

Desenvolvimento Regional Sustentável

Arranjo 3 – Rio Doce e Centro-Oeste

Recursos Hídricos e Naturais

Gustavo Soares de Souza



Sumário

INTRODUÇÃO GERAL	
CAPÍTULO 1 – RECURSO HÍDRICOS	
1. INTRODUÇÃO	
2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	
3. DISPONIBILIDADE HÍDRICA	
3.1. DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUPERFICIAIS	
3.2. DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS	
4. QUALIDADE DA ÁGUA	
5. DEMANDA HÍDRICA – ÁGUAS INTERIORES E COSTEIRAS	
5.1. USO CONSUNTIVO	
5.2. USO NÃO CONSUNTIVO	
5.3. DEMANDA POR ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	
5.4. CARGA POLUIDORA	
6. BALANÇO HÍDRICO	
7. ÍNDICE DE SEGURANÇA HÍDRICA	
8. CENÁRIOS FUTUROS	
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

CAPÍTULO 2 – RECURSOS NATURAIS	
1. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	
2. DIVERSIDADE BIOLÓGICA DOS RECURSO FLORESTAIS	
3. USO E COBERTURA / MATA ATLÂNTICA	
4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO	
4.1. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	
4.2. RESERVA LEGAL E ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	
5. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE ..	
6. CORREDORES ECOLÓGICOS	
7. REFLORESTAR	
8. DESAFIOS PARA CONSERVAÇÃO	
8.1. DESMATAMENTO	
8.2. SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA	
8.3. SAÚDE E VITALIDADE DAS FLORESTAS	
8.4. AÇÕES DE PRESERVAÇÃO	
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

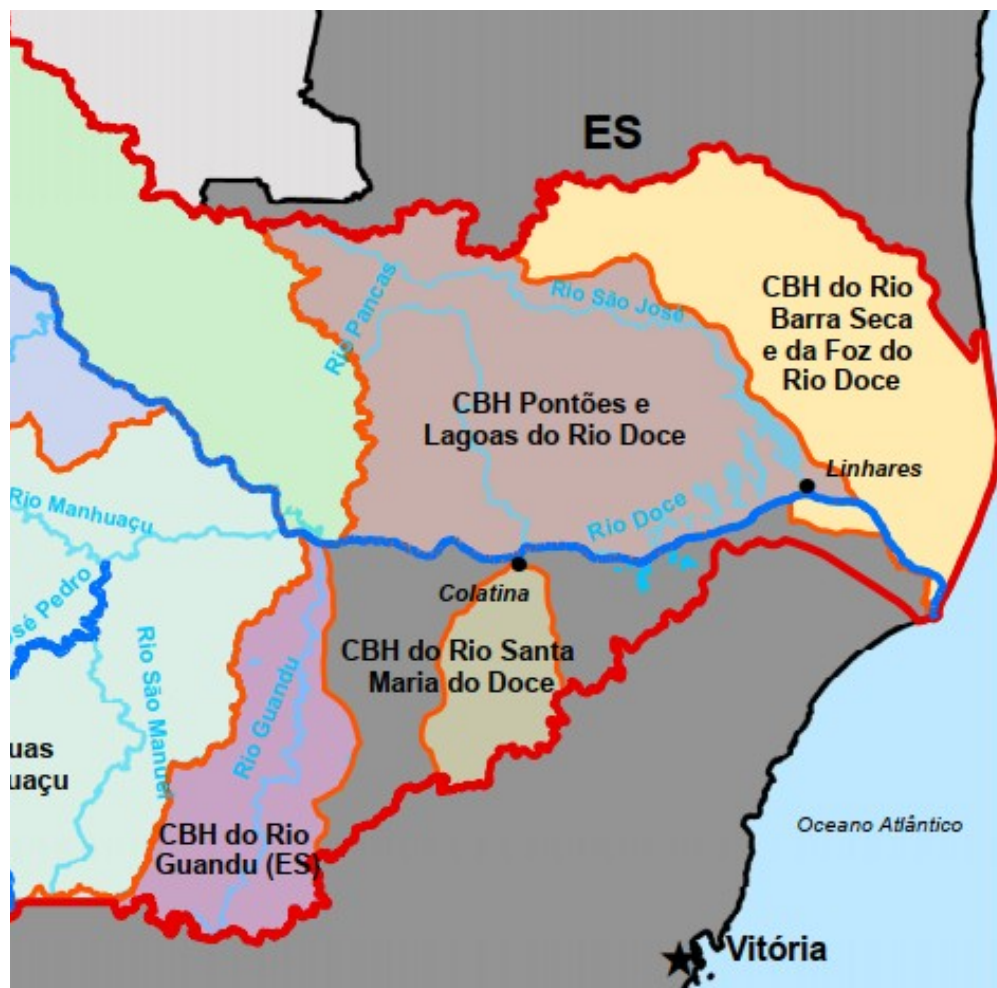
Metodologia

1. **Dados primários**: entrevistas, pesquisas, reuniões, trabalhos em grupo e seminários.
 - Telefonemas, e-mails, reuniões virtuais (*Zoom, Google Meet, Jitsi, Microsoft Teams, Youtube*)
2. **Dados secundários**: planos, manuais, documentos oficiais, artigos científicos, outras publicações técnico-científicas.
 - *Plano Estadual de Recursos Hídricos*
 - *Plano Estadual de Sólidos Sólidos;*
 - *Planejamento Estratégico do Estado do ES - 2019-2022;*
 - *Planos de Bacias Hidrográficas; 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*
 - *Agenda;*
 - *Base de dados do CAR – Espírito Santo;*
 - *Plano de Desenvolvimento ES 2030.*

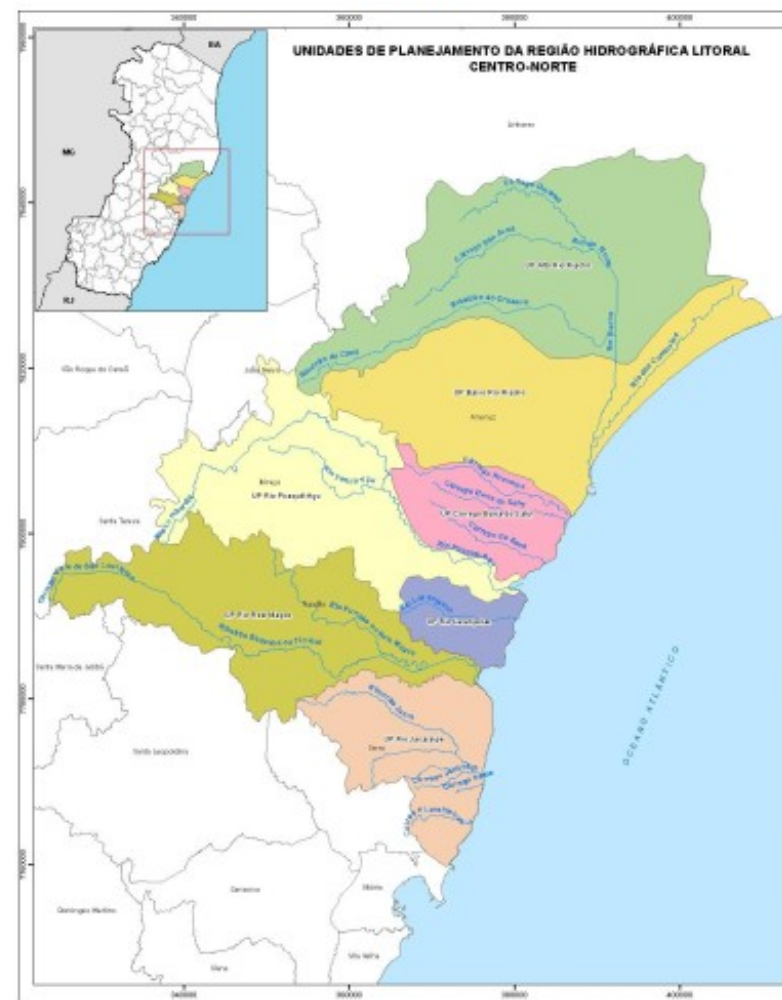
Microrregiões



UGRH Doce



UGRH Litoral Centro Norte



Fonte: ANA (2016), Gonçalves (2020).

