DA BASE DE DADOS UTILIZADA PARA O MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DO SOLO

P

ara as análises da mudança de uso e cobertura dos solos foram utilizados mapeamentos feitos sobre imagens de resolução espacial de 1 m, obtidas no período de 2007/2008 e sobre imagens de resolução espacial de 0,25 m, obtidas entre os anos de 2012 a 2015.

A base de imagens sobre as quais foi realizado o mapeamento de uso do solo foi entregue no Sistema de Referência Geodésico SIRGAS2000, mantendo os padrões do Sistema Cartográfico Nacional, em concordância com a Resolução do IBGE N° 1/2005, que altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro.

O Sistema de Projeção Cartográfica adotado foi o Universal Transverse Mercator (UTM) Zona 24 Sul, com Sistema de Coordenadas plano-retangulares em metros, conforme padrão do Sistema UTM.

No que se refere à escala de padrão de exatidão cartográfica, os produtos são compatíveis com a escala 1:25.000 e estão em conformidade com o que estabelece o Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) Classe "A" descrito no Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, que dispõe sobre as Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

As aquisições dos dados geoespaciais obedeceram as Normas da Cartografia Nacional especificadas pela Comissão Nacional de Cartografia, em suporte à construção da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), relativas às classes mapeadas.

Os equipamentos e acessórios utilizados na execução do levantamento aerofotogramétrico são, de forma sucinta, representados por:

- Aeronave bimotora adaptada e homologada para tomada de imagens aéreas métricas para fins de mapeamento planialtimétrico cadastral ou topográfico (Decreto-lei nº 243/67 e Decreto nº 89.817/84);
- Sistema de aquisição de imagens equipado com dispositivos que permitam o controle de recobrimento, correção de deriva, sistema de compensação de arrastamento e registro de tomada de imagens;
- Receptor GPS/GNSS embarcado que permita a aquisição de dados com frequência mínima de 1 Hz e o registro de evento (instante de tomada da foto);
- Sistema INS/IMU que possua resolução nominal igual ou melhor, que 0,10 (um décimo de grau) na aquisição dos valores das rotações dos eixos da câmara e também permita o registro de evento no instante de tomada da foto.

## MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DO SOLO PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Assim como as fotografias e as imagens, os mapas, geralmente originados delas, são representações de espaço "vistas de cima", de longas distâncias. As imagens registradas por sensores, a bordo de aeronaves ou satélites, são obtidas a partir de uma visão vertical ou oblíqua, por isso faz-se necessário o desenvolvimento de habilidades que permitam o reconhecimento de objetos/feições vistos de cima, uma vez que a forma de um objeto observado de uma perspectiva vertical é diferente em relação à perspectiva horizontal (FLORENZANO, 2002 e MATHER, 2004).

Segundo Lorena et al (2010), a expressão “uso e cobertura da terra” pode ser compreendida como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado por atividades antrópicas ou preenchido pela cobertura natural, respectivamente. O levantamento do uso e cobertura da terra é de grande relevância, na medida em que os efeitos do uso desordenado causam deterioração da paisagem. Os processos de erosão intensos, as inundações, os assoreamentos desenfreados de reservatórios e cursos d’água são consequências do uso inadequado da terra.

As formas inadequadas de uso e ocupação do espaço urbano ou rural no Brasil têm provocado inúmeros e sucessivos problemas ambientais que promovem intensa degradação ao meio ambiente. Para tentar sanar tais problemas, torna-se necessário dimensionar espacialmente o planejamento das peculiaridades geoeconômicas de cada região. Assim, para mostrar a distribuição espacial das atividades de exploração e conservação, tornam-se importante o levantamento e o mapeamento do uso e da cobertura da terra de uma dada região, município ou estado. Tais informações, associadas àquelas acerca da capacidade de suporte do terreno, servem de base para o planejamento da ocupação antrópica das terras, de forma racional e sustentável (LORENA et al, 2010).

