



CBCS
Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

PROJETO CIDADES EFICIENTES

Capacitação para Gestores Públicos Municipais – Sorocaba, SP

Realização



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

Apoio



Parceria institucional

MINISTÉRIO DAS
CIDADES



I.C.L.E.I
Local Governments for Sustainability

Parceria de divulgação



Novembro/2018



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável



CIDADES
EFICIENTES

CAPACITAÇÃO PARA GESTORES PÚBLICOS MUNICIPAIS

Eficiência Energética, Geração Distribuída, Eficiência no Uso da Água e
Mobilidade Urbana Sustentável

Sorocaba, 23 de novembro de 2018

CONTEÚDO DA CAPACITAÇÃO



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

8h – 8h45

1. Motivações para aplicar Eficiência no Uso de Água e Energia

8h45 – 10h45

2. Programas de Gestão de Eficiência no Uso de Água e Energia na escala Municipal

10h45 – 11h

COFFEE BREAK

11h – 12h30

3. Melhorias de Eficiência no Uso de Água e Energia na escala do Edifício

12h30 – 13h30

ALMOÇO

13h30 – 14h00

3. Melhorias de Eficiência no Uso de Água e Energia na escala do Edifício

CONTEÚDO DA CAPACITAÇÃO



14h – 14h30

4. Exemplos de Aplicação de Medidas e Análise dos Edifícios Visitados

14h30 – 15h

5. Mobilidade Urbana

15h – 15h15

COFFEE BREAK

15h15 – 16h

6. Fontes Alternativas de Água e Energia

16h – 17h

7. Conclusões e Discussão

ENCERRAMENTO: 17h



1. MOTIVAÇÕES PARA APLICAR EFICIÊNCIA NO USO DE ÁGUA E ENERGIA

AGENDA



1.1 Apresentação Inicial

1.2 Motivações - Por que isso é importante?

1.3 Contexto nacional e local do consumo de água e energia em edifícios e no meio público



1.1 APRESENTAÇÃO INICIAL

SOBRE O CBCS



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

O CBCS, Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, criado em 2007, agrega membros da academia, fabricantes, construtoras, projetistas, representantes de governo, associações e entidades de diferentes segmentos da construção civil de todo o Brasil. Seu objetivo é contribuir para a geração e difusão de conhecimento e de boas práticas de sustentabilidade na construção civil.

MISSÃO DO PROJETO

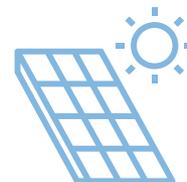
“Impulsionar a **mitigação e adaptação às mudanças climáticas** no Brasil a partir dos **governos municipais**”



OBJETIVO

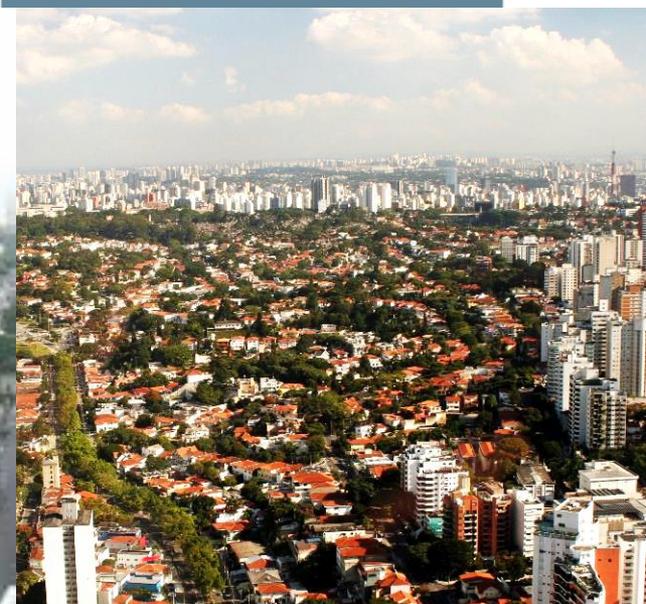


Trabalhar com governos municipais para promover e apoiar ações estruturantes, visando a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) nos edifícios públicos a longo prazo, através de **eficiência energética, uso racional de água, geração distribuída e mobilidade urbana.**



ATUAÇÃO

PRÉDIOS MUNICIPAIS E APOIO À IMPLEMENTAÇÃO
DE POLÍTICAS PÚBLICAS NAS CIDADES



CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL

- **Piloto** no primeiro ano
- **Acompanhamento** constante de resultados
- Modelo **replicável** e escalável
- Alto impacto nos municípios



FASES DO PROJETO

ETAPA I.

LEVANTAMENTO DO
PANORAMA
NACIONAL COM
RELAÇÃO AOS TEMAS
DO PROJETO

1. Portal de informações:
2. Panorama dos municípios



ETAPA II.

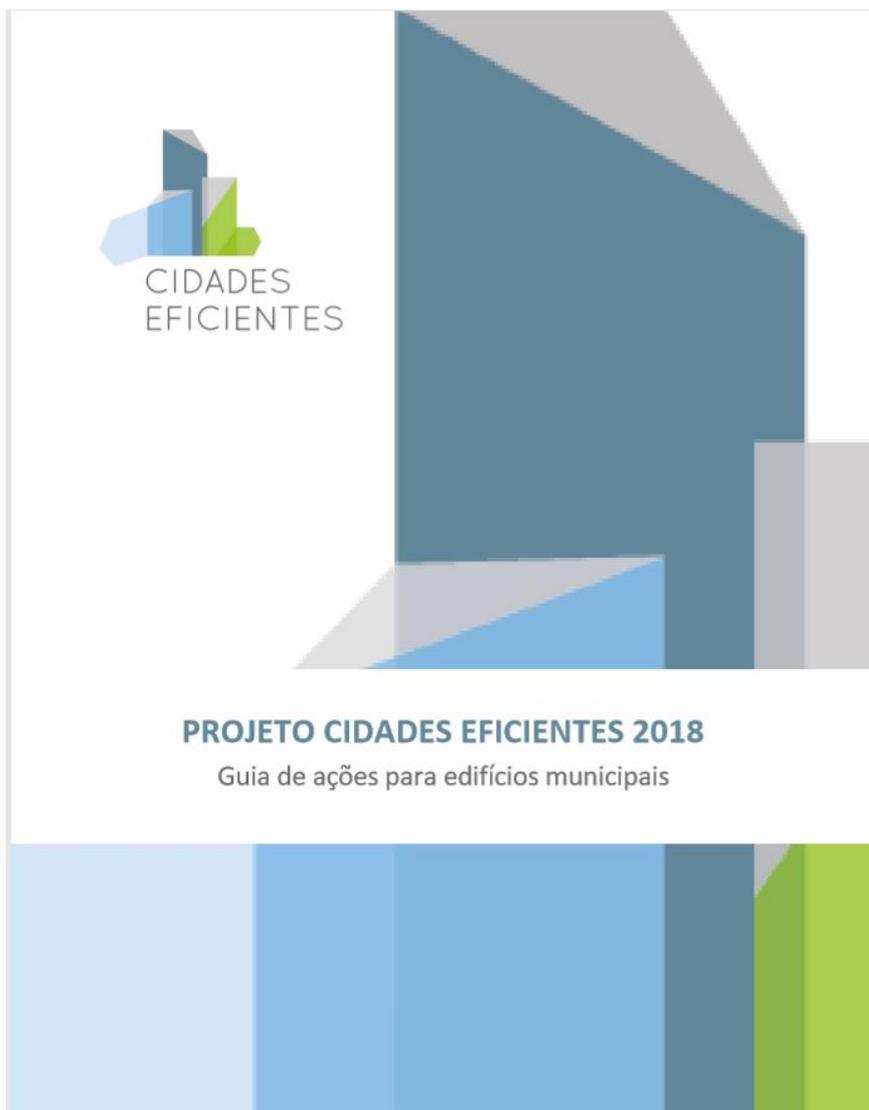
REALIZAÇÃO DE
PROJETOS-PILOTO E
ASSESSORIA
TÉCNICA A 3
MUNICÍPIOS
SELECIONADOS



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

FASES DO PROJETO



Portal de informações

Proporcionar informações, referências e visibilidade para iniciativas existentes, **apoiando cidades** com conhecimento acessível



Cidades Eficientes

Apoio aos governos municipais para promoção de ações visando a redução de gases de efeito estufa.

QUEM SOMOS

CONTATO



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

www.cidadeseficientes.com.br

EQUIPE DO CBCS



Roberto Lamberts – Coordenador CT Energia do CBCS

Doutor em Engenharia Civil, Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Membro do Conselho do CBCS, Referência em Eficiência Energética em Edificações.

