

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Disciplina: HSAo134 - Estratégias e ações de intervenções socioambientais I

As águas dos rios brasileiros estão perdendo qualidade devido à falta de planejamento adequado do uso do solo



Eventos extremos



Aumento do consumo de água



Falta/Tratamento inadequado dos esgotos

Fatores que contribuem para a escassez hídrica



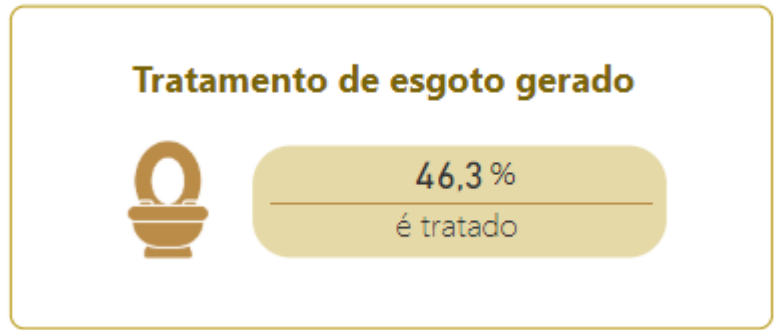
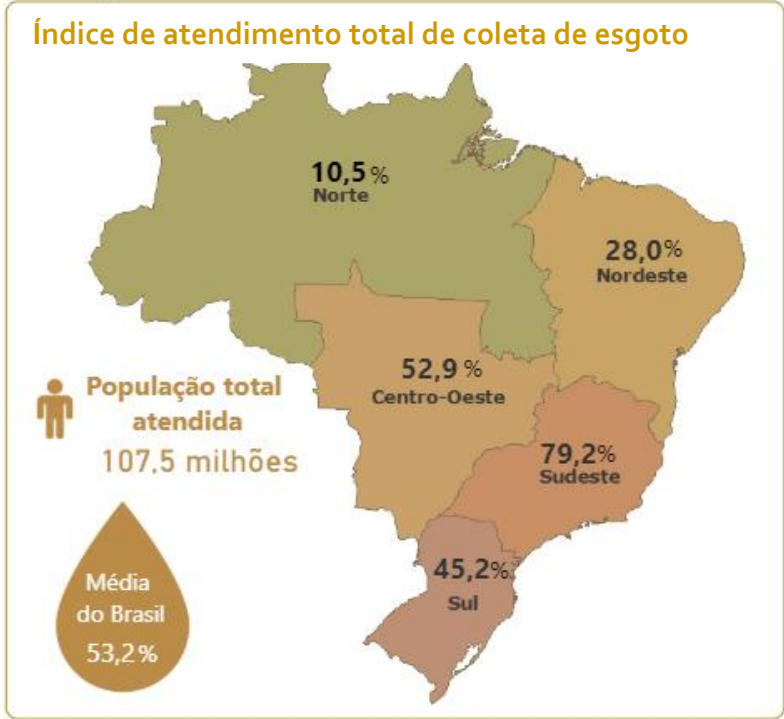
Disponibilidade Hídrica

- Uso e ocupação do solo
- Processos produtivos

Alerta: Agricultura, urbanização, mineração

Maior complexidade nos aglomerados urbanos, por meio do aumento do escoamento superficial oriundo da impermeabilização do solo e da geração de efluentes domésticos e industriais, tratados ou não, dentre outros fatores

Tratamento de Esgotos no Brasil



Tratamento do Esgoto (%)	
Brasil	46,3
Norte	21,7
Nordeste	36,2
Centro-Oeste	53,9
Sudeste	50,1
Sul	45,4

A falta de tratamento dos esgotos contribui para a efetiva redução da disponibilidade hídrica, não pela quantidade, mas em termos qualitativos