As imagens obtidas por sensores remotos, qualquer que seja seu processo de formação, registram a energia proveniente dos objetos da superfície observada. Independente da resolução e escala, as imagens apresentam os elementos básicos de análise e interpretação, a partir dos quais se extraem informações de objetos, áreas ou fenômenos. Esses elementos são: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização.

O mapeamento da cobertura vegetal nativa e uso da terra foi realizado sobre ortofotos, utilizando procedimentos de análise interpretativa (fotointerpretação) e vetorização de limites entre classes de uso e cobertura do solo identificados nas ortoimagens. Foi representado por polígonos adjacentes submetidos a processo de validação topológica, com o objetivo de garantir não só o correto fechamento dos polígonos como também evitar a sobreposição e o aparecimento de espaços vazios entre eles.

O tamanho mínimo dos polígonos a serem mapeados foi de 5,000 m<sup>2</sup>, ou seja, 0,5 ha e o índice de acerto mínimo do mapeamento foi de 90%, ou seja, o Índice Kappa corresponde a 0,9.

No mapeamento do uso e cobertura das terras do Espírito Santo foram definidas as classes apresentadas na Tabela 1, contemplando um total de 25 classes.

**Tabela 1 – Classes do Mapeamento de Uso e Cobertura Solo do Espírito Santo**

CLASSE DE USO E COBERTURA DO SOLO	
Mata Nativa	Cultivo Agrícola - Cana de Açúcar
Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração	Cultivo Agrícola - Café
Mangue	Cultivo Agrícola - Abacaxi
Restinga	Cultivo Agrícola - Mamão
Brejo	Cultivo Agrícola - Coco da Bahia
Solo Exposto	Cultivo Agrícola - Banana
Macega	Cultivo Agrícola - Outros Cultivos Permanentes
Campo Rupestre / Campo Altitude	Cultivo Agrícola - Outros Cultivos Temporários
Extração Mineração	Pastagem
Afloramento Rochoso	Massa D’água
Reflorestamento - Eucalipto	Áreas Edificadas
Reflorestamento - Seringueira	Outros
Reflorestamento - Pinus	

Devido às diferentes fitofisionomias identificadas no estado do Espírito Santo, as áreas cobertas pela mesma categoria de uso do solo podem apresentar fisionomias bastante diferenciadas, dificultando o processo de interpretação e induzindo-o ao erro. Para o equacionamento dessa situação, a metodologia de interpretação das imagens de acordo com as formas de uso do solo definidas envolveu a criação de uma biblioteca de imagens, onde os diversos possíveis cenários de cada categoria analisada, auxiliando no processo manual de classificação.

## **ANÁLISE DA MUDANÇA DE USO E COBERTURA DO SOLO**

Além da análise comparativa direta, feita a partir da observação de aumento ou redução dos percentuais obtidos em cada uma das séries temporais mapeadas, que verificou se houve aumento ou redução de determinadas formas de uso do solo, também foi avaliada a dinâmica de alteração nas categorias "Mata Nativa" e "Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração". A partir dessa análise, algumas perguntas podem ser respondidas, como, por exemplo: Em caso de verificação de redução da categoria "Mata Nativa em Estágio Inicial", que forma de uso do solo passou a ocupar o mesmo espaço? Trata-se apenas de alteração de estágio sucessional da floresta ou a vegetação foi suprimida para dar lugar a outra forma de uso do solo? Em caso de verificação de aumento de uma dessas categorias, de que forma era utilizado o solo na avaliação anterior, feita sobre as imagens obtidas entre 2007 e 2008?

Para tanto, a análise foi executada tomando-se como referência o resultado do cruzamento entre as áreas de uso e cobertura do solo obtidos nos dois períodos, permitindo observar e mensurar o percentual das formas de uso do solo mencionadas, ou seja, foi analisada a classificação dessas áreas no mapeamento, da primeira série temporal. Essa análise foi obtida por meio da ferramenta "Tabulate Area", disponível na extensão "Spatial Analyst", do software ArcMap 10.3. Através dessa ferramenta, foram geradas matrizes de tabulação cruzada para cada município, bacia hidrográfica e Estado, com as linhas representando as categorias de uso da terra do mapa de data posterior e as colunas representando as categorias de uso da terra do mapa de data anterior. Cada elemento da matriz gerada indicou, em metros quadrados, a área de permanência e/ou de substituição entre dois ou mais usos do solo.