Clarice Degani - Coordenadora Executiva do CBCS

Engenheira Civil, Mestre e Doutora em Engenharia de Construção Civil e Urbana pela Escola Politécnica da USP, docente em disciplinas de sustentabilidade aplicada ao setor da construção civil com abrangência nas fases de projeto, canteiro de obras, operação e manutenção, curadora do CBCS desde 2007



EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO



Edward Borgstein – Coordenador Estratégico

Engenheiro e Mestre em Energia, Especialista em Eficiência Energética, com experiência em desenvolvimento de projetos e programas de pesquisa na área para governos e grandes organizações na Europa, no Brasil e na África.

Maria Andrea Triana - Coordenadora Técnica

Arquiteta, Doutora em Engenharia Civil pela UFSC-LabEEE, Consultora em Sustentabilidade, Projetos de Arquitetura Bioclimática e Eficiência Energética em Edificações.



EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO



Alexandre Schinazi – Especialista Técnico em Energia

Engenheiro Ambiental, Mestre em Gestão de Energia, Consultor em Eficiência Energética, com experiência em diagnósticos energéticos e projetos de pesquisa na área em escala municipal, estadual e nacional.

Carolina Griggs - Especialista Técnica em Água

Administradora de Políticas Ambientais, Mestre em Administração Pública e Ciências Ambientais, foi vice-diretora do programa de gestão de demanda de água da cidade de Nova Iorque, EUA.



EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO



Isabela Issa – Pesquisadora Júnior

Engenheira Ambiental, Consultora em Sustentabilidade e Energia, com experiência em projetos de pesquisa e desenvolvimento envolvendo indicadores de eficiência energética, edifícios Net Zero e Habitação de Interesse Social.

Rosane Fukuoka – Pesquisadora Júnior

Arquiteta e Urbanista, Consultora em Eficiência Energética em Edificações, com experiência em projetos de gestão e diagnósticos energéticos em edifícios comerciais, residenciais e industriais.



EQUIPE DA PREFEITURA





1.2 MOTIVAÇÕES PARA O GESTOR PÚBLICO – POR QUE EFICIÊNCIA É IMPORTANTE?

APRESENTAÇÃO DOS PARTICIPANTES



APRESENTAÇÃO DOS PARTICIPANTES



- Qual é seu nome, formação e área de atuação na Prefeitura?
- Quais são suas expectativas em relação à capacitação?
- Qual é sua motivação para atuar com eficiência?

MOTIVAÇÃO



Redução de Gastos Públicos



Importância do Gestor



Pensar nas Próximas Gerações



Sustentabilidade Ambiental



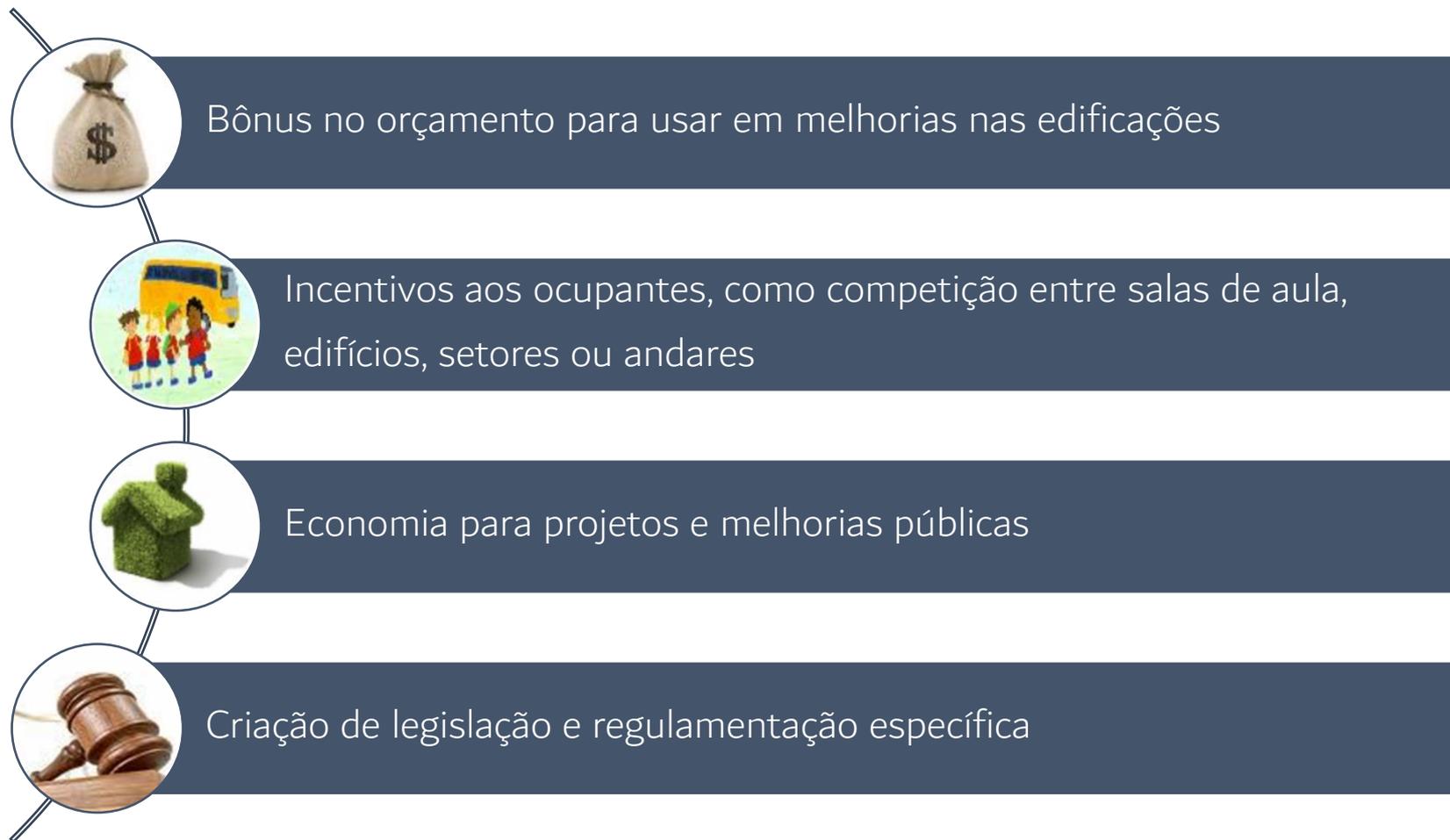
Sustentabilidade Financeira



MOTIVAÇÃO PROFISSIONAL



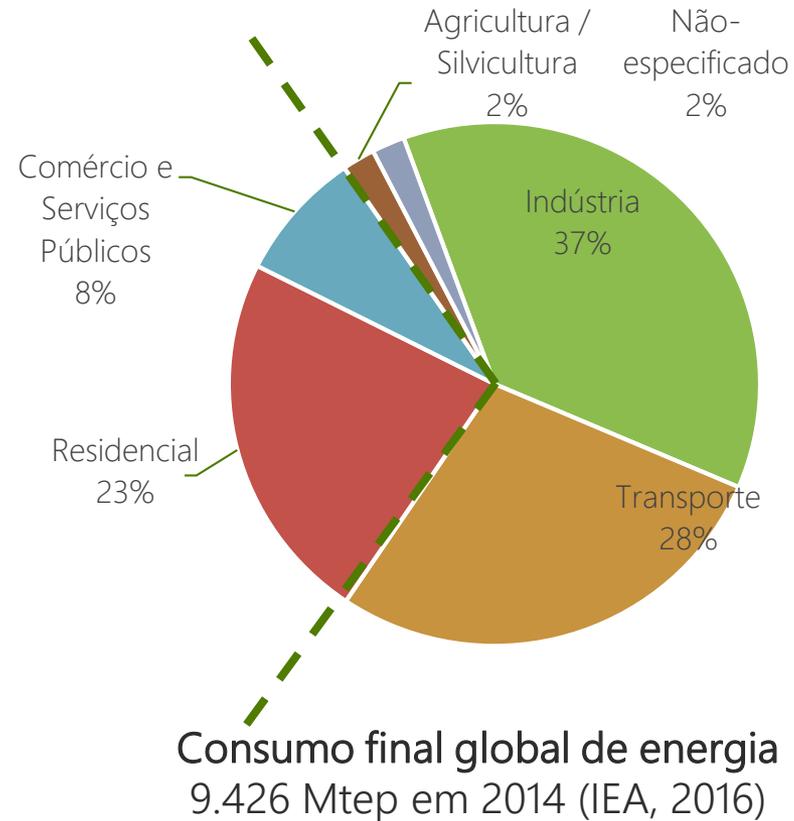
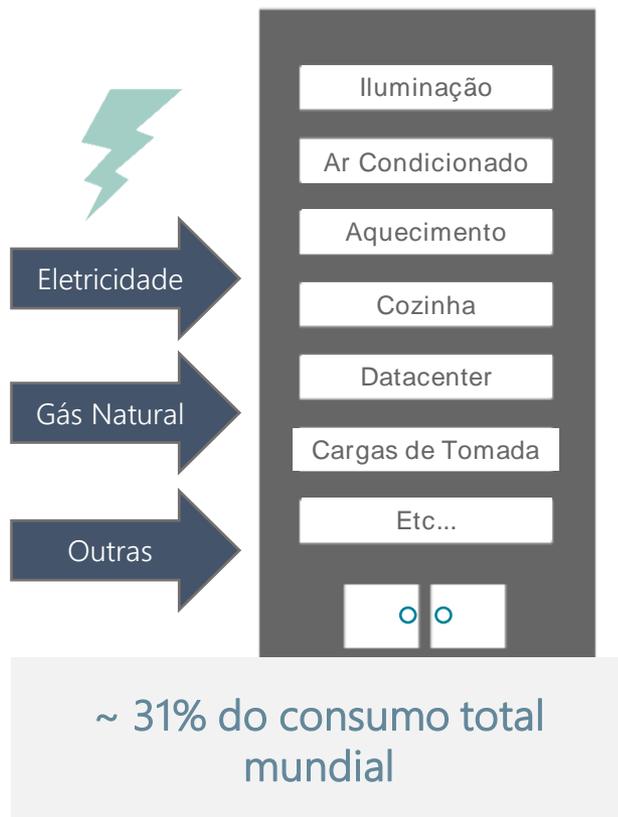
POSSÍVEIS INCENTIVOS E EXEMPLOS