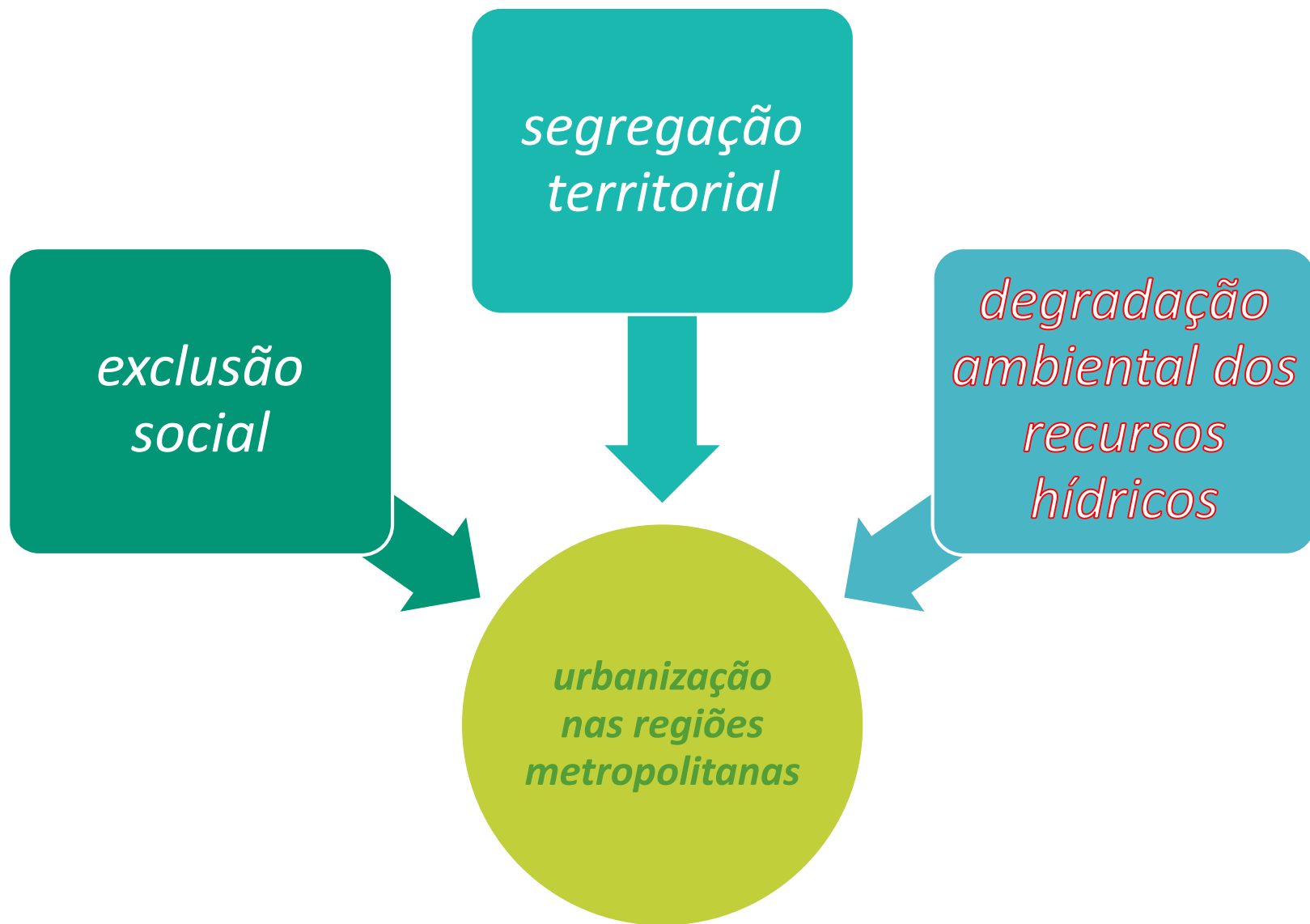
Regiões Metropolitanas

A Constituição Federal de 1988 facultou aos Estados, a instituição de regiões metropolitanas, *“constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, com o objetivo de integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum”*. Assim, a partir de 1988, as Unidades da Federação, buscando solucionar problemas de gestão do território estadual, definiram novas regiões metropolitanas, criadas por lei complementar estadual.

Cooperação entre estes municípios para a solução de problemas comuns, por exemplo, com a finalidade de executar funções públicas:

- ***serviços de saneamento básico***
- ***transporte coletivo***

Possibilitando a atuação integrada do poder público no atendimento às necessidades da população residente nesses locais



A cidade formal e a cidade informal



Cidade Formal: concentra os investimentos públicos; obedece todos os preceitos legais de urbanização e convívio social.

