



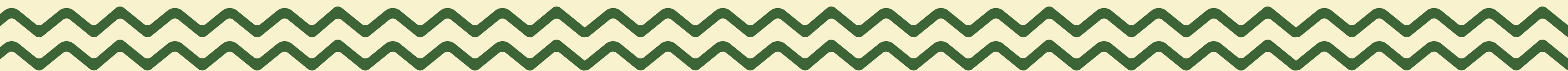
Universidade Federal do Pará - UFPA  
ICED | Instituto de Ciências da Educação

**CURSO DE EXTENSÃO**  
**TRILHANDO NOVOS CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS GRADUANDOS DA UFPA**

Aula 03: Educação ambiental, recursos hídricos, mudanças climáticas, biodiversidade e unidades de conservação

Facilitadores

Profa. Dra. Aline Maria Meiguins de Lima (LEMHA/IG) e Me. Antônio Silva Junior  
(GOV/PARÁ/BPA)





# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – BIODIVERSIDADE**

**Facilitador: SILVA JÚNIOR**

Endereço para acessar Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2031532707963288>

# Educação ambiental crítica emancipatória

- Uma EA capaz de dialogar sobre a relação sociedade-natureza para fins de reeducar valores, atitudes e afetividade com o meio ambiente;
- A partir das potencialidades da EA busca-se um novo olhar a crise socioambiental contemporânea;
- A importância da conservação e preservação das Unidades de Conservação – UC, bem como da Biodiversidade;
- De que maneira a EA colabora com a racionalidade ambiental.



# Qual o diálogo sobre Educação Ambiental a se fazer?

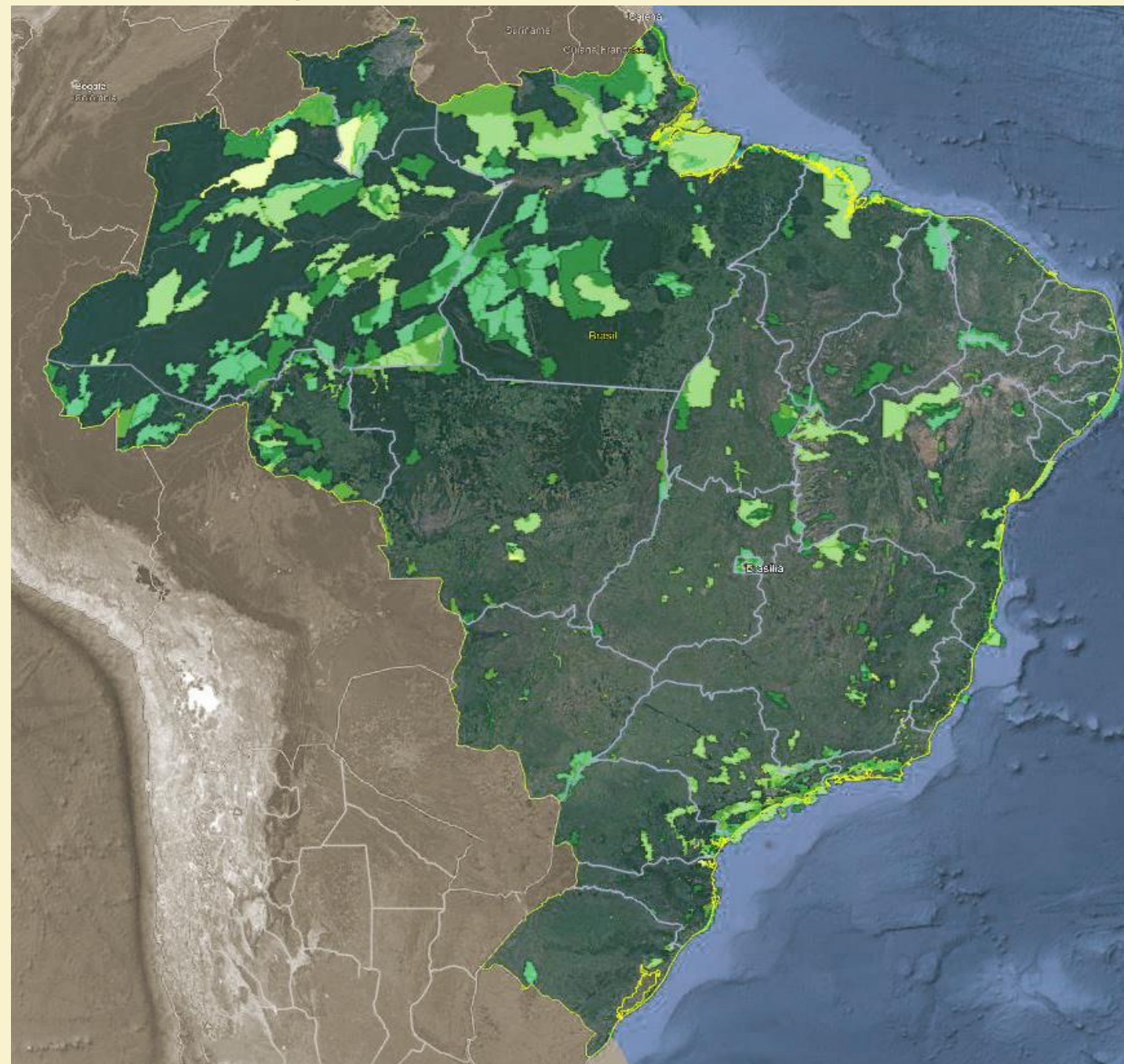
- É o da reflexão sobre a real “**Produção do Espaço**”.