Para melhor visualização dos resultados obtidos nas duas formas de análise comparatórias citadas, foram geradas figuras (infográficos) apresentando cada município, cada região hidrográfica e o Estado como um todo.



# Resultados e Discussões

# O

s dados e as informações sobre a cobertura florestal e demais formas de uso do solo do Espírito Santo estão apresentados de forma ampla, para todo o território capixaba e de forma individual e detalhada, para cada um dos 78 municípios e para cada uma das 12 regiões hidrográficas.

Vale destacar que os mapas apresentados nos resultados e discussões deste Atlas referem-se somente aos resultados obtidos no mapeamento feito a partir de imagens obtidas entre 2012 e 2015.

Além disso, com exceção do mapa do estado do Espírito Santo, que contempla todas as 25 categorias de uso do solo classificadas, nos mapas dos 78 municípios e das 12 regiões hidrográficas foram evidenciadas somente: as categorias de uso do solo relacionadas aos remanescentes florestais (“Mata Nativa” e “Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração”); as categorias associadas e com oportunidade para conversão para uso florestal (“Macega” e “Pastagem”) e as categorias de maior destaque em cada um dos municípios e em cada uma das regiões hidrográficas, sendo que as demais formas de uso do solo foram agrupadas em “Outros”.

Foram, ainda, apresentadas análises comparativas de remanescentes florestais, categorias de uso do solo associadas e com oportunidade de conversão para uso florestal identificadas nas classificações de uso do solo feitas a partir de imagens obtidas nos anos de 2007/2008 e 2012/2015; uma breve discussão sobre as variações verificadas nas principais culturas de cada município e de cada região hidrográfica e uma análise da dinâmica de transformação entre as séries temporais das categorias “Mata Nativa” e “Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração”.

Para as análises comparativas realizadas por meio das figuras em barras, as alterações observadas (aumento ou redução de determinada classe de uso do solo) foram apresentadas de forma absoluta, ou seja, a indicação de aumento ou redução de um determinado percentual foi feito sobre a área total do Estado, município ou bacia hidrográfica e não sobre o percentual anterior observado para a classe de uso de solo referenciado. Como exemplo, a indicação de aumento de 1,5% da categoria “Mata Nativa” entre as séries temporais avaliadas, indica que essa formação passou a ocupar 1,5% a mais da área do Estado, município ou bacia hidrográfica e não que houve um aumento de 1,5 % sobre o percentual anterior observado.

O termo “Outros” indicado nas legendas das figuras em barras e dos infográficos e mencionado nas discussões, refere-se à somatória das demais classes de uso do solo avaliadas.