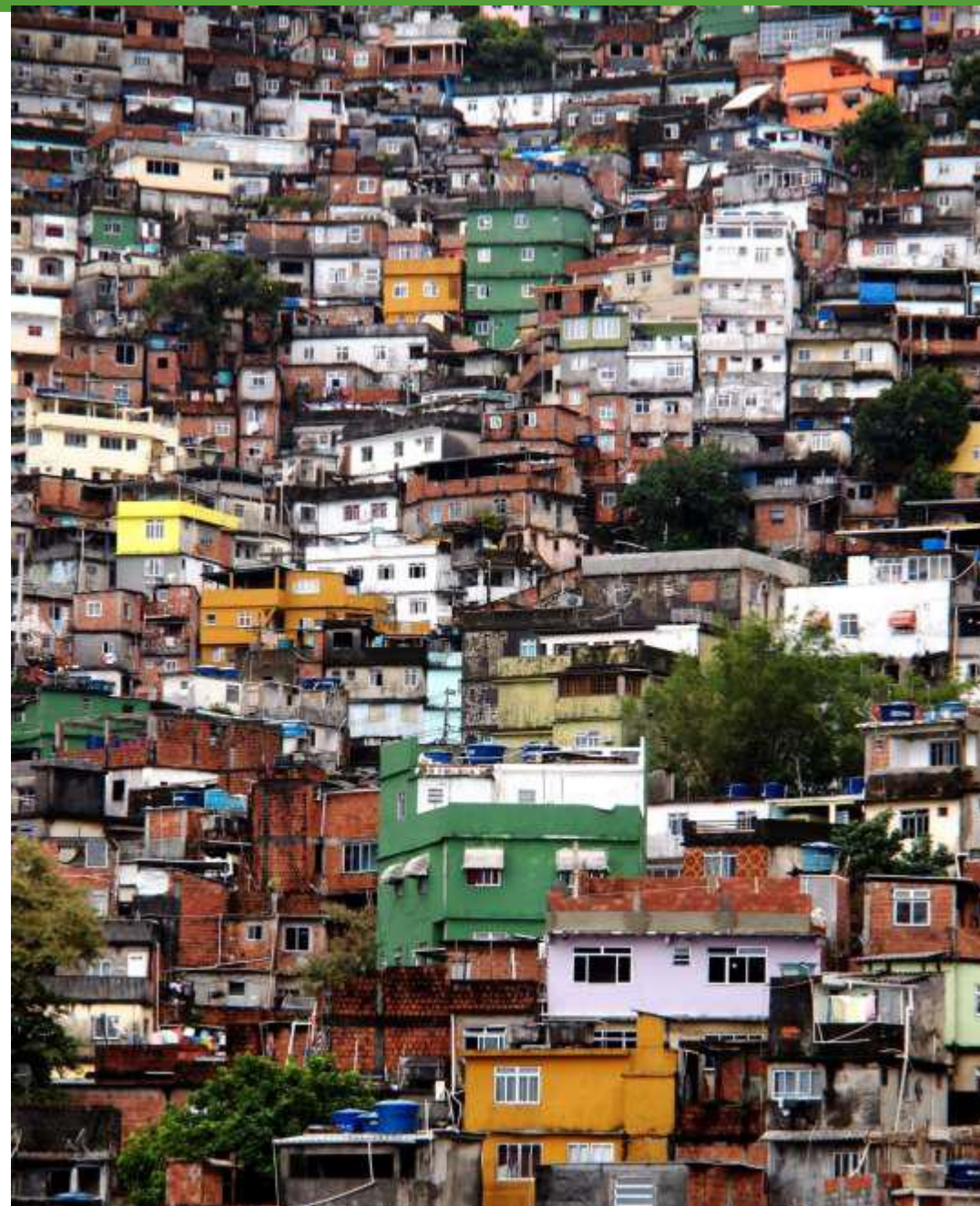
Cidade Informal: A precariedade e a ilegalidade são seus componentes principais. Excluída dos benefícios equivalentes, cresce exponencialmente na ilegalidade urbana que a constitui, reforçando as diferenças socioambientais.

A reprodução e a permanência desse padrão de urbanização apontam para a incapacidade recorrente do Estado em controlar e fiscalizar o uso e a ocupação do solo

**Desafio maior da universalização:
Levar saneamento aos
aglomerados subnormais**

No Brasil,
aproximadamente
13,6 milhões
de pessoas moram
em favelas.