Disponibilidade Hídrica Superficial

Variável	Unidade	Doce	Litoral Centro Norte
Área de drenagem	km ²	14.926,6	3.227,7
Variação da precipitação	mm ano ⁻¹	850 a 1.300	1.251 a 1.423
Precipitação Média	mm ano ⁻¹	1.125,5	1.345,0
Vazão média por habitante	m ³ hab ⁻¹ ano ⁻¹	7.238,6	3.263,8
Q _{MLP}	m ³ s ⁻¹	132,46	37,36
Q _{MLP} específica	L s ⁻¹ km ⁻²	8,87	11,57
Q _{90%}	m ³ s ⁻¹	32,4	9,69
Q _{90%} específica	L s ⁻¹ km ⁻²	5,28	1,45
Evapotranspiração	mm ano ⁻¹	1.113 – 1.290	

Fonte: adaptado de IEMA (2009), Gonçalves (2020), SEAMA (2017, 2018).

Reflexão

- Como está a rede de monitoramento dos rios capixabas?
- Qual o tamanho e a frequência de coleta?
- São suficientes para estimar a disponibilidade hídrica?
- Programas municipais de barragens e caixas seca (Jaguaré, Linhares, Marilândia etc) ajudam?

Das 35 mil barragens no ES, apenas 272 estão totalmente regularizadas

Apesar da constatação, órgão governamental garante que não há risco de rompimentos no Estado

Raquel Lopes

rtlopes@redgazeta.com.br

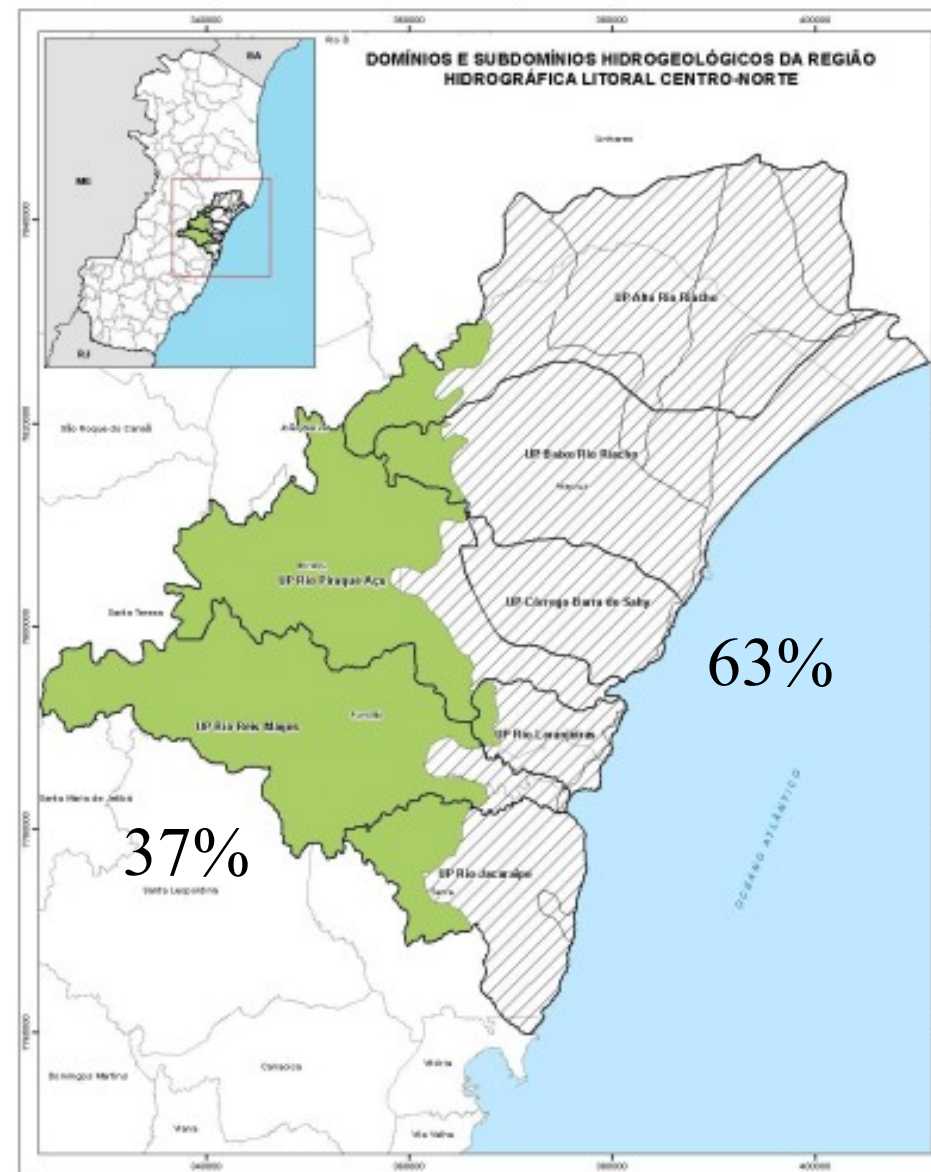
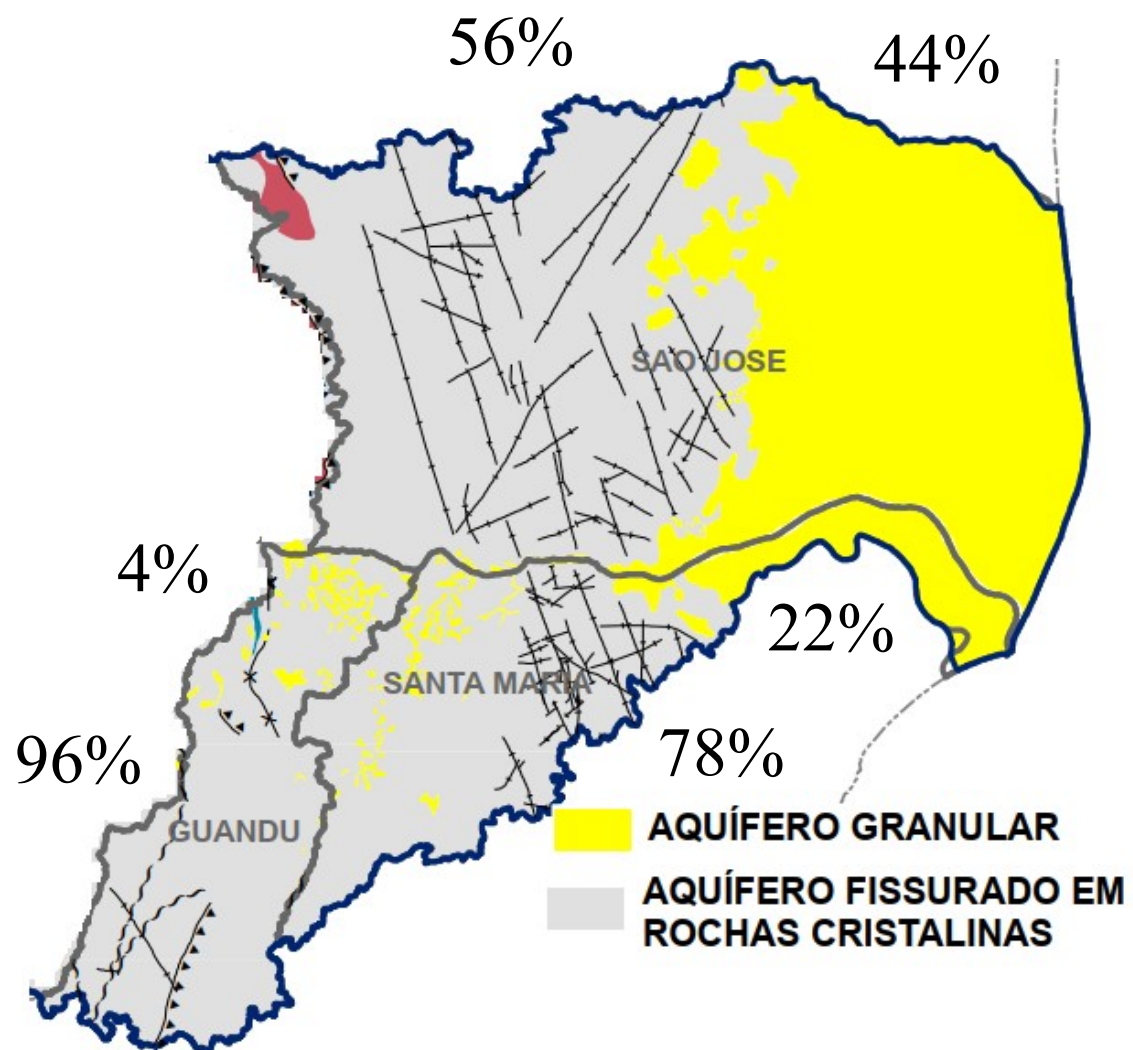
Publicado em 10/03/2020 às 20h30