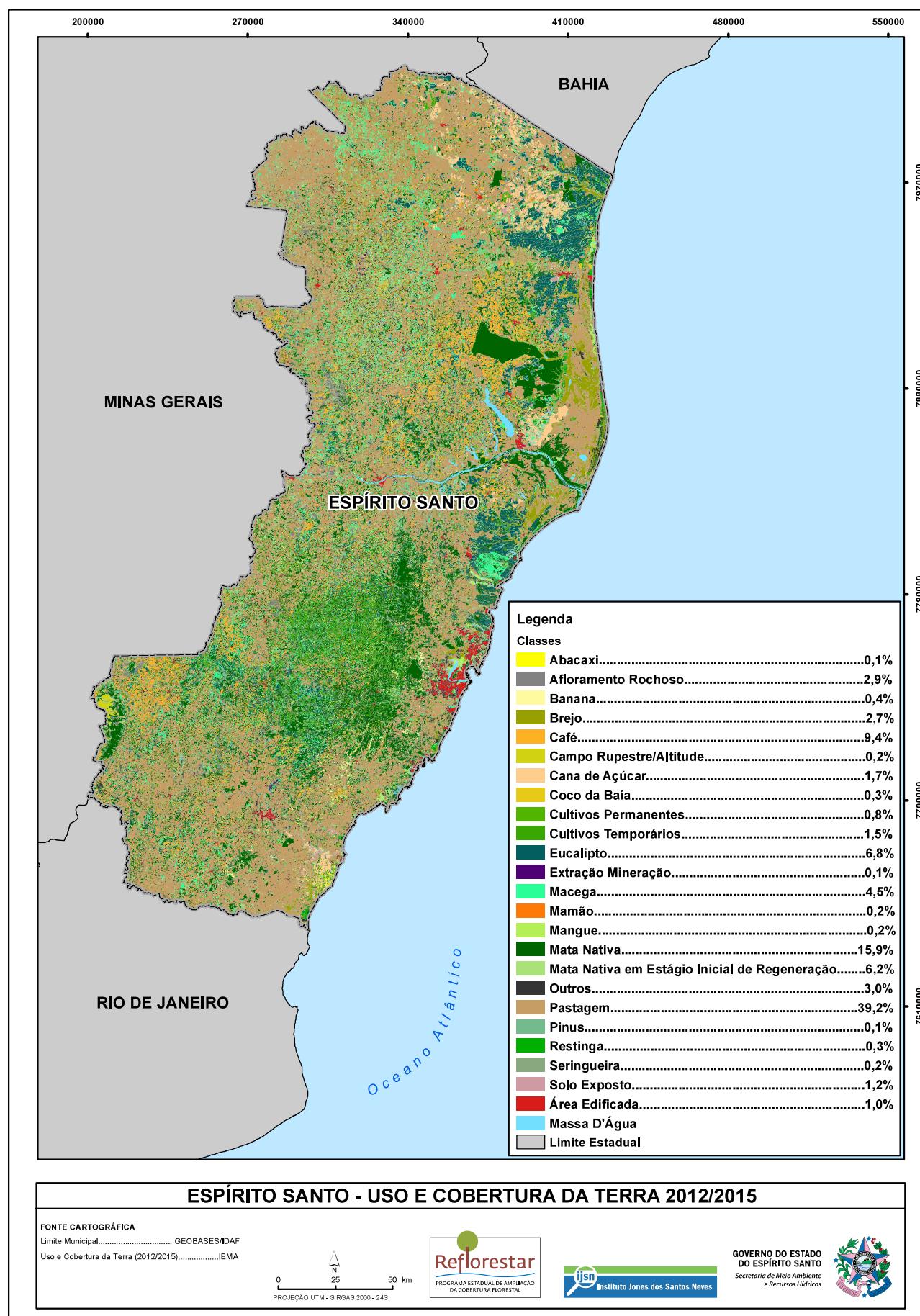
A utilização de diferentes rotinas de geoprocessamento de dados pode ocasionalmente provocar diferença de até um dígito decimal, para mais ou para menos, nos percentuais apresentados nos mapas, tabelas e figuras em barra.