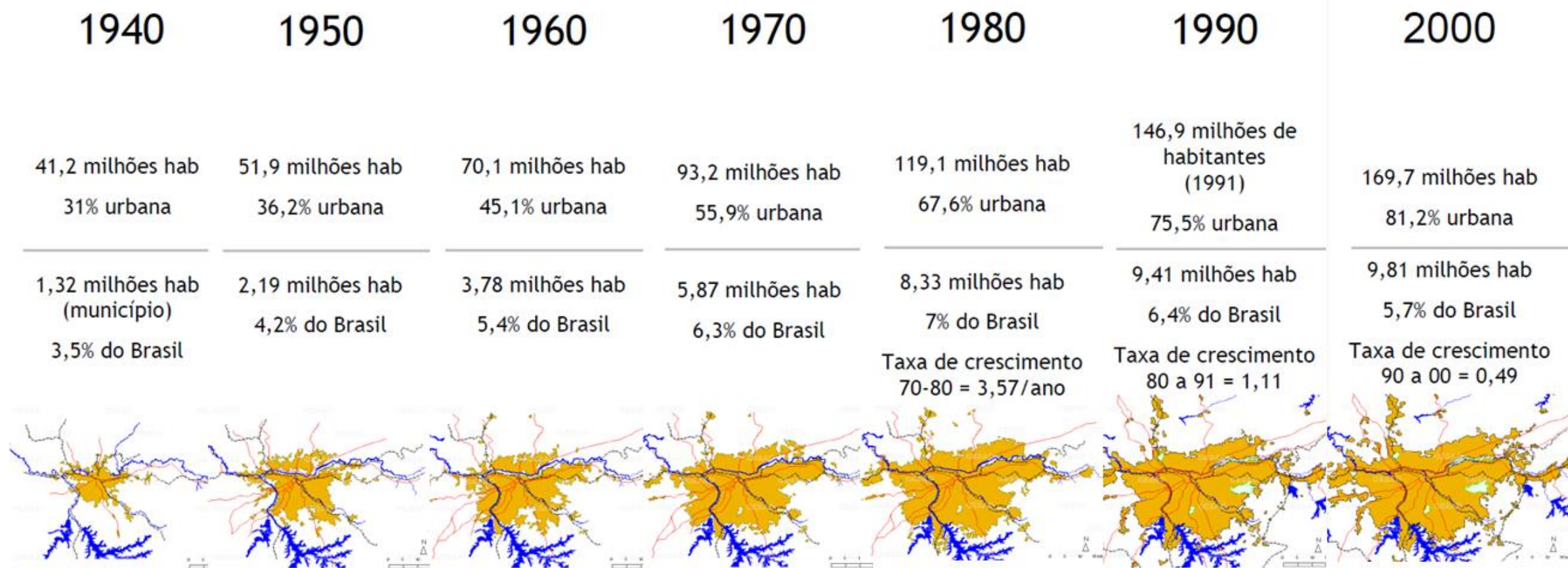
Fonte: Coronavírus nas Favelas. DATAFAVELA – Março/2020
Extraído de Paganini, 2020



*Onde predominam os **assentamentos populares e a ocupação desordenada**, a combinação dos processos de ocupação desse espaço e as condições precárias de vida urbana **geram problemas sociais e ambientais e situações de risco, que afetam tanto meio ambiente quanto a saúde pública***

- **Desastres provocados por erosões**, deslizamentos
- **Destruição** indiscriminada de **florestas e áreas protegidas**
- **Geração de enchentes** urbanas pela extensiva ocupação do espaço e problemas de drenagem urbana
- **Contaminação** do lençol freático ou das **represas de abastecimento de água**
- **Contaminação dos rios** por esgotos doméstico, industrial e poluição difusa
- **Contaminação do solo** por insuficiência de coleta e disposição adequada do lixo urbano
- Desenvolvimento descontrolado de **vetores**
- **Epidemias e doenças** provocadas por umidade e falta de ventilação nas moradias improvisadas, ou por esgoto e águas servidas que correm a céu aberto
- ...

Evolução da mancha urbana na RMSP de 1940 a 2000



Mananciais urbanos



A lei de proteção aos mananciais não conseguiu restringir a ocupação urbana no entorno dos mananciais e remanescentes florestais da metrópole.

O que se observa é a urbanização periférica e desordenada, com degradação dos recursos hídricos e altas taxas de desmatamento nestas áreas.



A falta de tratamento de esgotos é a maior fonte de contaminação dos corpos hídricos

Poluição

Fontes pontuais ou localizadas de poluição: podem estar associadas aos lançamentos industriais e aos esgotos sanitários coletados e não tratados.