Atualizado em 11/03/2020 às 00h08



Barragem abastecida pelas recentes chuvas no Distrito de Farias, interior de Linhares. Crédito: Franco Fiorot

Disponibilidade Hídrica Subterrânea



Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume (2010b) e Gonçalves (2020).

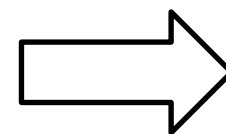
Disponibilidade Hídrica Subterrânea

Variáveis	Unid.	Doce		Litoral Centro Norte	
		Fraturado	Granular	Fraturado	Granular
Área	(km ²)	10.248,8	4.677,8	1.264,1	1.963,6
Reserva ativa	(10 ⁶ m ³ ano ⁻¹)	2.228,33	1.017,07	360,46	559,95
Disponibilidade subterrânea	(10 ⁶ m ³ ano ⁻¹)	1.114,24	508,70	180,24	280,03
Disponibilidade total	(10 ⁶ m ³ ano ⁻¹)	1.622,94		460,27	

Fonte: SEAMA (2018).

CLASSES DE ENQUADRAMENTO

USOS DAS ÁGUAS DOCES		ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		Classe mandatória em unidades de conservação de proteção integral				
Proteção das comunidades aquáticas			Classe mandatória em terras indígenas			
Recreação de contato primário						
Aquicultura						
Abastecimento para consumo humano		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário						
Pesca						
Irrigação		Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras		
Dessedentação de animais						
Navegação						
Harmonia paisagística						



Doce Litoral Centro-Norte

Qualidade da água na calha do rio Doce antes e após o rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG

Local		Turbidez (UNT)		Sólidos totais (mg L ⁻¹)		Fe dissolvido (mg L ⁻¹)		Mn total (mg L ⁻¹)	
		Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Aimorés	MG	61	10.050	98	3.270	0,21	4,46	0,10	1,82
Baixo Guandu	ES	50	9.560	106	*	*	2,13	*	2,76
Itapina	ES	54	1.680	106	*	*	1,50	*	0,43
Colatina	ES	29	1.590	90	*	*	1,43	*	0,43
Linhares	ES	29	2.090	87	*	*	0,89	*	0,43

Fonte: ANA (2016).

Concentrações máximas de metais pesados (mg L^{-1}) determinados na água do rio Doce coletados em Minas Gerais antes e após o rompimento da Barragem de Fundão

Parâmetro	Estação	Antes	Após	Limite Classe 2
Arsênio total	RD033	0,010	0,108 <i>10x</i>	<0,010
Cádmio total	RD059	0,0012	0,0345 <i>29x</i>	<0,001
Chumbo total	RD035	0,023	1,650 <i>72x</i>	<0,010
Cobre dissolvido	RD019	0,411	0,675 <i>2x</i>	<0,009
Cromo total	RD033	0,070	2,863 <i>41x</i>	<0,050
Mercúrio total	RD072	0,200	0,293 <i>1,5x</i>	<0,0002
Níquel total	RD023	0,014	2,280 <i>163x</i>	<0,025

Fonte: ANA (2016).

Classes (1 a 4) de qualidade da água das unidades de planejamento (UP) da UGRH Litoral Centro Norte

UP	DBO (mg L ⁻¹)	OD (mg L ⁻¹)	N-NH ₃ (mg L ⁻¹)	Coli (NMP 100mL ⁻¹)	P (mg L ⁻¹)
Alto Rio Riacho	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4
Baixo Rio Riacho	4	2	1	1, 2	4
Córrego Barra do Sahy	3, 4	1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	4
Rio Piraquê-Açu	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3	4

Fonte: Gonçalves (2020).

Demanda Hídrica Superficial

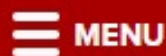
Setor	Doce		Litoral Centro Norte	
	Captação (L s ⁻¹)	Consumo (L s ⁻¹)	Captação (L s ⁻¹)	Consumo (L s ⁻¹)
Abastecimento	1.450,9	383,4	919,5	196,4
Indústria	469,4	93,9	283,1	56,6
Pecuária	345,5	276,4	69,6	55,7
Agricultura	48.641,9	38.913,5	4.188,1	3.350,5
Mineração	5,9	0,6	0,0	0,0
Aquicultura	371,3	0,0	12,0	0,0
Total	51.284,8	39.667,7	5.472,4	3.659,2

Fonte: adaptado de SEAMA (2018).

Demanda Hídrica Subterrânea

Tipos de uso	Doce	Litoral Centro Norte	
	(m ³ h ⁻¹)	(m ³ h ⁻¹)	
Indústria	493,0	23,9	
Abastecimento múltiplo	115,7	40,0	
Abastecimento doméstico / irrigação / animal	833,2	193,7	55%
Irrigação	764,7	29,8	88%
Pecuária	0,0	0,0	
Outros	173,5	64,1	
Total	2.380,10	351,5	

Fonte: adaptado de SEAMA (2018).



ESPÍRITO SANTO



21/03/2016 15h35 - Atualizado em 21/03/2016 15h56

ES tem 30 mil poços artesanais clandestinos perfurados

Segundo o MP e a Agerh, quatro mil foram somente nos últimos dois anos. Em janeiro de 2016, houve um decreto que obriga a legalizar os artesanais.