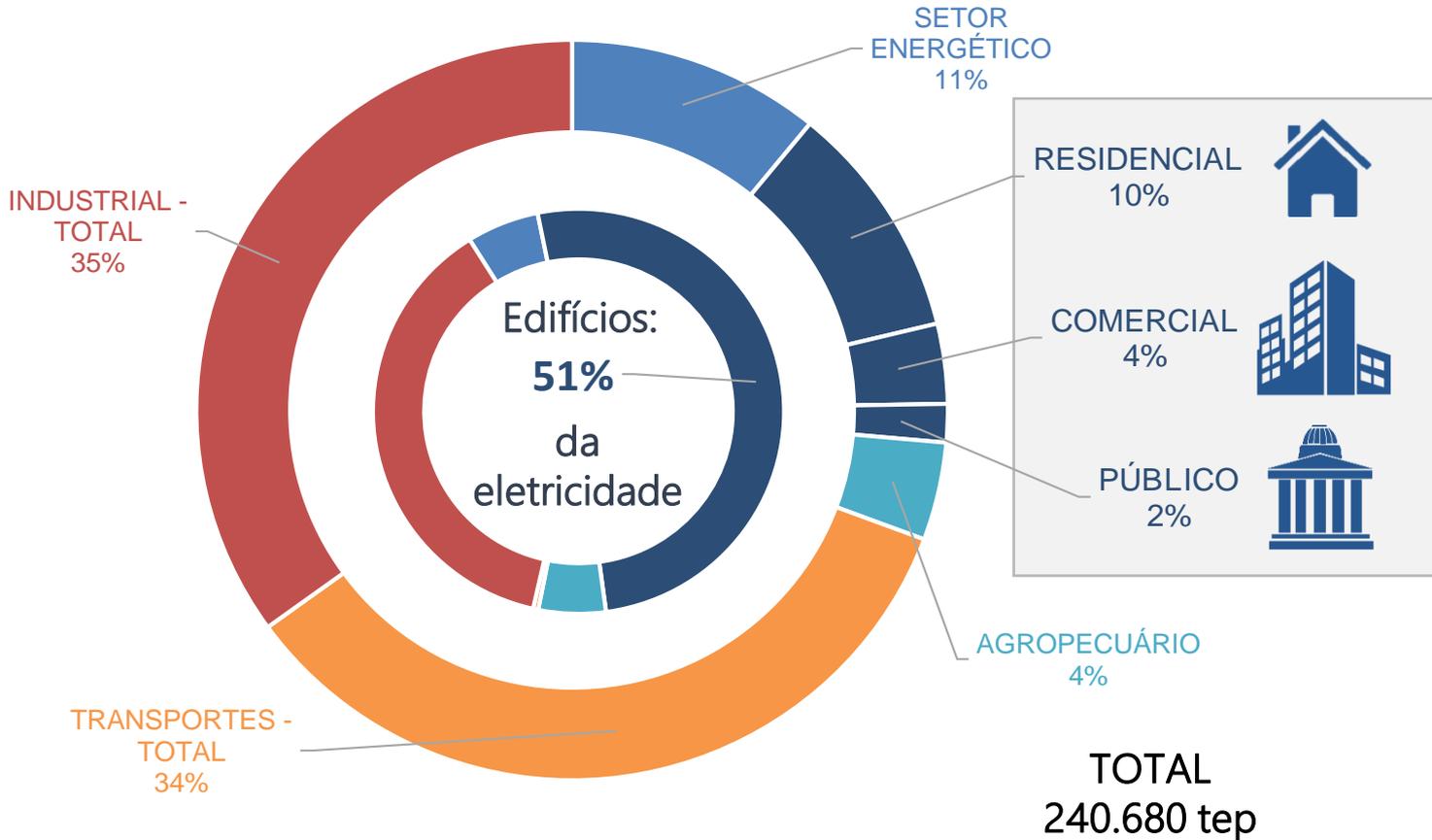


1.3 CONTEXTO NACIONAL E LOCAL DO CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA E EMISSÕES DE CARBONO

CONSUMO ENERGÉTICO FINAL - MUNDO

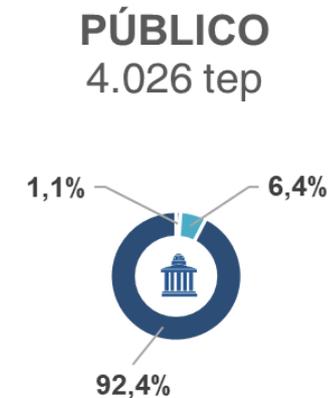
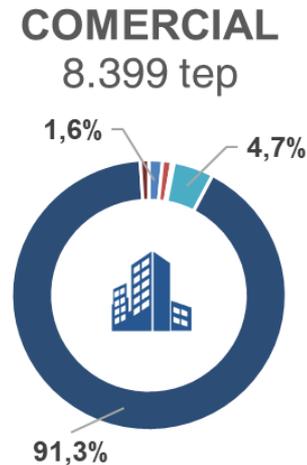
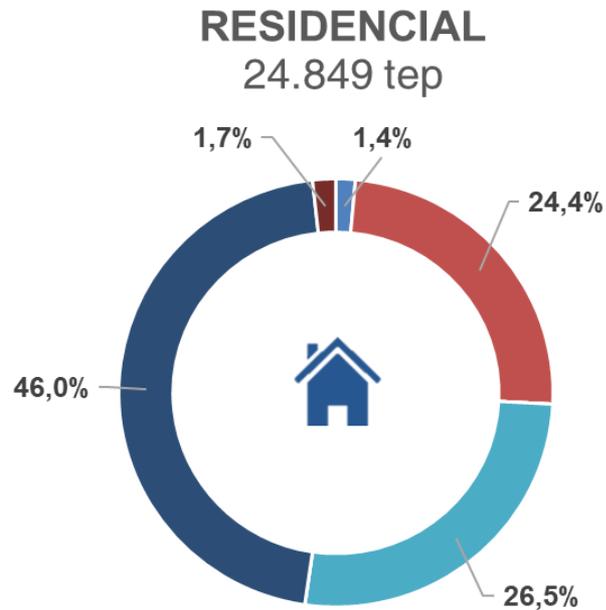


CONSUMO ENERGÉTICO FINAL - BRASIL



Balço Energético Nacional (BEN) 2017

CONSUMO ENERGÉTICO FINAL - BRASIL



■ Gás Natural

■ Lenha

■ Óleo Diesel

■ Óleo Combustível

■ GLP

■ Querosene

■ Eletricidade

■ Carvão Vegetal

Balço Energético Nacional (BEN 2017)

CONSUMO ENERGÉTICO NO MUNICÍPIO



Consumo do Município: SOROCABA - 2016

Habitantes: 652.481

Área: 449,12 Km²

Região Administrativa: SOROCABA

Fontes: População - SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
Área - IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Eletricidade		Residencial	Comercial	Rural	Industrial	Iluminação Pública	Poder Público	Serviço Público	Consumo Próprio
HISTÓRICO	MWh	641.003	372.902	5.830	843.755	52.953	32.510	51.670	620
	Instalações	261.424	12.906	276	1.281	375	1.027	133	30
Gás Natural		Residencial	Comercial	Rural	Industrial	Iluminação Pública	Poder Público	Serviço Público	Consumo Próprio
HISTÓRICO	10 ³ m ³	4.149	3.284		37.891				
	Instalações	41.998	766		68				