Contribuições de origem difusa ou dispersa: geradas em atividades que depositam poluentes de forma esparsa sobre a área de contribuição da bacia hidrográfica, atingindo os corpos d'água durante os eventos de chuva.



- *Esgoto sanitário*
- *Esgoto industrial*
- *Resíduos Sólidos*



moradores da favela Curicica, em Jacarepaguá (RJ), jogam esgoto direto no leito do

O que é Poluição Difusa?

Urbanização



Superfícies
impermeabilizadas

Modificação nos padrões de escoamento



A água escoada
superficialmente entra em
contato com diversos
poluentes

Lançamento nos corpos
hídricos receptores



Contaminação de rios,
lagos e aquíferos

Fontes de poluição difusa

Gasolina Óleos e graxas
Defensivos agrícolas Borracha
Metais Poluentes do ar Veículos Fezes de animais
Áreas contaminadas Deposição de poluentes nas ruas
Material orgânico do solo
Lançamentos clandestinos Asfalto
Nutrientes de efluentes de ETEs Deposição atmosférica
Desgaste de pavimentos Esgotos não coletados Lixo
Fertilizantes

A poluição difusa é um dos grandes problemas sanitários das áreas urbanas, uma vez que está relacionada com a ocorrência de endemias, doenças de veiculação hídrica e perda de qualidade dos corpos d'água

Deposição atmosférica



- compostos químicos: óxidos, nitritos, nitratos...
- enxofre
- metais
- micropoluentes orgânicos
- partículas solo, fungo, pólen
- asfalto, cinzas...

Desgaste do pavimento



- pedaços de asfalto
- cimento, areia...

Apenas 5% em peso, mas tóxicos!

VEÍCULOS

- combustível
- óleo lubrificante
- fluido de freio e refrigeração
- partículas de borracha
- tinta
- ferrugem

Resíduos sólidos - LIXO



- não coletado
- lançado nas ruas
- lançado nos rios

Erosão

- Expansão da área urbana
- Abertura de novos loteamentos
- Remoção da cobertura vegetal
- Aceleração do escoamento superficial



Impactos da poluição difusa sobre a qualidade dos recursos hídricos

- Mortandade de peixes
- Degradação da qualidade da água tornando-a imprópria para consumo
- Poluição visual por corpos flutuantes e alterações estéticas
- Poluição bacteriana de praias e lagos urbanos
- Depósitos de sedimentos
- Depleção da concentração de oxigênio dissolvido
- Eutrofização
- Impactos à vida aquática decorrentes da presença de materiais tóxicos
- Contaminação por metais pesados
- Degradação da qualidade da água, tornando-a imprópria para consumo humano
- Enchentes

Efeitos decorrentes da poluição difusa



- Problemas relacionados com a proliferação das doenças de veiculação hídrica
- Restrições aos usos da água: piscicultura, turismo, lazer
- Aumento nos custos do tratamento para abastecimento público
- Custos relacionados com ações de limpeza e remoção de poluentes
- Redução da capacidade de autodepuração dos corpos d'água
- Enchentes
- Prejuízos sociais

Eutrofização: cargas urbanas e agrícolas



- Esgoto doméstico
- Esgoto industrial
- Áreas agrícolas
- Fonte difusas





As contribuições de nutrientes oriundas de **áreas agrícolas** são significativas, considerando o **nitrogênio e o fósforo contido nos fertilizantes**, que atingem os corpos hídricos pelo escoamento e percolação das águas de irrigação e da chuva em solos fertilizados.

Controle da eutrofização



Medidas preventivas e corretivas



- *Tratamento de água convencional X Sistemas por membranas*
- *Remoção de nutrientes em estações de tratamento de esgotos*

As ações de prevenção consistem em atuar na bacia hidrográfica, em relação às questões de uso e ocupação do solo, drenagem pluvial, controle de resíduos sólidos, considerando a necessidade de educação ambiental para a população, controle do uso de fertilizantes em áreas agrícolas.