Patrik Camporez
De A Gazeta



No desespero para pegar a maior porção possível de água, 30 mil poços clandestinos já foram escavados no interior do **Espírito Santo**, quatro mil deles somente nos últimos dois anos. Outros seis mil poços artesanais – que retiram o recurso diretamente do subterrâneo – também foram perfurados sem licença.

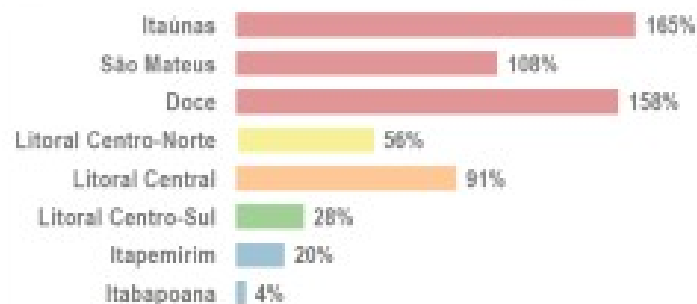
As estimativas são do Ministério Público e da Agência Estadual de Recursos Hídricos (Agerh), que em janeiro deste ano baixou um decreto obrigando a legalização dos artesanais.

Balanço Hídrico

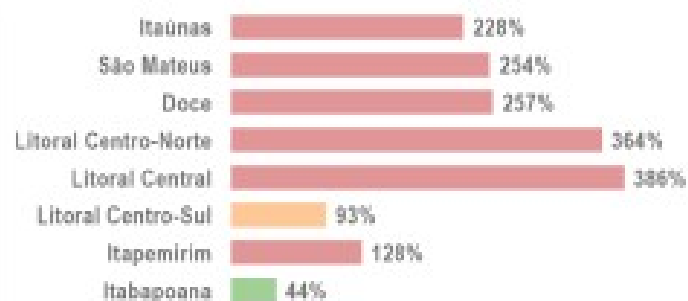
Balanço hídrico	Doce (%)	Litoral Centro Norte (%)
Quantitativo / superficiais	158	56
Quali-quantitativo / superficiais	257	369
Quantitativo / superficiais e subterrâneas	91	48

Fonte: adaptado de SEAMA (2017 e 2018).

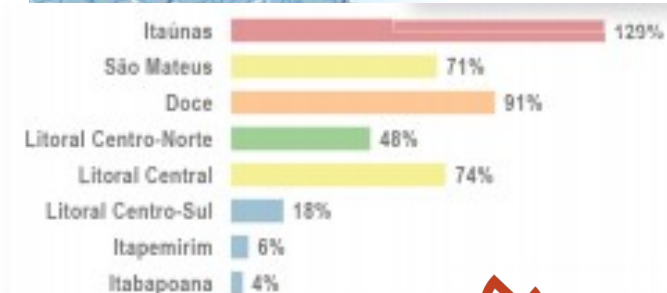
Quant / Superf

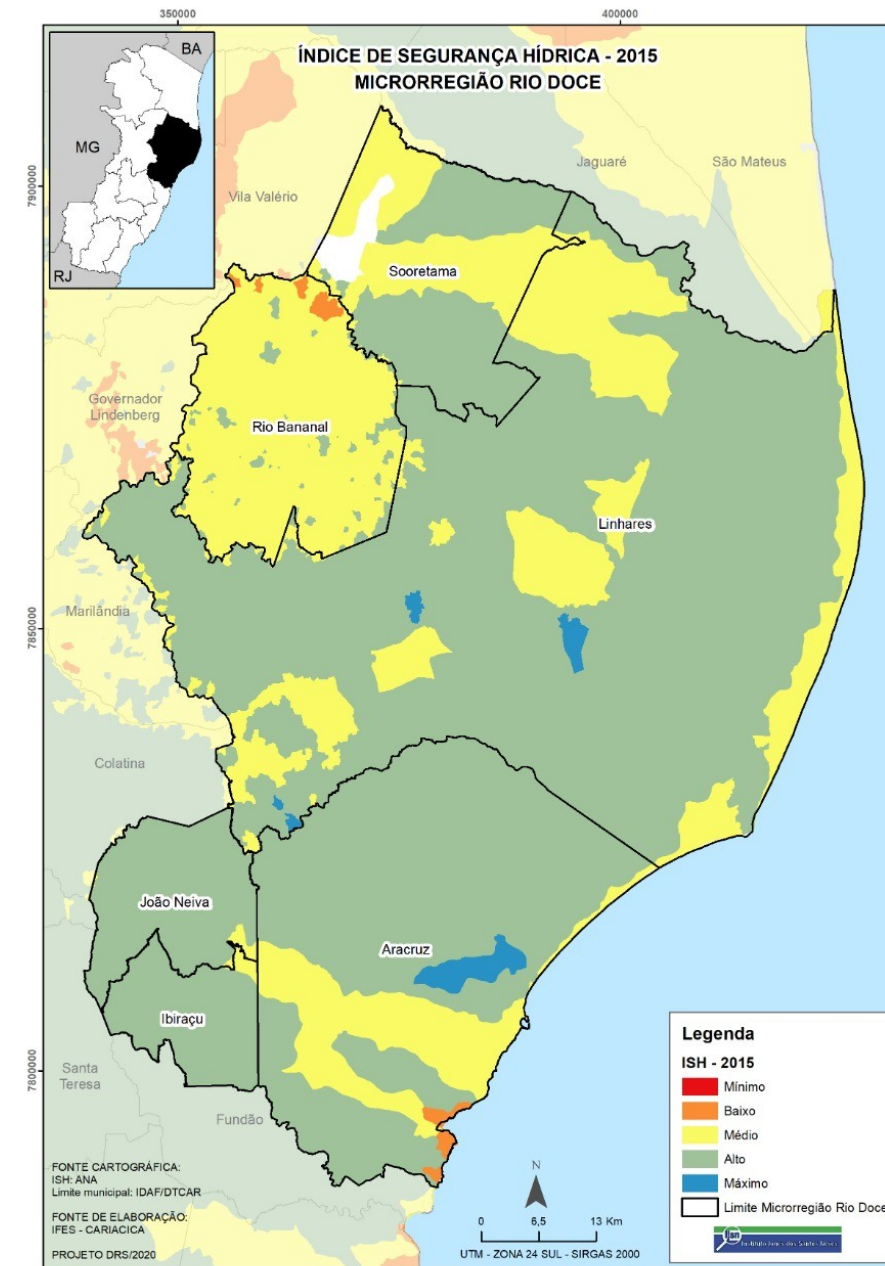
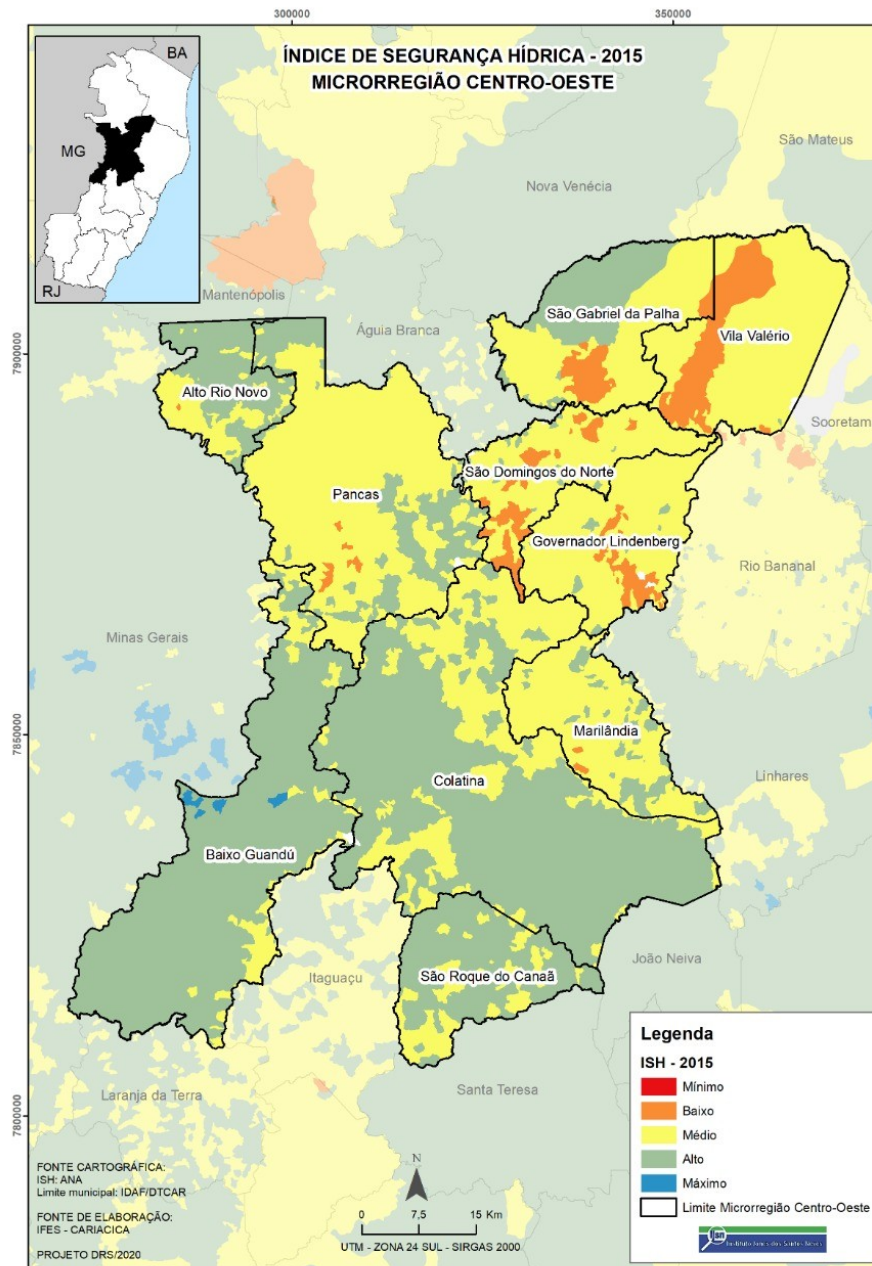