Fonte: <http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/>

CONSUMO ENERGÉTICO NO MUNICÍPIO



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

Consumo do Município: SOROCABA - 2016

Habitantes: 652.481

Área: 449,12 Km²

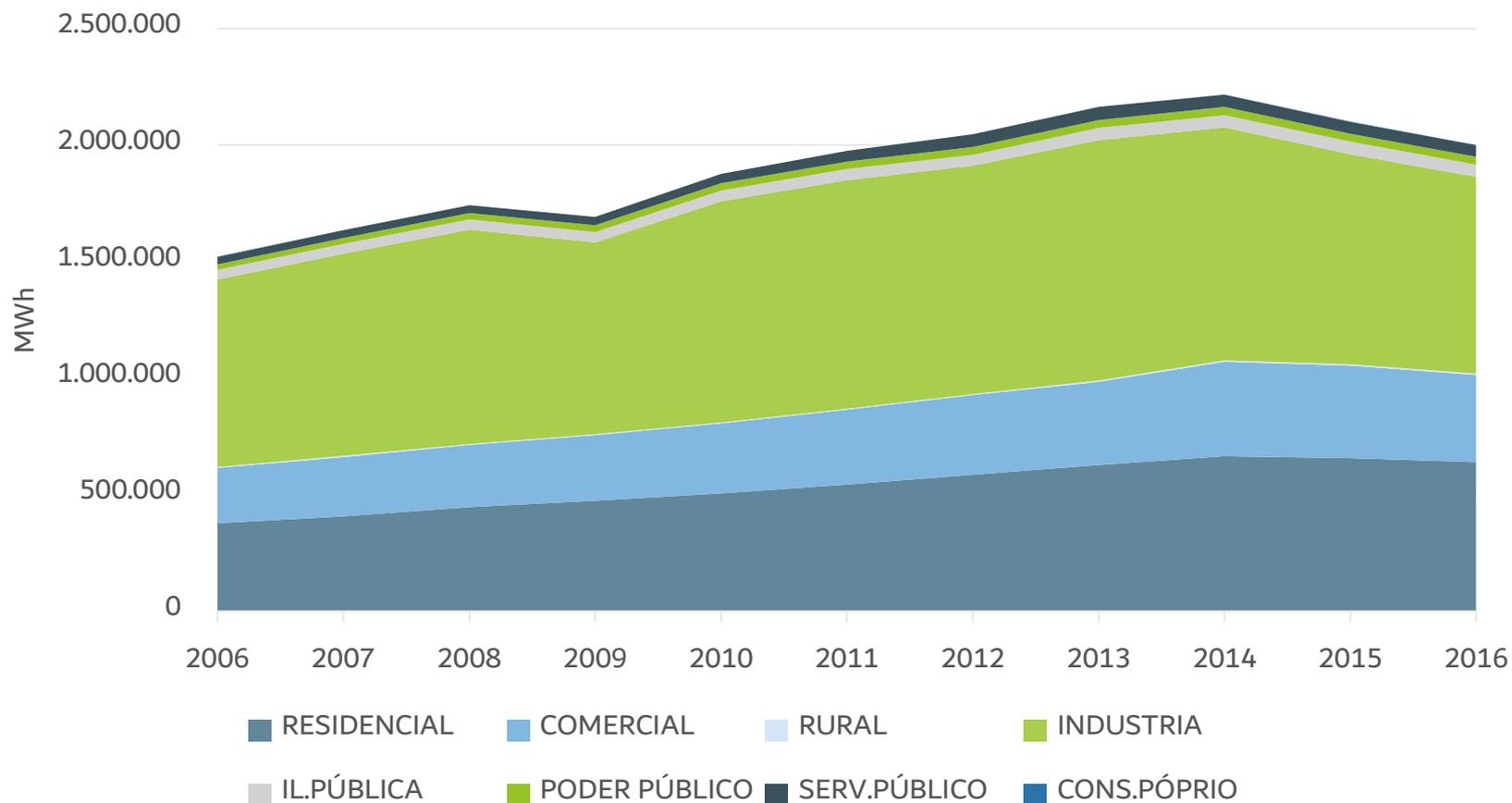
Região Administrativa: SOROCABA

Fontes: População - SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
Área - IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Eletricidade		Automotivo	Cogeração	Termogeração	Totais
HISTÓRICO	MWh				2.001.243
	Instalações				277.452
Gás Natural		Automotivo	Cogeração	Termogeração	Totais
HISTÓRICO	10 ³ m ³	7.151	0	0	52.475
	Instalações	10	0	0	42.842

Fonte: <http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/>

HISTÓRICO DE CONSUMO ELÉTRICO



Fonte: Elaborado a partir de dados do site <http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/>

CONSUMO ENERGÉTICO NO MUNICÍPIO



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

DERIVADOS DE PETRÓLEO	CONSUMO	
<i>GASOLINA AUTOMOTIVA</i>	<i>182.522</i>	<i>10³ Litros</i>
<i>GASOLINA AVIAÇÃO</i>	<i>349</i>	<i>10³ Litros</i>
<i>ÓLEO DIESEL</i>	<i>84.352</i>	<i>10³ Litros</i>
<i>ÓLEO COMBUSTÍVEL</i>	<i>87</i>	<i>10³ Litros</i>
<i>QUEROSENE AVIAÇÃO</i>	<i>1.163</i>	<i>10³ Litros</i>
<i>QUEROSENE ILUMINAÇÃO</i>	<i>0</i>	<i>10³ Litros</i>
<i>GLP</i>	<i>25.457</i>	<i>10³ Quilos</i>
<i>COQUE</i>	<i>52.479</i>	<i>10³ Quilos</i>
<i>ASFALTO</i>	<i>7.923</i>	<i>10³ Quilos</i>
DERIVADOS DA CANA DE AÇÚCAR	CONSUMO	
<i>ETANOL</i>	<i>178.646</i>	<i>10³ Litros</i>

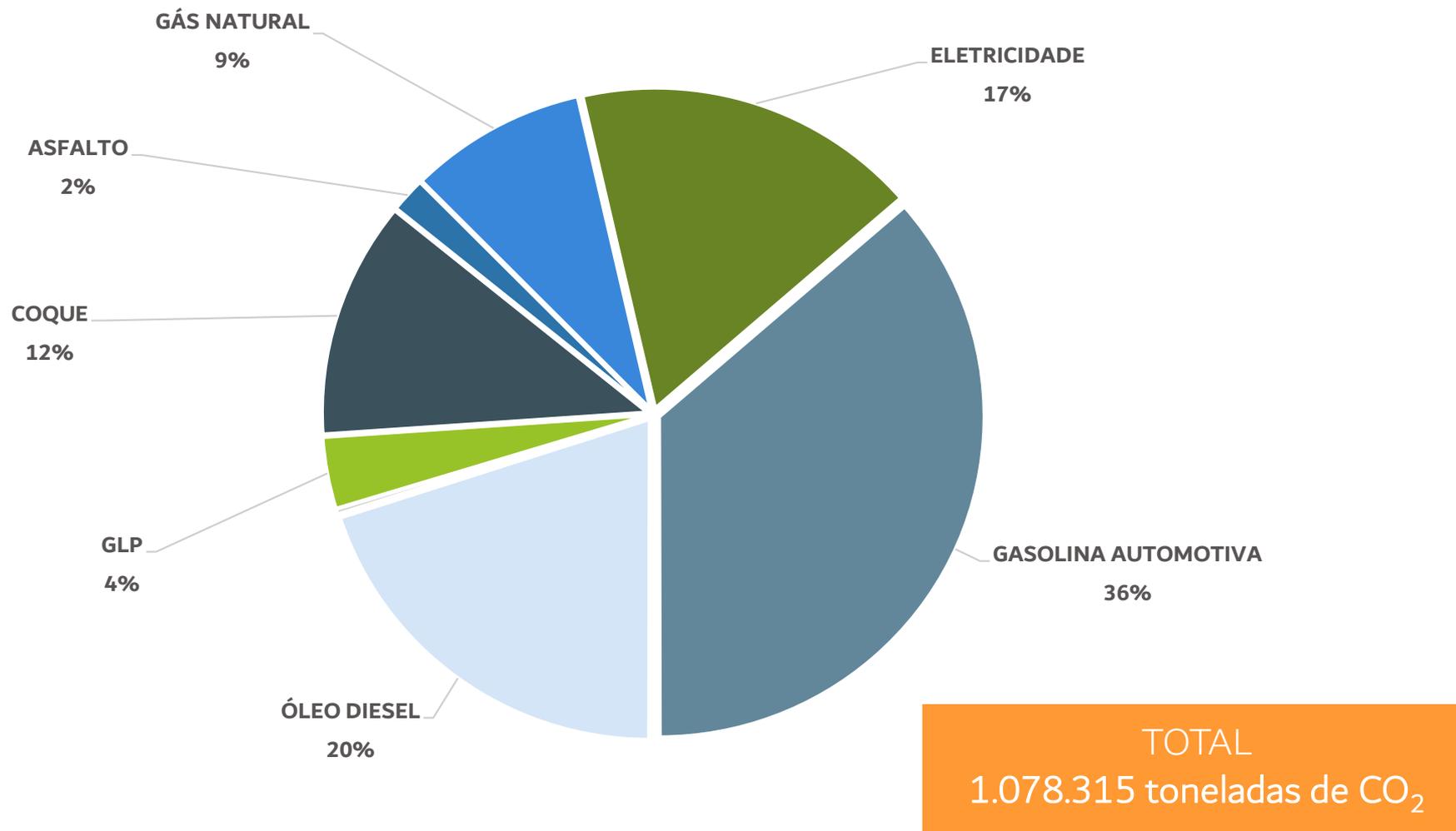
Fonte: <http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/>