Poluição industrial



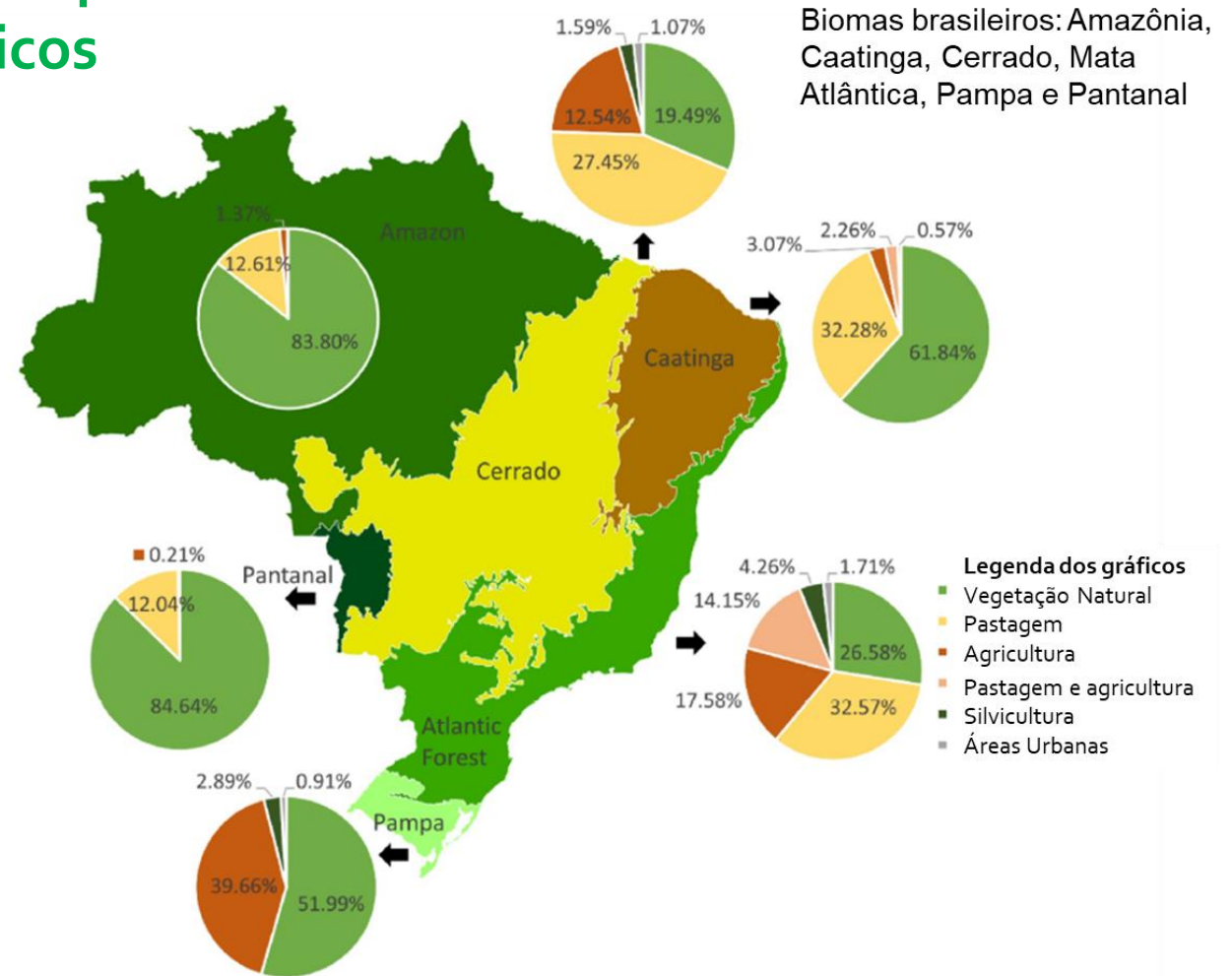
Ações de fiscalização e controle pelas agências ambientais

Controle na Fonte

A contribuição de esgotos industriais é variável, em função dos tipos e processos industriais. Um mesmo tipo de indústria pode contribuir de formas distintas, considerando-se, por exemplo, a adoção de práticas de “Produção mais Limpa”, sustentabilidade e responsabilidade ambiental, iniciativas que promovem a redução do descarte de poluentes/nutrientes e dos impactos ambientais

Características de uso e ocupação do solo no país e impactos na qualidade dos recursos hídricos