Quali-quant / Superf



Quant / Superf + Subt





Cenários Futuros

- + população
- + produção de esgoto
- + produção agrícola e industrial
- + consumo de água
- + contaminação
- + vazão para diluir poluição
- Cobrança pelo uso da água
- + eventos extremos (estiagem e enchentes)

Reportagens CBN VITÓRIA 20 ANOS

Compartilhar: [f](#) [t](#) [in](#)

Publicado em 25/04/2016 às 13h19
Atualizado em 07/10/2016 às 11h27

 **Carolina Saitt**
mcastro@redegazeta.com.br



Maior enchente da história do Espírito Santo castiga várias cidades em 2013

Na ocasião, o governo estadual decretou estado de emergência. Ao todo, foram registradas mortes em decorrência das chuvas

SÉRIE ESPECIAL CBN 20 ANOS

Dezembro de 2013. As chuvas que castigaram o Espírito Santo levaram a maior enchente da história do Estado, causado deslizamentos, mortes e deixando um rastro de destruição para a população capixaba.

O governador da época, Renato Casagrande, decretou estado de emergência em



ANK PAGESUORO CURSOS  BATE-PAPO

Login

Assine a Folha

Atendimento

Acervo Folha

FOLHA DE S. PAULO

★ ★ ★ UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

QUARTA-FEIRA, 25 DE NOVEMBRO DE 2020 15:53

FOLHA DIGITAL POR APENAS R\$ 1,90 NO PRIMEIRO MÊS. ASSINE JÁ.

Poder ▾ Mundo ▾ Economia ▾ Cotidiano ▾ Esporte ▾ Cultura ▾ F5 ▾ Sobre Tudo ▾ 29°C

cotidiano

Espírito Santo enfrenta a maior chuva da história, afirma governo

DE SÃO PAULO

24/12/2013 © 14h31

[f](#) Compartilhar [t](#) [in](#) [✉](#) < 0 [🔊](#) OUVIR O TEXTO [+](#) Mais opções

O governo do Espírito Santo informou no início da tarde desta terça-feira (24) que a chuva que atinge o Estado é a maior já registrada em sua história desde o início das medições.



PUBLICIDADE



ALALAÔ
A FOLHA PÔE O BLOG NA RUA

ALALAÔ
Acompanhe toda a cobertura dos blocos, festas e desfiles do Carnaval 2018, desde os preparativos

[BBC](#) [Sign in](#) [Home](#) [News](#) [Sport](#) [Reel](#) [Worklife](#) [Travel](#)

NEWS

[Home](#) | [US Election](#) | [Coronavirus](#) | [Video](#) | [World](#) | [US & Canada](#) | [UK](#) | [Business](#) | [Tech](#) | [Science](#) | [Stories](#)

[World](#) | [Africa](#) | [Asia](#) | [Australia](#) | [Europe](#) | [Latin America](#) | [Middle East](#)

Floods kill dozens in south-east Brazil

27 December 2013



their banks, such as the Doce in Espírito Santo state

have died following weeks of torrential rain in the in states of Espírito Santo and Minas Gerais.

een described as the worst to hit Espírito Santo in 90

have been forced to leave their homes.

oyed to help distribute food, water and medicine to ig and landslides and to repair roads.

MENU G1 ESPÍRITO SANTO tvgazeta

AGRONEGÓCIOS

10/10/2016 10h21 - Atualizado em 10/10/2016 10h21

Seca faz produção cair até 70% no Espírito Santo

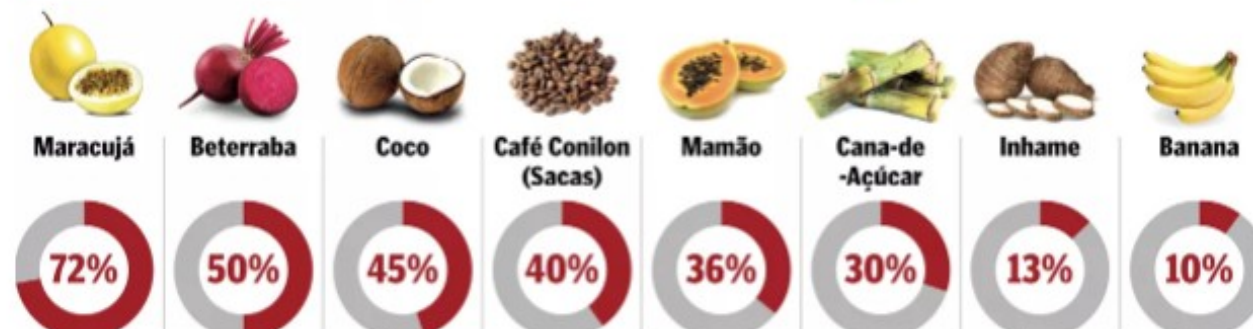
Longo período de estiagem cobra preço elevado do agronegócio do estado. Em dois anos caiu pela metade, num prejuízo estimado em R\$ 3,6 bilhões.