EMISSÕES DE CARBONO EM 2016



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

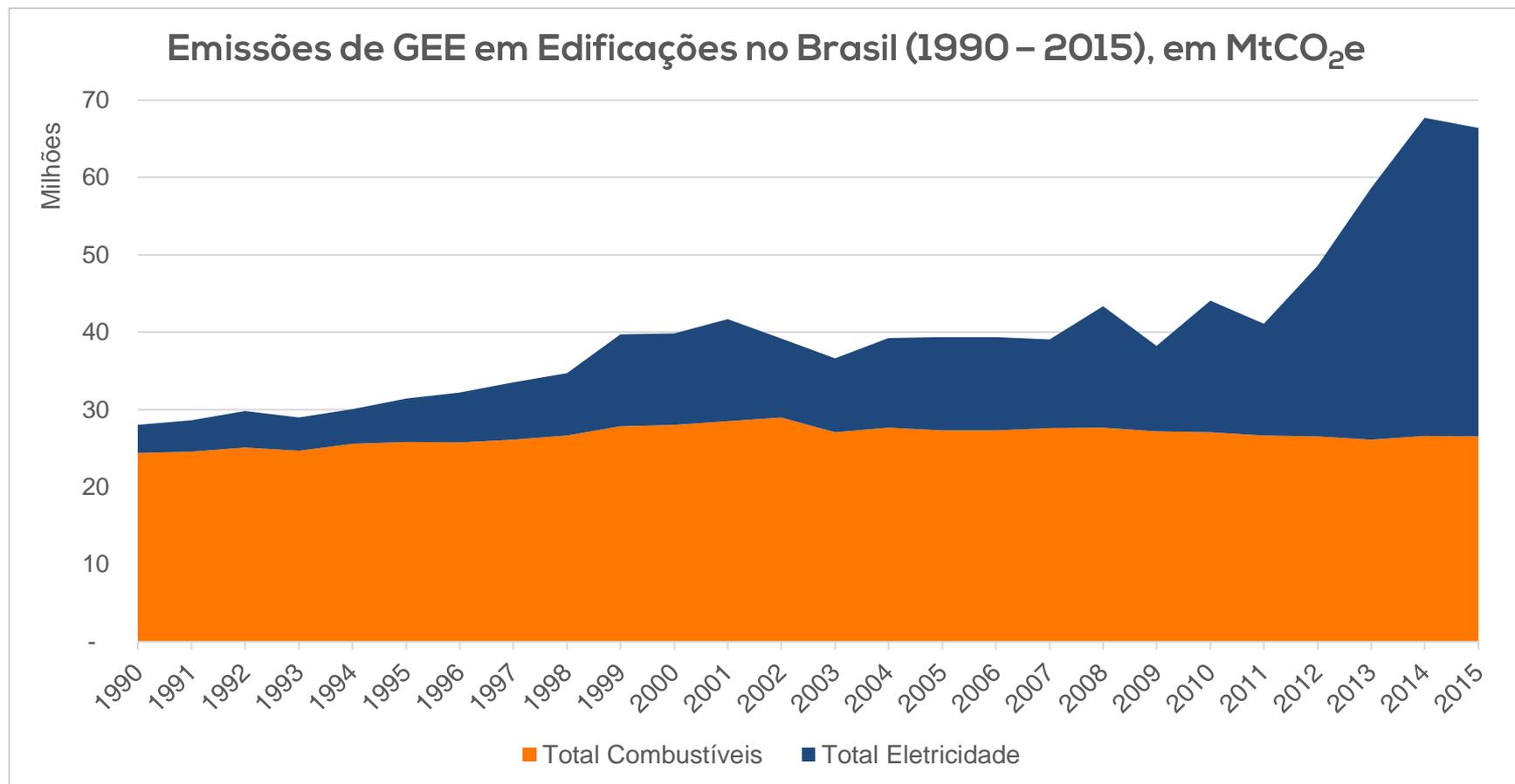


Fonte: Elaborado a partir de dados do site <http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/>

EMISSÕES DE CARBONO DO SETOR DE EDIFICAÇÕES



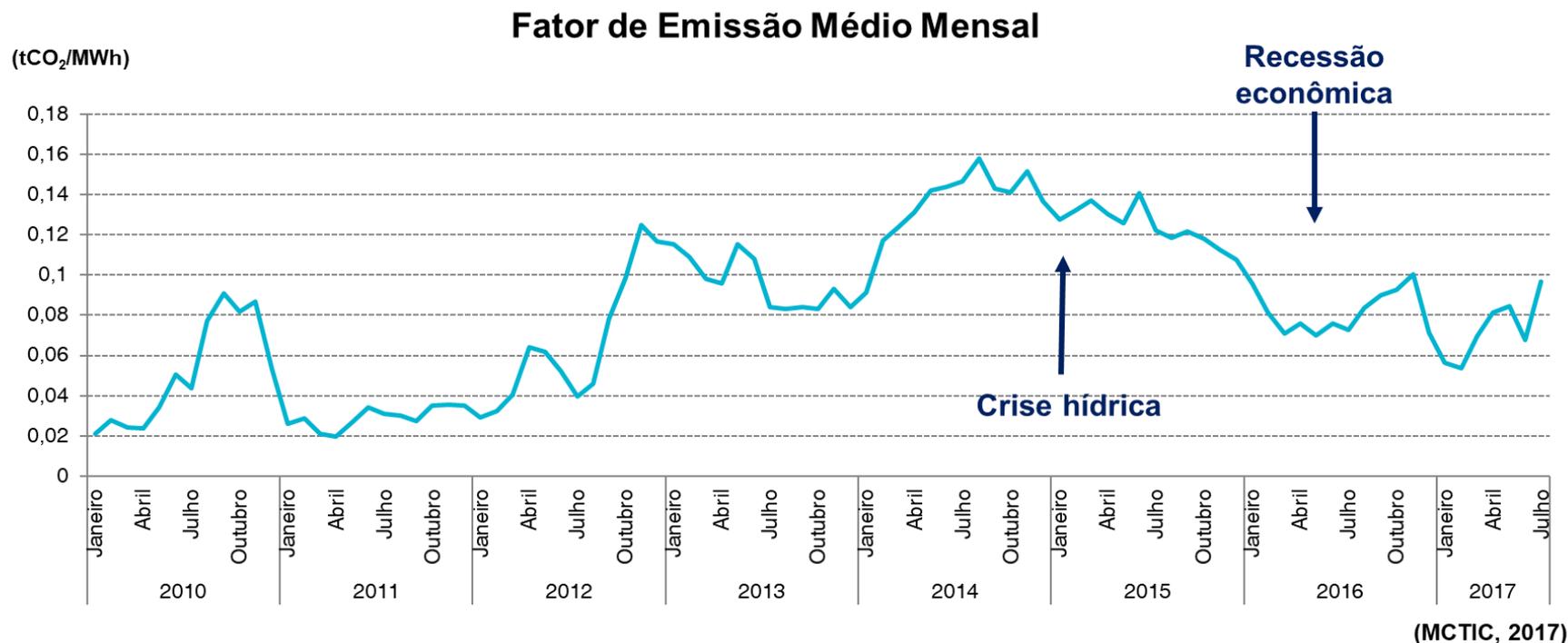
CBCS
Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