# Cobertura Florestal no Estado do

Espírito  
Santo

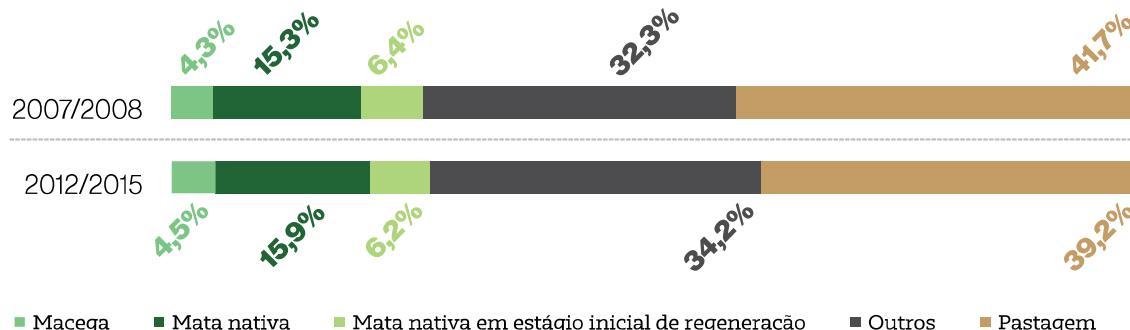
# Estado do Espírito Santo



## A cobertura florestal no estado do Espírito Santo

Análise comparativa de remanescentes florestais, categorias de uso do solo associadas e com oportunidade para conversão para uso florestal identificadas nas

classificações de uso do solo feitas sobre as imagens obtidas nos anos de 2007/2008 e 2012 a 2015 para o estado do Espírito Santo.



As informações obtidas a partir da análise comparativa dos remanescentes florestais mensurados nos dois períodos avaliados mostram que a categoria Mata Nativa aumentou 0,6%, saltando de 15,3% para 15,9% da área do Estado, o que equivale a um aumento efetivo de 27.179,5 hectares, totalizando uma área de 733.113 ha. Para a categoria Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração, o comportamento foi oposto, sendo observada redução de 0,2% da área do Estado com essa cobertura, passando de 6,4% para 6,2%, o que equivale a uma redução efetiva de 8.855,2 ha. A categoria Macega apresentou elevação, passando de 4,3% para 4,5%, representando um aumento efetivo de 11.793,5 ha,

enquanto que a categoria Pastagem caiu 2,5%, o que equivale a uma área de 116.245,9 ha. Contudo, mesmo com a redução verificada, a Pastagem continua sendo a principal forma de uso do solo no estado do Espírito Santo, pois está presente em 39,2% do seu território. O Café, principal cultura agrícola, apresentou expansão de sua área cultivada entre os períodos avaliados, passando de 8,6% (2007/2008) para 9,4% (2012/2015), ocupando a segunda maior área plantada no Estado. A eucaliptocultura foi a atividade que mais cresceu, passando de 5,8% (2007/2008) para 6,8% (2012/2015), o que representa um aumento efetivo de 45.341,9 ha em sua área plantada.

### Como era antes?

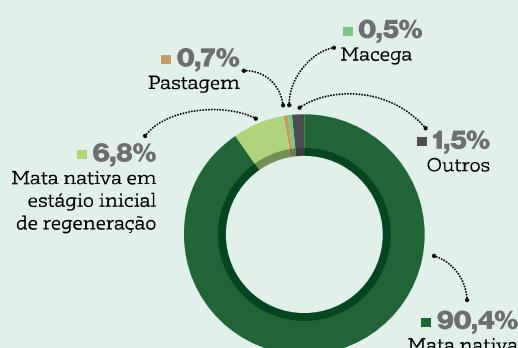
De acordo com o infográfico abaixo, no estado do Espírito Santo, 90,4% da Mata Nativa mapeada entre os anos de 2007 e 2008 se manteve no período posterior; 6,8% havia

sido classificada anteriormente como Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração; 0,7% como Pastagem; 0,5% como Macega e 1,5% como Outros.

### Mata Nativa em estágio inicial de regeneração



### Mata Nativa



Para a categoria Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração, verificou-se que 66,1% manteve a mesma classificação nos dois mapeamentos, enquanto que 10,1%; 10,9%; 5,2%; e 7,7% haviam sido classificados anteriormente como, respectivamente, Macega, Pastagem, Mata Nativa e Outros. Se, por um lado, a transição da Macega e Pastagem para Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração pode ser considerado

um comportamento normal, principalmente para determinadas regiões do Estado, a transição da categoria Mata Nativa para Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração demonstra que pode ter ocorrido erro na classificação feita sobre as imagens de 2007/2008 ou que pode ter ocorrido supressão da vegetação nesse interstício, com consequente recuperação da cobertura florestal.

\* Dados e informações complementares utilizados para discussão podem ser obtidos no Anexo deste Atlas.