Patrik Camporez
De A Gazeta

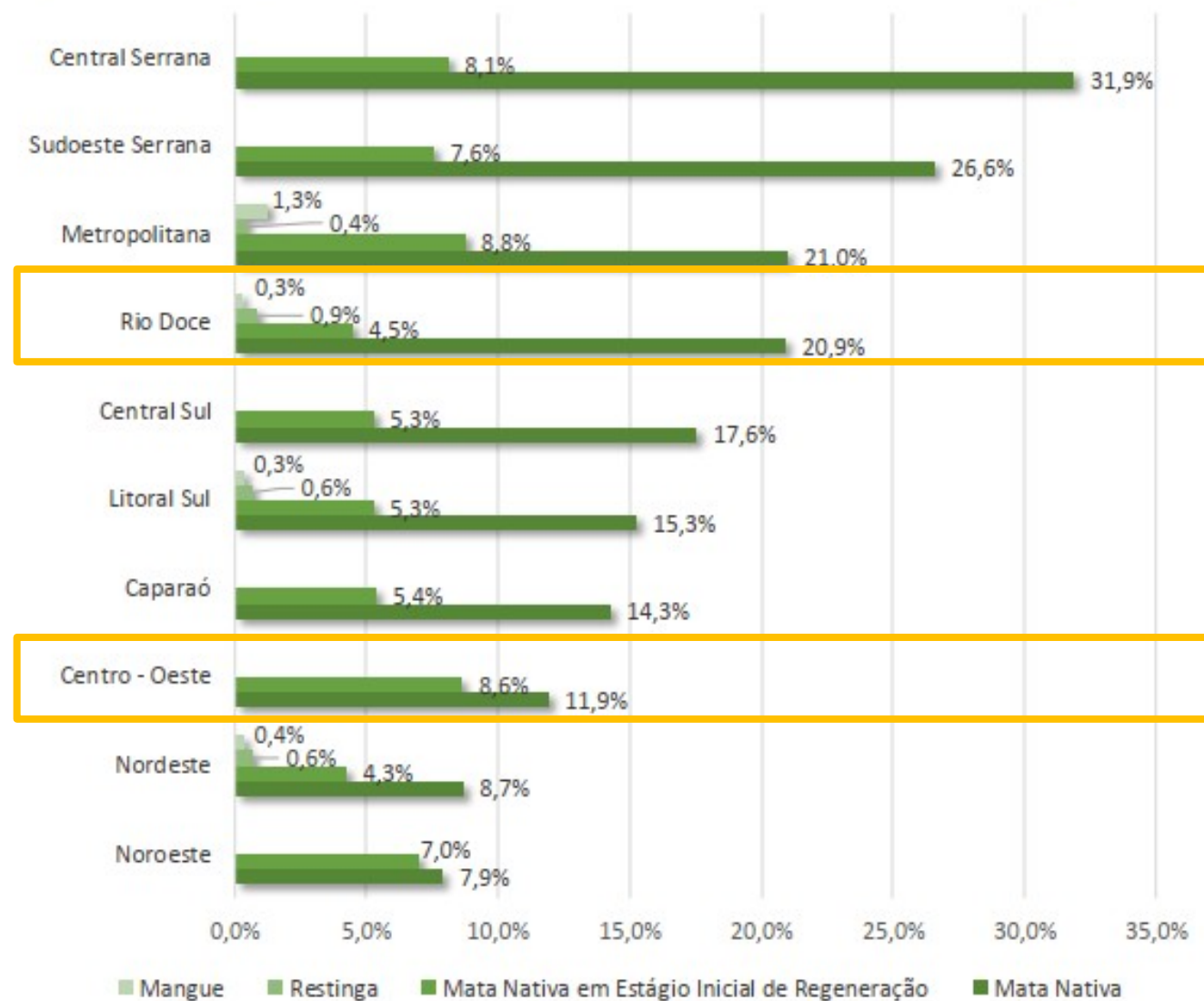


SAIBA QUAL FOI A PERDA, EM TONELADAS, DE CADA CULTURA AO LONGO DOS ÚLTIMOS DOIS ANOS

● Perdas na produção em dois anos ● Produção de 2014 ● Produção de 2015 ● Produção de 2016