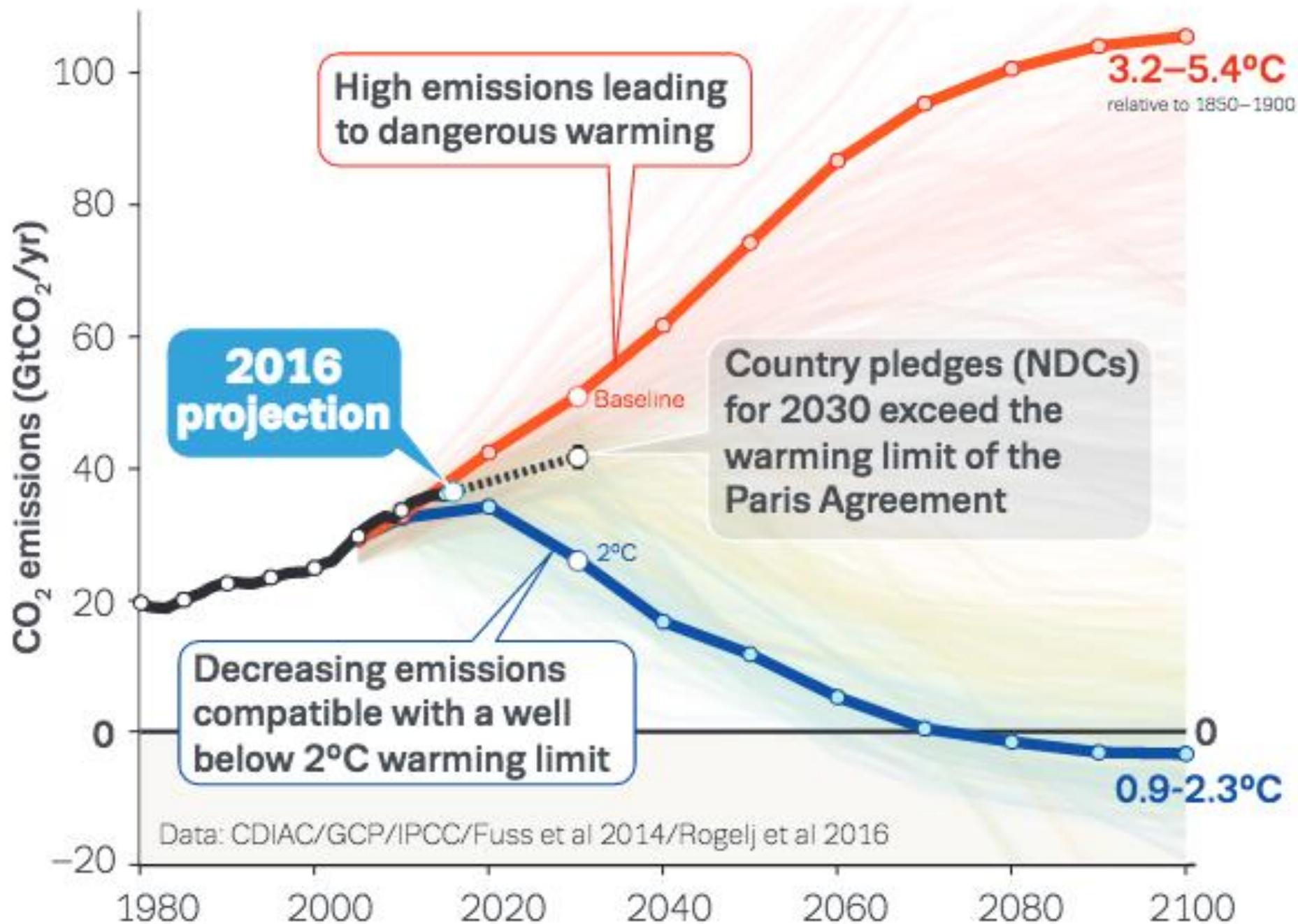


(Mitsidi & iCS, 2017)

EMISSÕES DA MATRIZ ELÉTRICA

A participação da geração térmica saltou de uma média de **9%** até 2012 para **23%** em 2015.

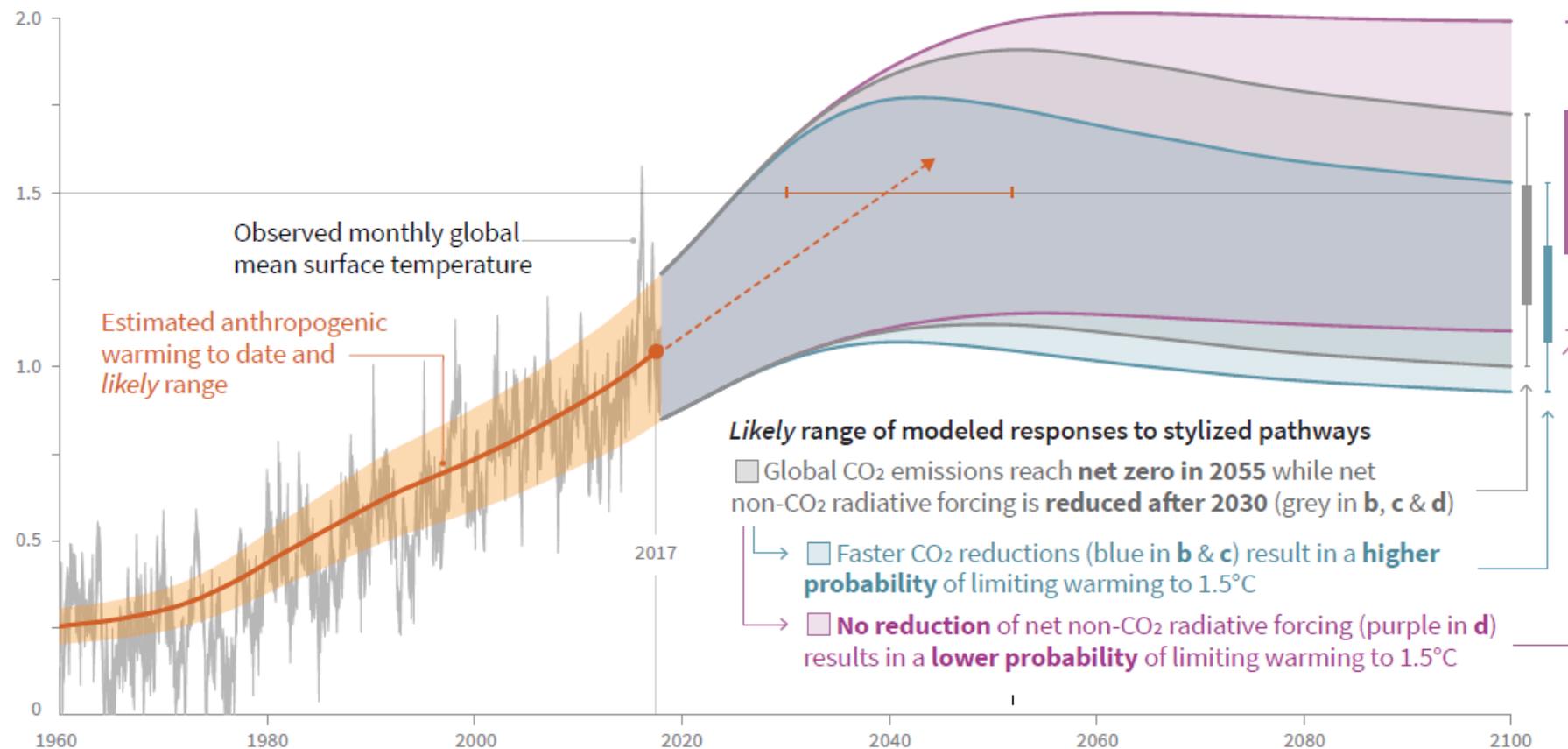




Cumulative emissions of CO₂ and future non-CO₂ radiative forcing determine the probability of limiting warming to 1.5°C

a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways

Global warming relative to 1850-1900 (°C)



COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA SOROCABA E MÉDIO TIETÊ



CIDADES EFICIENTES
CBCS
Conselho Brasileiro de Construção Sustentável



CARACTERÍSTICAS GERAIS

Área de drenagem: 11.829 km²

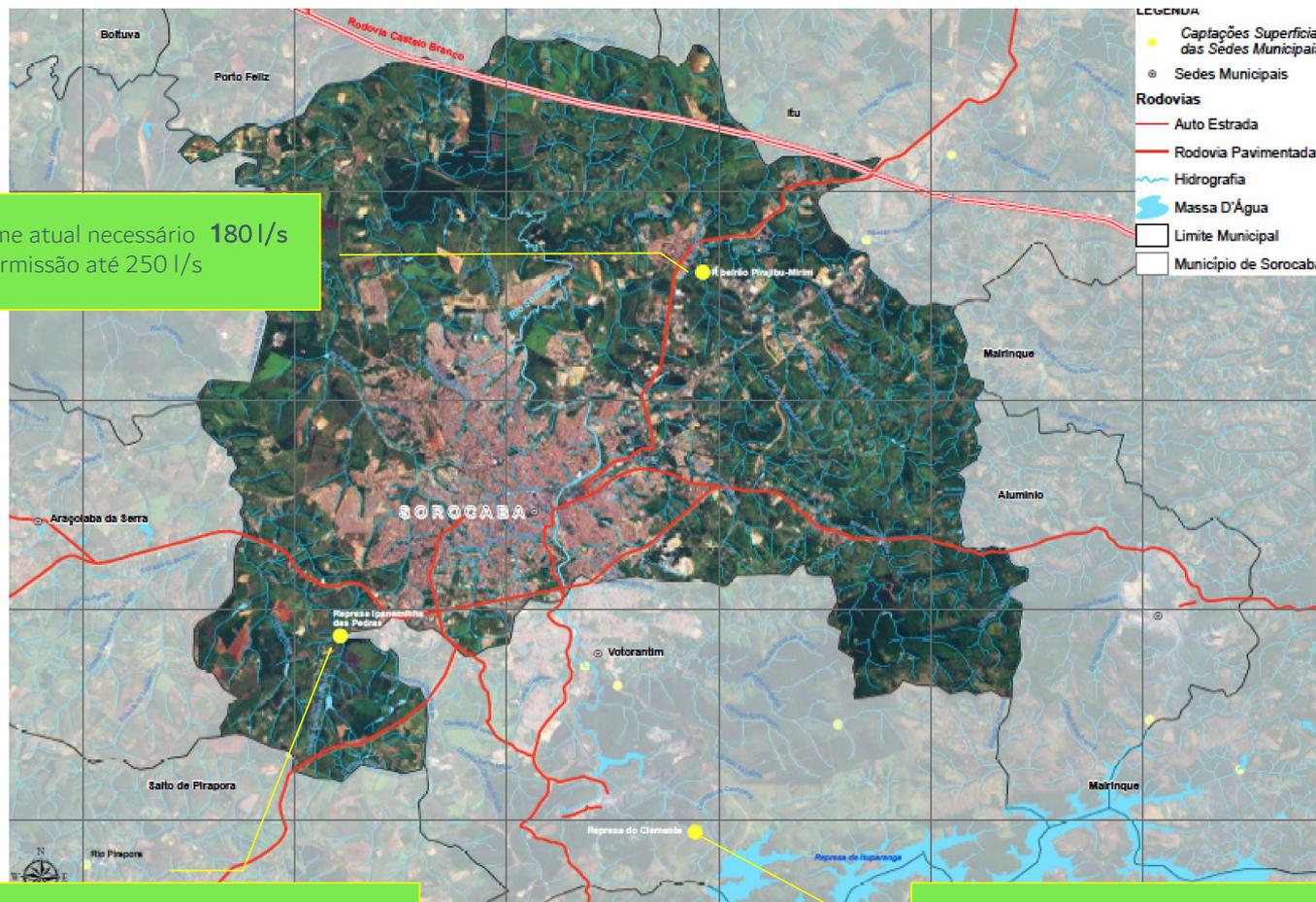
População: 1.811.904 habitantes

Principais rios: Sorocaba, Tietê, Sorocabuçu, Sorocamirim, Pirajibu, Jundiuvira, Murundu, Sarapuí, Tatuí, Guarapó, Macacos, Ribeirão do Peixe, Alambari, Capivara e Araqua.

Reservatórios: Represa Itupararanga e Represa Barra Bonita.

Principais atividades econômicas: Predominam as atividades industriais na região da metrópole, o cultivo da cana-de-açúcar e do citrus, além da pecuária.

RECURSOS HÍDRICOS



7,5% do volume atual necessário 180 l/s
dia permissão até 250 l/s

12,5% do volume atual necessário 300 l/s
dia permissão até 408 l/s

75% do volume atual necessário 1.800 l/s
dia permissão até 1.950 l/s

Fonte: PMISB 2013

DEMANDA DE ÁGUA PREVISTA NO PMISB



Abastecimento de água 99,5%

Demanda média e máxima 2018: 1.780,20 l/s e 2.136,24 l/s

Demanda média e máxima 2030: 2,153,37 l/s e 2,584,04 l/s

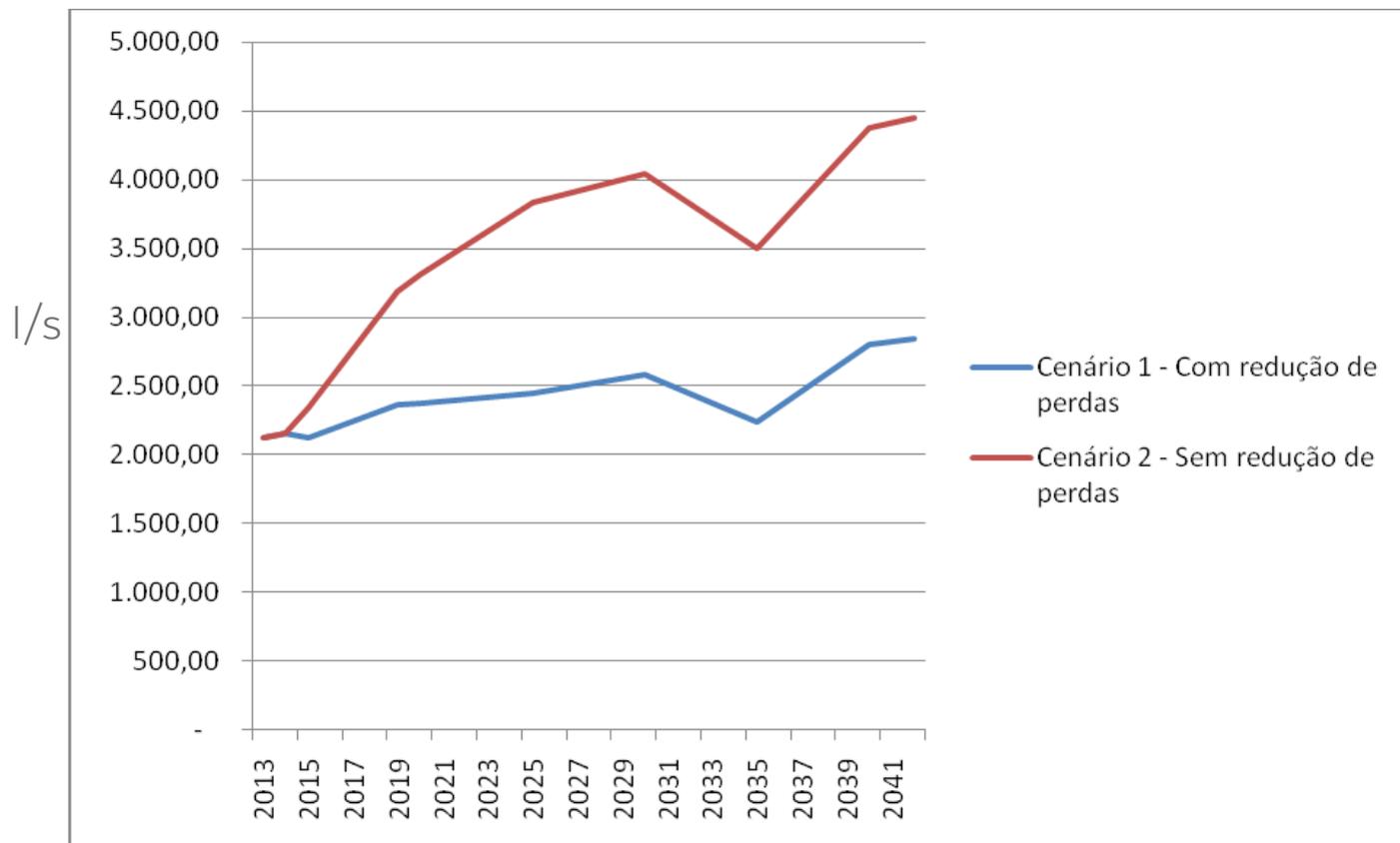
Demanda média e máxima 2042: 2,371,07 l/s e 2.845,29 l/s

- o **considerando a previsão das demandas máximas diárias do sistema, essa capacidade estará exaurida por volta do ano 2017, havendo um déficit estimado de cerca de 400 l/s até o final do plano (ano de 2040 pelo PMSB) e de cerca de 470 l/s até o final de plano do PDA (ano 2030);**

Recomendações do PMISB: **Programa de Uso Racional da Água**

Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico 2013

DEMANDA DE ÁGUA - PERDAS



Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico 2013

Metas de redução de perdas 2015: 35,5 %

Metas de redução de perdas 2019: 29 %

Metas de redução de perdas 2030: 25 %

DEMANDA DE ÁGUA – CUSTOS PARA AUMENTAR ABASTECIMENTO



QUADRO 6.16 - CUSTO ESTIMADO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO S.A.A.