- **Áreas de pastagem:** o solo é compactado pelos animais, o que afeta a absorção de água pelo solo, aumentando o escoamento superficial → maior quantidade de água e poluentes chegue ao corpo d'água quando chove
- **Agricultura:** Afeta a dinâmica de escoamento, além de ser responsável por um grande aporte de poluentes como nitrogênio, fósforo e outras substâncias químicas nos corpos hídricos.
- **As cidades:** ocupam apenas 0,6% do solo do país, mas são grandes responsáveis pela degradação das águas por conta do esgoto não tratado, que despeja nos rios coliformes fecais, matéria orgânica e outros poluentes.
- **Mineração:** libera nos cursos de água metais pesados tóxicos aos humanos e à fauna e flora locais



28,8% do território brasileiro é ocupado por pasto e agricultura:

- no Cerrado (42% do total)
- na Floresta Atlântica (62%)

Legislação

Resolução CONAMA nº 357/2005

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e estabelece diretrizes ambientais para o seu enquadramento

O que é classificação dos corpos hídricos?

“É a qualificação das águas doces, salobras e salinas em função dos usos preponderantes atuais e futuros.”

O que é classe de qualidade?

“É o conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes atuais e futuros.”



Classes de enquadramento e respectivos usos e qualidade da água, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Classes de Qualidade das Águas Doces Superficiais



CLASSE ESPECIAL, águas destinadas a(o):

- abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;
- preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

CLASSE 1, águas que podem ser destinadas a(o):

- abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- proteção das comunidades aquáticas;
- recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), conforme CONAMA 274/00;
- irrigação de hortaliças consumidas cruas e de frutas (rente ao solo) e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
- proteção das comunidades aquáticas em terras Indígenas.

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Classes de Qualidade das Águas Doces Superficiais

CLASSE 2, águas que podem ser destinadas a(o):

- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), conforme CONAMA 274/00;
- irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, parque e jardins e outros com os quais o público possa vir a ter contato direto;
- aquicultura e à atividade de pesca.

CLASSE 3, águas que podem ser destinadas a(o):

- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- pesca amadora;
- recreação de contato secundário;
- dessedentação de animais.

CLASSE 4, águas que podem ser destinadas à:

- navegação;
- harmonia paisagística.



Resolução CONAMA nº 357/2005 - Classes de Qualidade das Águas Doces Superficiais

USOS DAS ÁGUAS DOCES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA				
		ESPECIAL	1	2	3	4
PRESERVAÇÃO DO EQUILÍBRIO NATURAL DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS		Mandatório em UC de Proteção Integral				
PROTEÇÃO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS			Mandatório em Terras Indígenas			
RECREAÇÃO DE CONTATO PRIMÁRIO						
AQUICULTURA						
ABASTECIMENTO PARA CONSUMO HUMANO		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento conv. ou avançado	
RECREAÇÃO DE CONTATO SECUNDÁRIO						
PESCA						
IRRIGAÇÃO			Hortalças consumidas cruas ou frutas ingeridas com película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins e campos de esporte	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS						
NAVEGAÇÃO						
HARMONIA PAISAGÍSTICA						