**Reflexão** do ponto de vista exploratório dos recursos naturais, do modelo de sociedade “global” e, sobretudo das implicações desta produção do espaço, sob o pano de fundo daquilo que de fato rege as relações sociais que nos constituem – **Sistema Político e Econômico** – propondo movimentos antagônicos ao que está posto.



# EA - Unidades de Conservação - Biodiversidade

As UC é um dos principais mecanismos de governança voltado para a preservação e conservação dos recursos naturais e da biodiversidade.



Fonte: MMA/CNUC (2021).

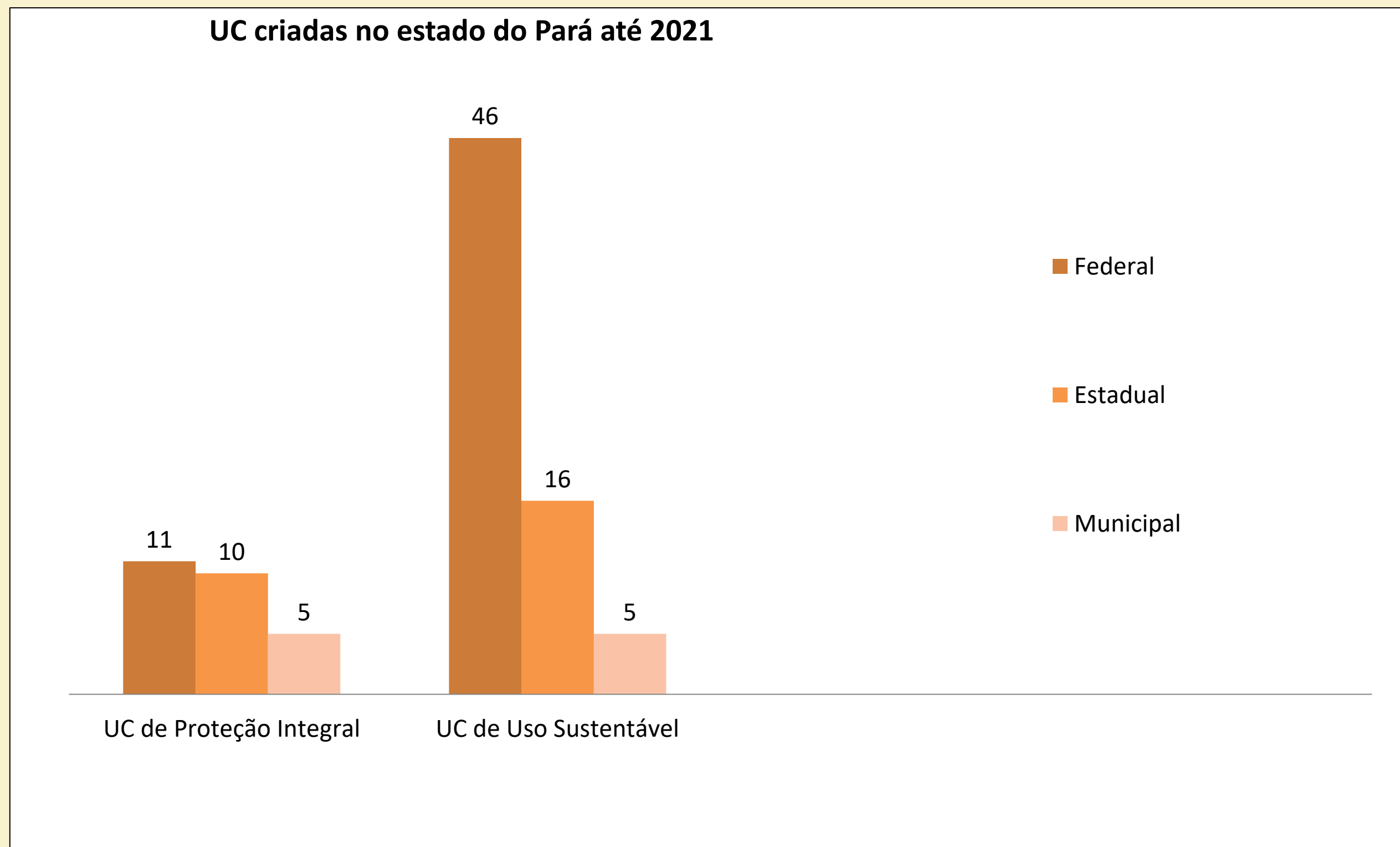
# EA - Unidades de Conservação - Biodiversidade