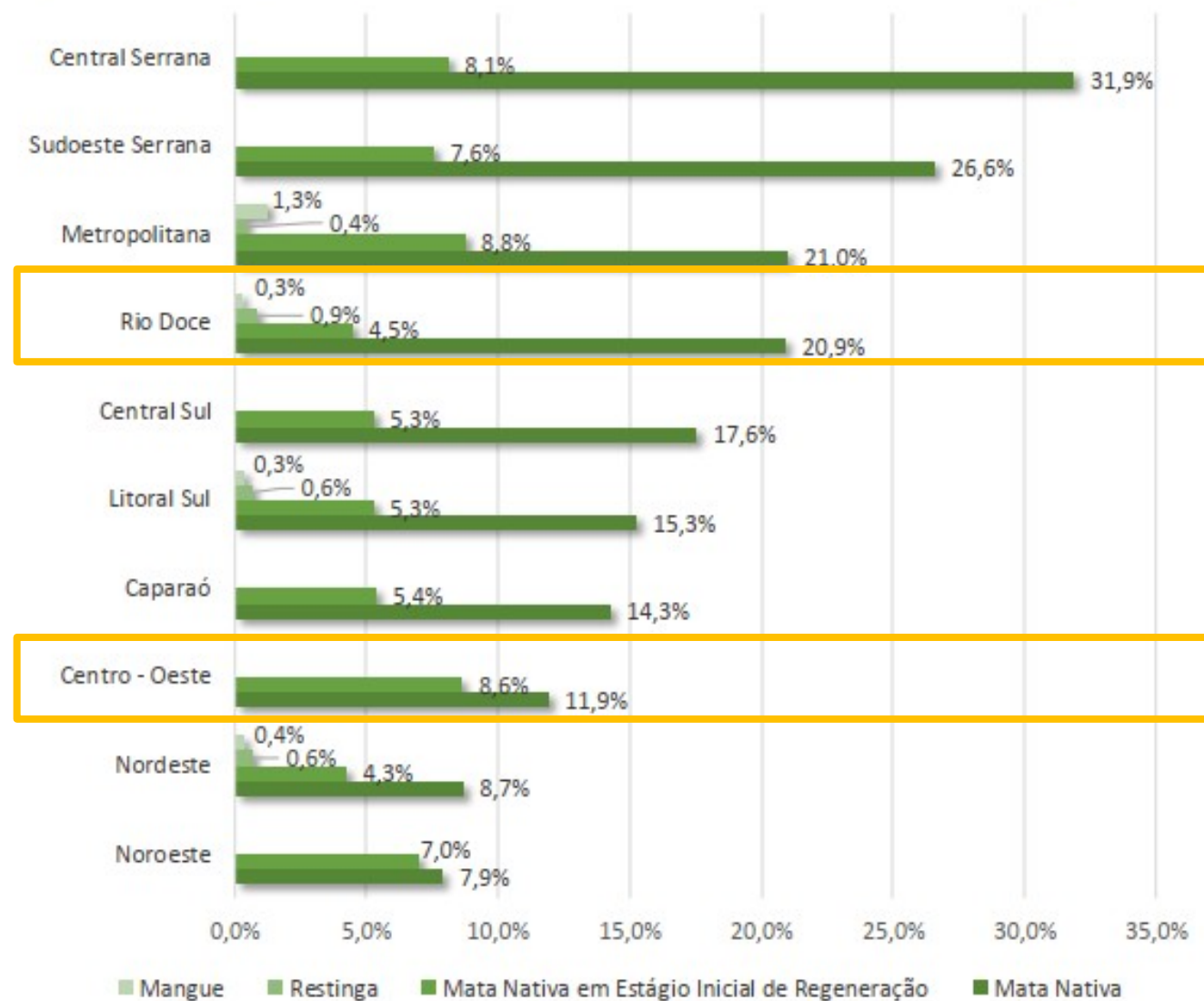


Cobertura florestal nativa nas microrregiões



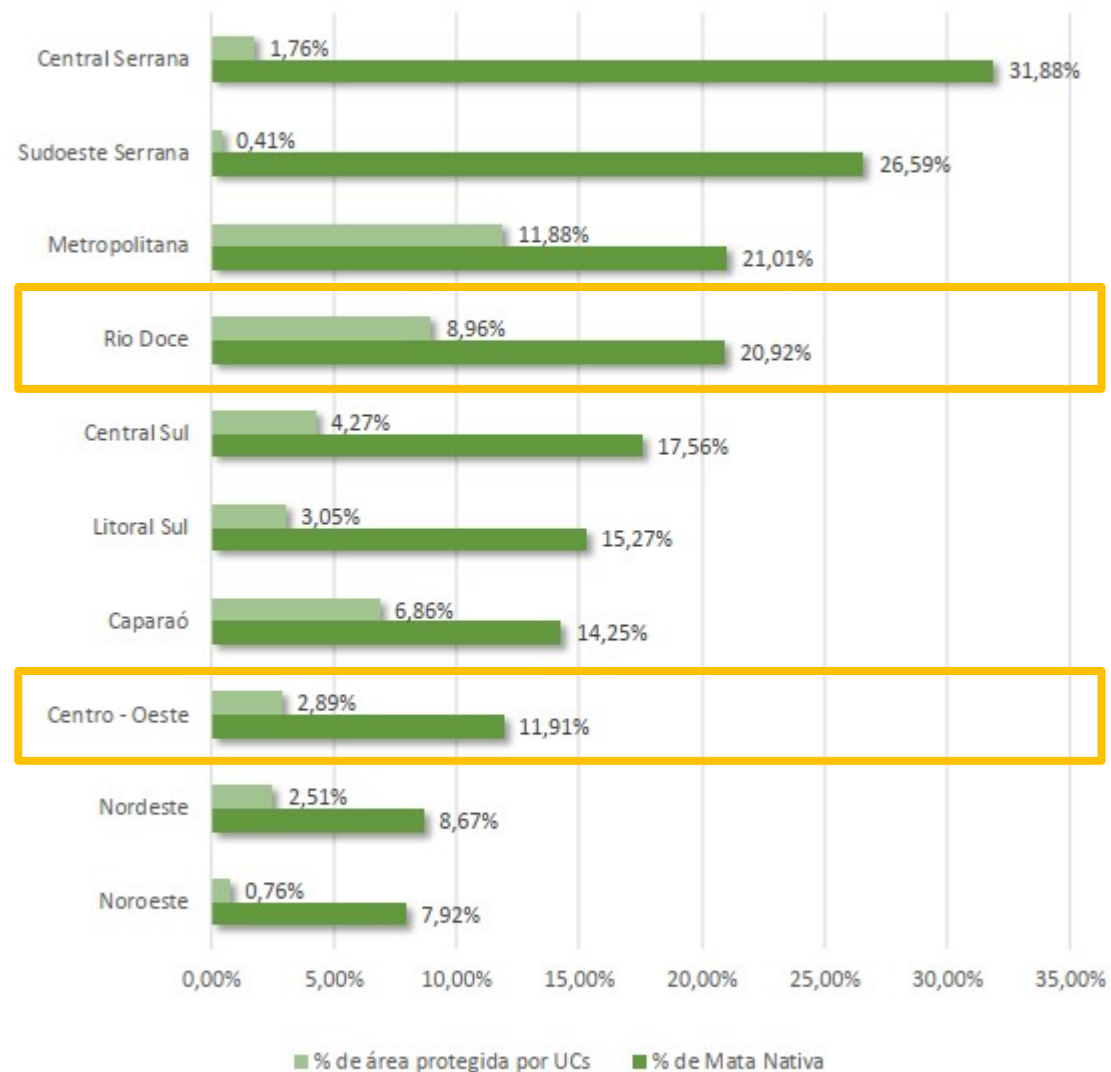
**Meta ES
18,5% (2030)**

Cobertura florestal nativa nas microrregiões



**Meta ES
18,5% (2030)**

Unidades de conservação por microrregião



UC – Rio Doce

Nome	Esfera Administrativa	Grupo	Municípios Abrangidos	Plano de Manejo	Conselho Gestor	Infraestrutura Interna	Área (ha)
Rebio Comboios	Federal	PI	Aracruz, Linhares	Sim	Sim	Sim	752,59
Rebio Sooretama	Federal	PI	Jaguaré, Linhares, Vila Valério, Sooretama	Sim	Sim	Sim	27.858,41
Flona Goytacazes	Federal	US	Linhares	Sim	Sim	Sim	1.425,61
RVS Santa Cruz	Federal	PI	Aracruz, Fundão, Serra	Não	Sim	Não	17.709,39
APA Costa das Algas	Federal	US	Aracruz, Fundão, Serra	Não	Sim	Não	115.001,92
ARIE Morro da Vargem	Estadual	US	Ibiraçu	Não	Sim	Sim	564,44
PN Aricanga Waldemar Devens	Municipal	PI	Aracruz	Sim	Sim	Sim	504,29
PN David Victor Farina	Municipal	PI	Aracruz	Não	Não	Sim	42,82
ARIE Degredo	Municipal	US	Linhares	Não	Não	Não	2.357,08
RDS Piraque-Açú e Piraque-Mirim	Municipal	US	Aracruz	Não	Não	Não	2.057,69
Reserva Natural Vale	Particular	---	Linhares, Sooretama, Jaguaré	---	---	Sim	23.067,18
RPPN Mutum Preto	Particular	PI	Linhares	Não	Não	Não se aplica	378,38
RPPN Recanto das Antas	Particular	PI	Linhares	Não	Não	Não se aplica	2.245,51
RPPN Restinga de Aracruz	Particular	PI	Aracruz	Não	Não	Não se aplica	329,25

UC – Centro Oeste

Nome	Esfera Administrativa	Grupo	Municípios Abrangidos	Plano de Manejo	Conselho Gestor	Infraestrutura Interna	Área (ha)
MONA Pontões Capixabas	Federal	PI	Águia Branca, Pancas	Não	Não	Não	17.443,30
MONA Pedra do Monjolo	Municipal	PI	Baixo Guandu	Não	Não	Não	584,68