Sustentabilidade da água no meio urbano

PROTEÇÃO DOS
MANANCIAIS

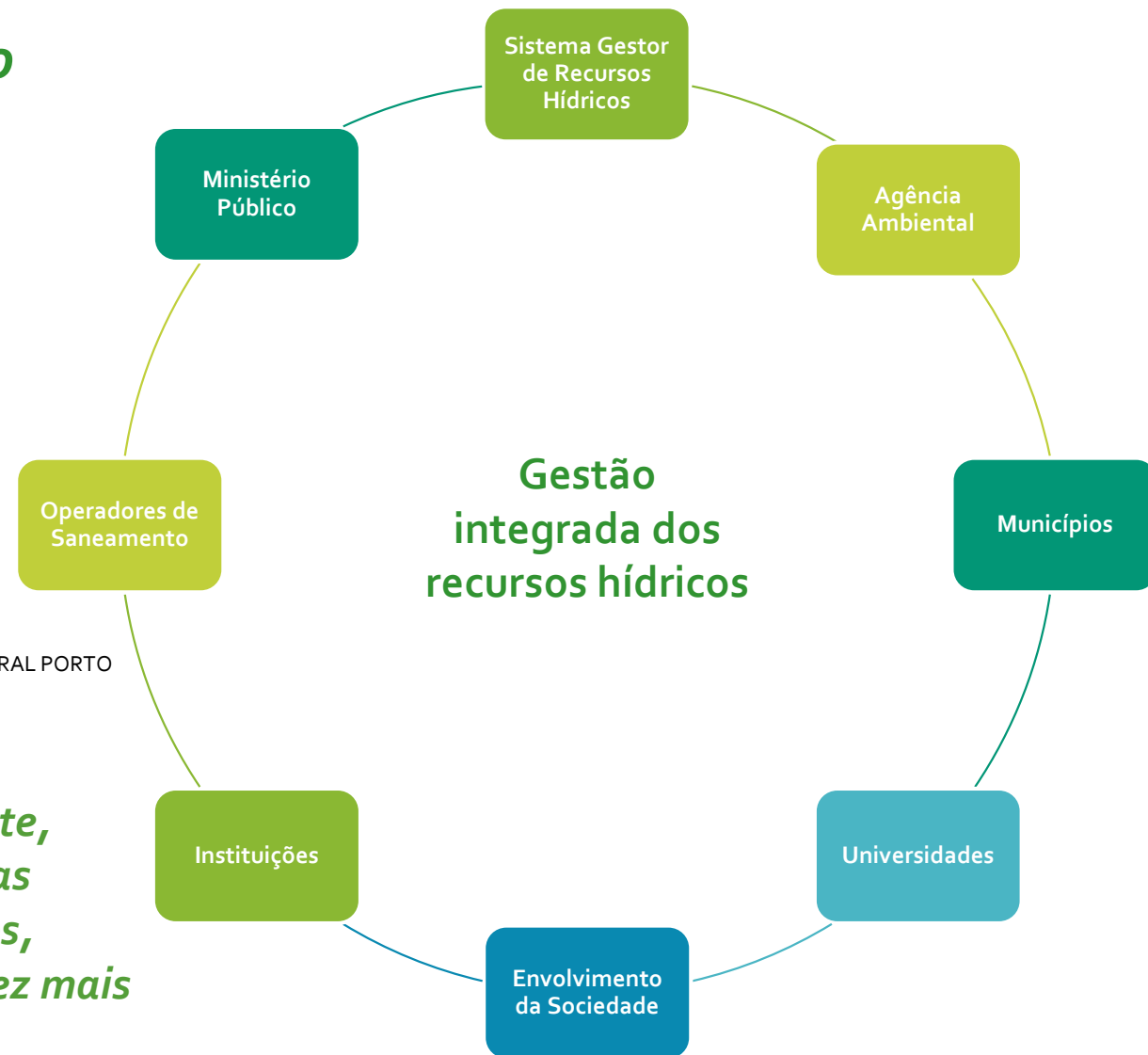
DISCIPLINAMENTO
DO USO E
OCUPAÇÃO DO
SOLO

“Somente um sistema integrado de gestão pode trazer
alguma luz à solução desse problema”

Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração RICARDO TOLEDO SILVA e MONICA FERREIRA DO AMARAL PORTO

*Iniciativas voltadas ao controle de poluição na fonte,
contrapostas à postura convencional de ampliar as
capacidades estruturais de tratamento dos efeitos,
constituem elementos de gestão integrada que cada vez mais
se aplicam ao caso das bacias urbanizadas*

Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração RICARDO TOLEDO SILVA e MONICA FERREIRA DO AMARAL PORTO



O futuro da água no Brasil

Estudo realizado mediante a utilização de modelos matemáticos disponíveis na literatura para projetar o futuro da qualidade de água aponta que:

- as estimativas indicam uma **severa degradação da qualidade da água caso o desmatamento e o saneamento básico não melhorem nos próximos anos**
- simulações feitas da restauração das Áreas de Preservação Permanente [florestas ripárias] com o **cumprimento do Código Florestal evidenciam uma melhora da qualidade da água com a redução de sedimentos, nitrogênio e fósforo**
- consequências negativas no longo prazo incluem mais gastos para tratar a água poluída antes que ela seja utilizada ou para trazê-la de regiões mais distantes, um custo transmitido à população via conta de água
- Os estudos que avaliamos mostram ainda os **efeitos negativos do afrouxamento das leis e a diminuição do investimento em pesquisas**”

Necessidade de atuar em prol do cumprimento das legislações ambientais e de uma expansão agrícola e urbana planejada

Muito obrigada!

Miriam Moreira Bocchiglieri

miriam.moreira@gmail.com