Tipologia da Intervenção	Implantação	Sistema	Unidade	Custo Estimado (R\$)
Obras Energênciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2013 e 2017	Sistema Produtor Cerrado	Captação / Adução / Tratamento	34.867.000,00
Obras Energênciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2013 e 2017	Sistema Produtor Éden	Captação / Adução / Tratamento	12.572.000,00
Obras Energênciais, de Curto Prazo	Entre 2013 e 2017	Sistema Produtor Vitória Régia	Captação / Adução / Tratamento	53.433.000,00
Obras Energênciais, de Curto e Médio Prazo	Entre 2013 e 2017	Sistema de Reservação/Distribuição - Cerrado/Éden/Vitória Régia	Reservação/Distribuição	25.449.000,00
Obras de Longo Prazo	Entre 2013 e 2042	Sistema de Distribuição - Cerrado/Éden/Vitória Régia	AAT / Rede Primária / Secundária / Ligações	61.373.000,00
TOTAL ESTIMADO (R\$)				187.694.000,00

Despesas de exploração R\$ 1,26/m³ faturado

Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico 2013

DRENAGEM URBANA



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

39

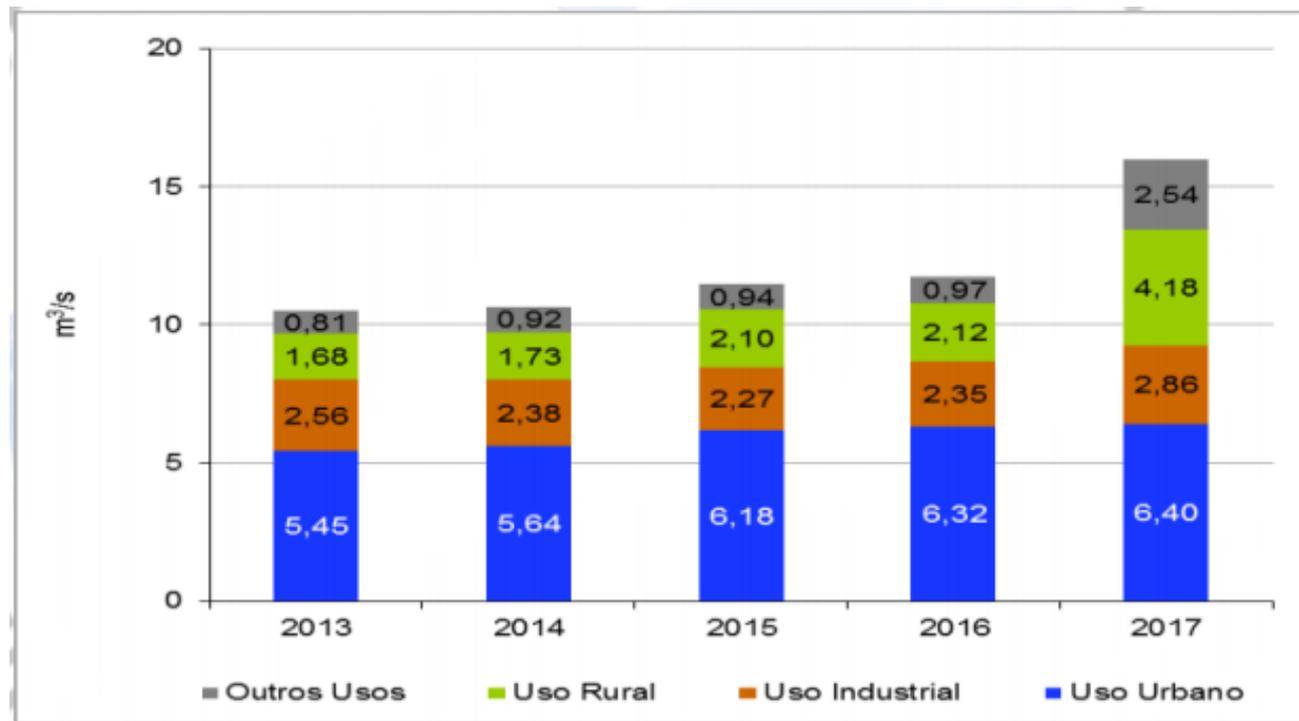
QUADRO 1.4 – INFORMAÇÕES SOBRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – UGRHI 10

Número de pontos de inundação	População 2010 (hab) - IBGE	Localização de pontos que apresentam problemas de drenagem	Número de pontos de inundação
Tietê	36797	Ponte sobre o Ribeirão da Serra, localizada no limite das Ruas Tenente Gelás e Santa Cruz (área central da cidade);	3
		Área baixa da Rua Camilo de Arruda (Jardim Zanardo): inundação decorrente do extravasamento natural da calha do Rio Tietê;	
		Inundação de trecho da Rua da Paz (Bairro Bandeirantes): inundação decorrente do extravasamento natural da calha do Rio Tietê.	
Torre de Pedra	2251	Ponte localizada na Rua 27 de Outubro, sobre um córrego sem denominação (próxima ao cemitério municipal);	6
		Confluência entre o final do trecho canalizado (que passa pelo centro urbano) e o Ribeirão Torre de Pedra;	
		Ponte sobre o Ribeirão Torre de Pedra, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido à Porangaba);	
		Ponte sobre um córrego sem denominação, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Areia Branca);	
		Ponte sobre um córrego sem denominação – logo a jusante a confluência de duas drenagens naturais, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Domingo Jacob);	
Vargem Grande Paulista	42841	Ponte sobre um córrego sem denominação – a montante da confluência de duas drenagens naturais, localizada na saída da cidade (Estrada Municipal sentido ao Bairro Areia Branca);	3
		Canalização do Córrego Vermelho (paralela a Avenida Manuelino do Prado e Rua Serra do Mar; continuação sob a Rua Inconfidência Mineira);	
		Travessia em bueiro sob a Rua Fernando de Noronha (Jardim Margarida) – região de alagamento em decorrência do afogamento do bueiro;	
Votorantim	108729	Parque Residencial Emerson (susceptibilidade a inundação das Ruas Milão Palermo, Vesúvio e Veneza) pelo extravasamento do córrego afluente ao Ribeirão das Lajes;	6
		Avenida Otávio Augusto Rangel;	
		Rua Juvenal de Campos;	
		Rua Paschoal Gerônimo Fomazari;	
		Avenida Santos Dumont;	
Avenida Gisele Constantino;			
Cruzamento da Avenida Gisele Constantino com a Avenida Antônio Lopes dos Santos;			

Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico 2013

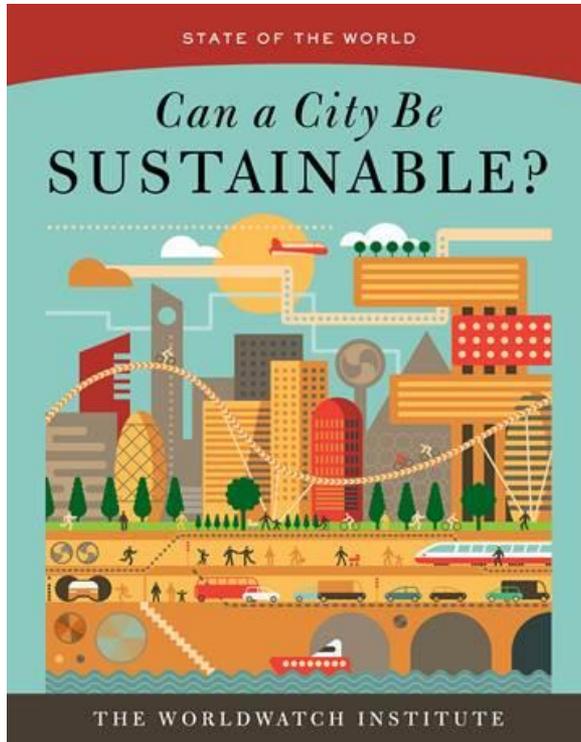
Problemas e custos com drenagem

PERFIL DE DEMANDA DA BACIA HIDROGRÁFICA MÉDIO TIETÊ SUGERE OPORTUNIDADES PARA EFICIÊNCIA NO USO URBANO, RURAL E INDUSTRIAL



Relatório da Situação 2018, Comitê da Bacia Hidrografica Médio Tietê

7 PRINCÍPIOS-CHAVE PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS



- Reduzir, circular, e limpar fluxos de materiais
- Criar espaço para a natureza
- Seguir padrão de desenvolvimento compacto e conectado
- Criar espaços públicos acessíveis e apreciados para a convivência cidadã
- Fortalecer as cidades como centros de bem-estar
- Manter as pessoas no centro do desenvolvimento
- Garantir governança participativa

Fonte: <https://canacitybesustainable.org/>