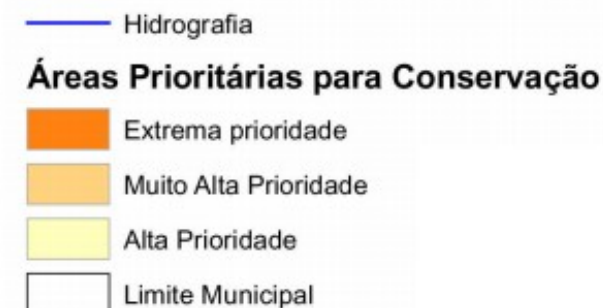
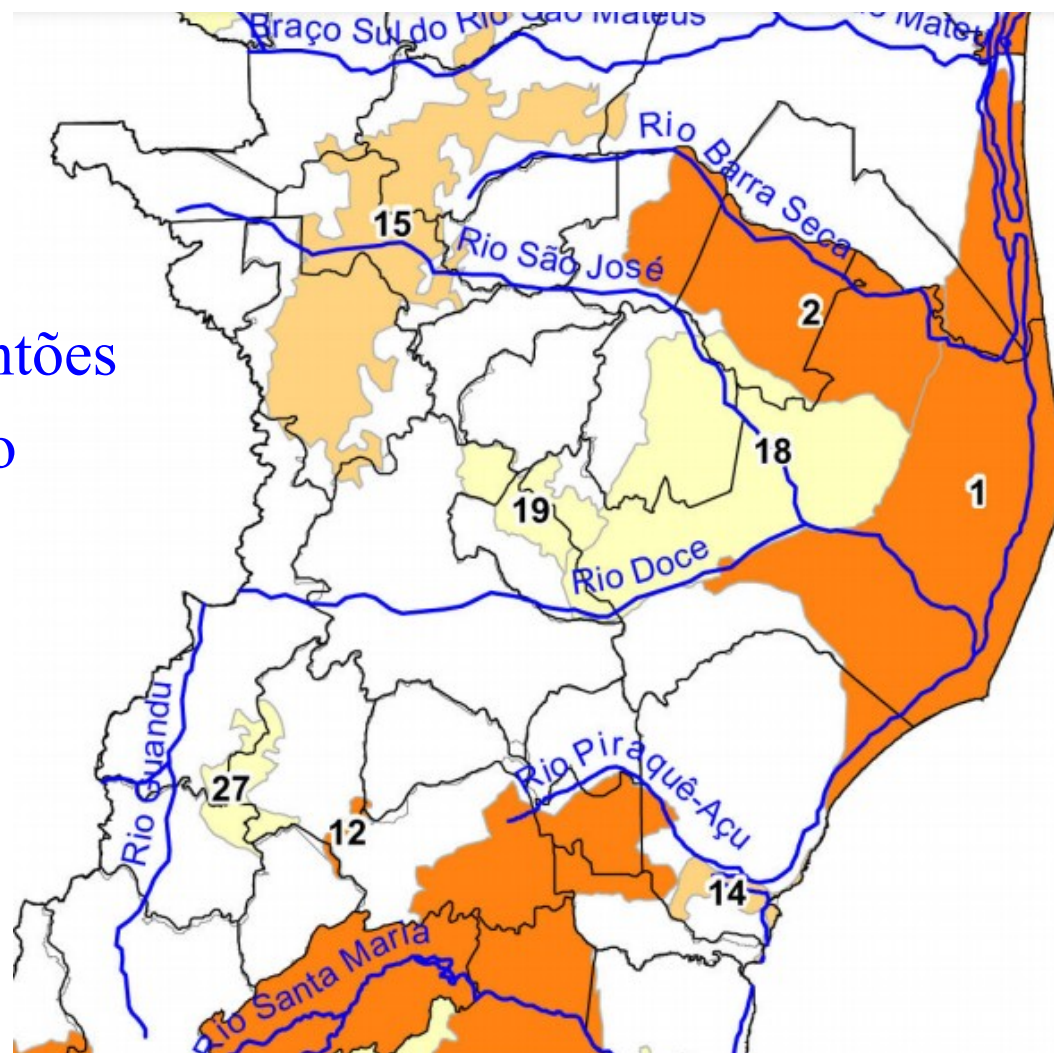
Fonte: Gonçalves (2020) e IJSN (2020a).

Área e número de imóveis no CAR

Microrregião	Área Total (mil ha)	Área Cadastrável (mil ha)	Imóveis (unid.)	Área total de propriedade (mil ha)	Reserva legal (mil ha)	APP (mil ha)
Centro Oeste	560,6	532,9	14.412,00	391,0	60,3	31,8
Rio Doce	663,1	568,4	8.363	455,5	71,0	34,1

Fonte: IDAF (2020).

Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade



- Região dos Pontões
- Alto Misterioso
- Marilândia

- Foz do Rio Doce
- Sooretama
- Região Lagunar
- Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim
- Região Serrana

Projeto Reflorestar

Microrregião	Número de contratos de PSA	Área de mata nativa (ha)	Áreas em recuperação (ha)
Centro Oeste	366	1.219,93	908,93
Rio Doce	143	476,30	404,41

Fonte: SEAMA (2020b).

Desafios para a conservação

1. Desmatamento

2. Sistemas sustentáveis de produção agrícola

3. Saúde e vitalidade das florestas

(71% árvores saudas, 70% com atividade antrópica, 34% com erosão)

4. Ações de preservação

Produtor rural do ES poderá vender crédito de carbono a indústrias

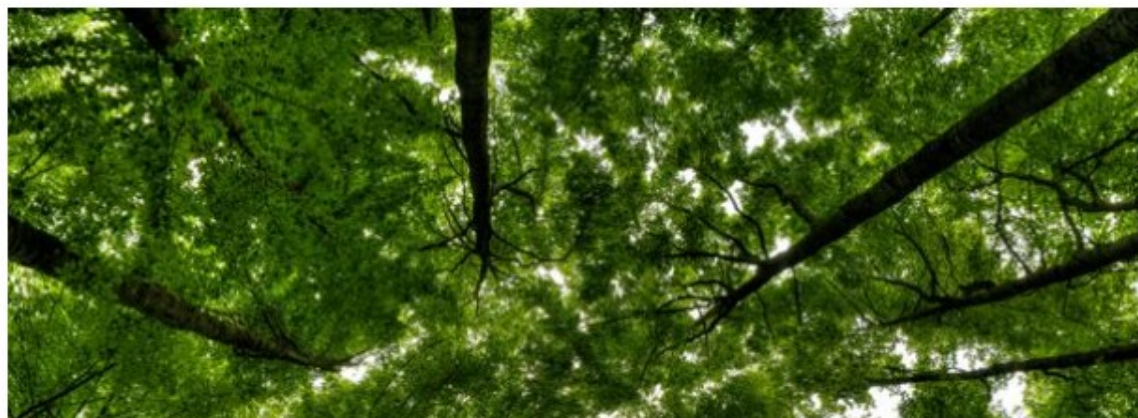
Governador Renato Casagrande disse que Estado quer criar programa para permitir a transação entre quem tem baixo índice de poluição à atmosfera e as companhias com alto nível de emissão de gases de efeito estufa

Caroline Freitas

cfreitas@redegazeta.com.br

Publicado em 21/09/2020 às 12h59

Atualizado em 21/09/2020 às 16h10



Mudança climática: veja ações no ES que colaboram com agenda do clima

Acordos internacionais e estudos científicos alertam para a necessidade do engajamento e estimulam a mudança de mentalidade. No Espírito Santo, já há iniciativas de adesão à causa



Oferecido por

Vale

Publicado em 14/08/2020 às 17h21

Atualizado em 14/08/2020 às 18h16



Obrigado

Gustavo Soares de Souza