**Lei Federal nº 9.985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).**

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:** *Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (SNUC, 2000).*

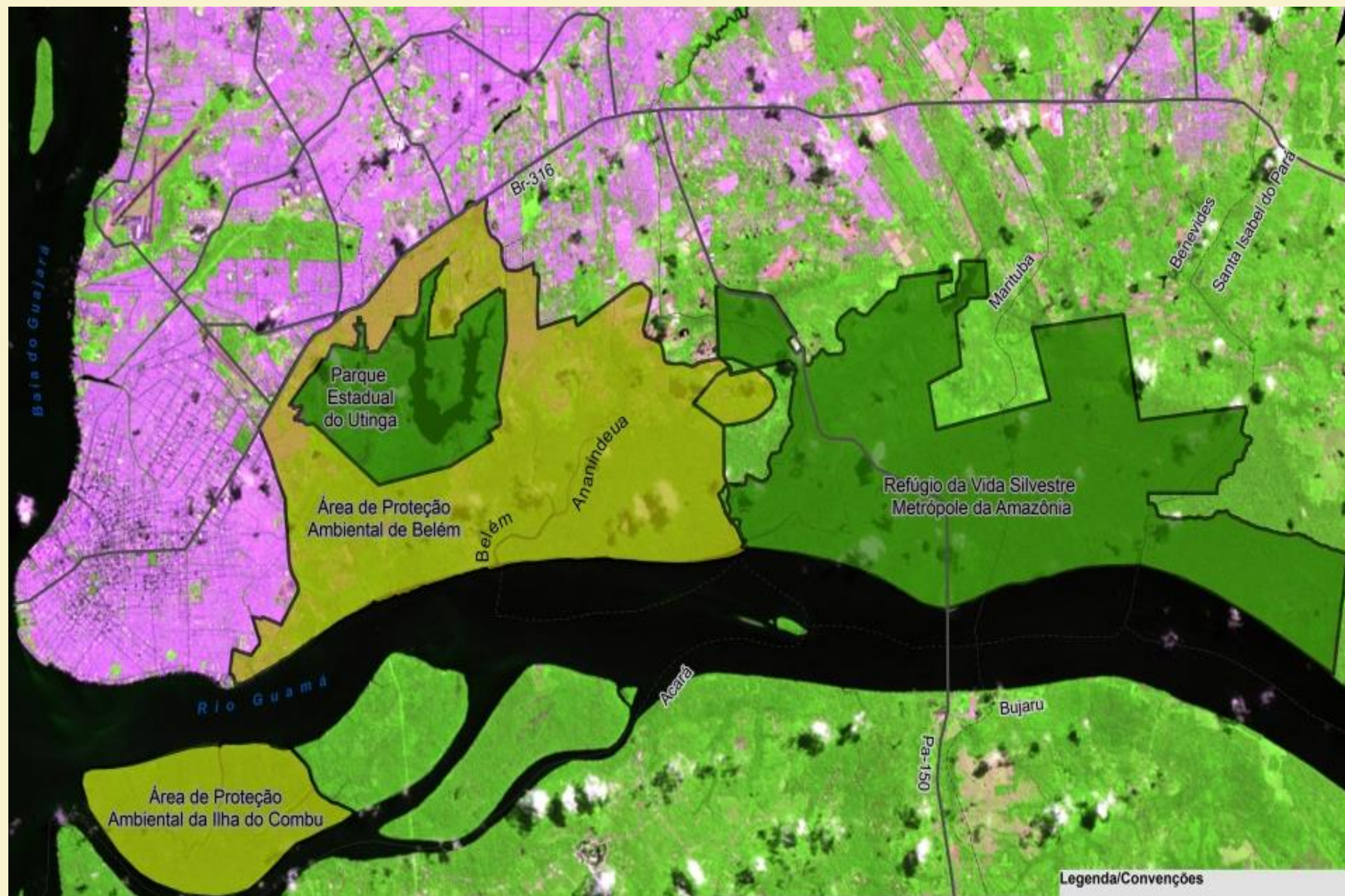


# EA - Unidades de Conservação - Biodiversidade



Fonte: MMA/CNUC (2021).

# EA - Unidades de Conservação - Biodiversidade

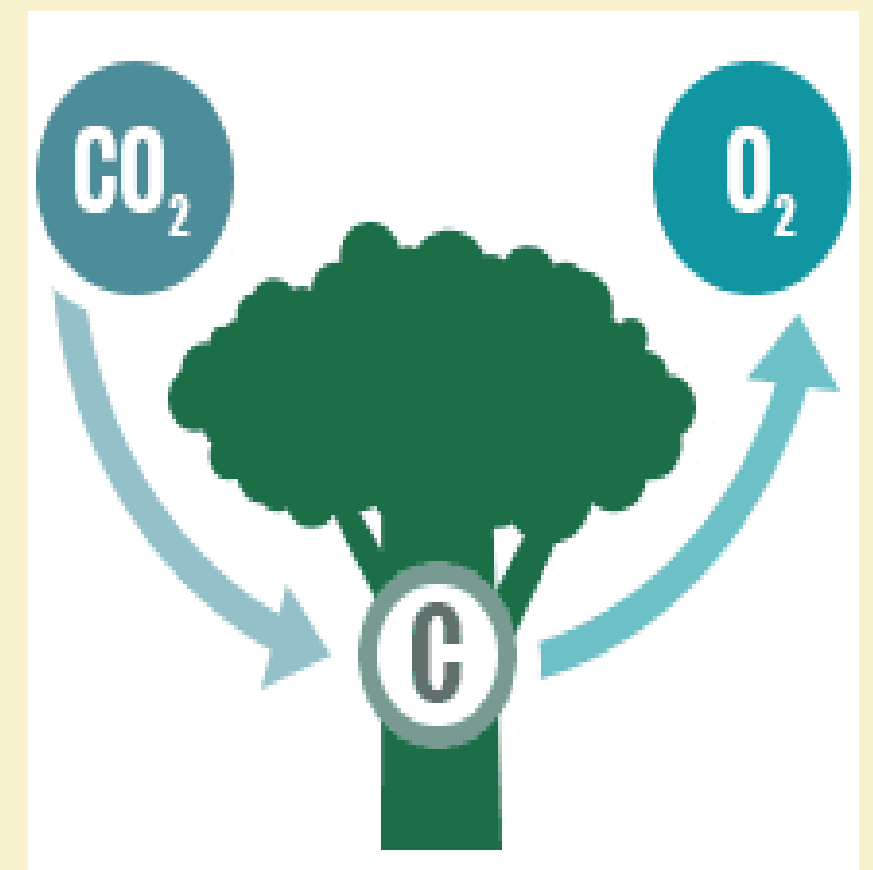
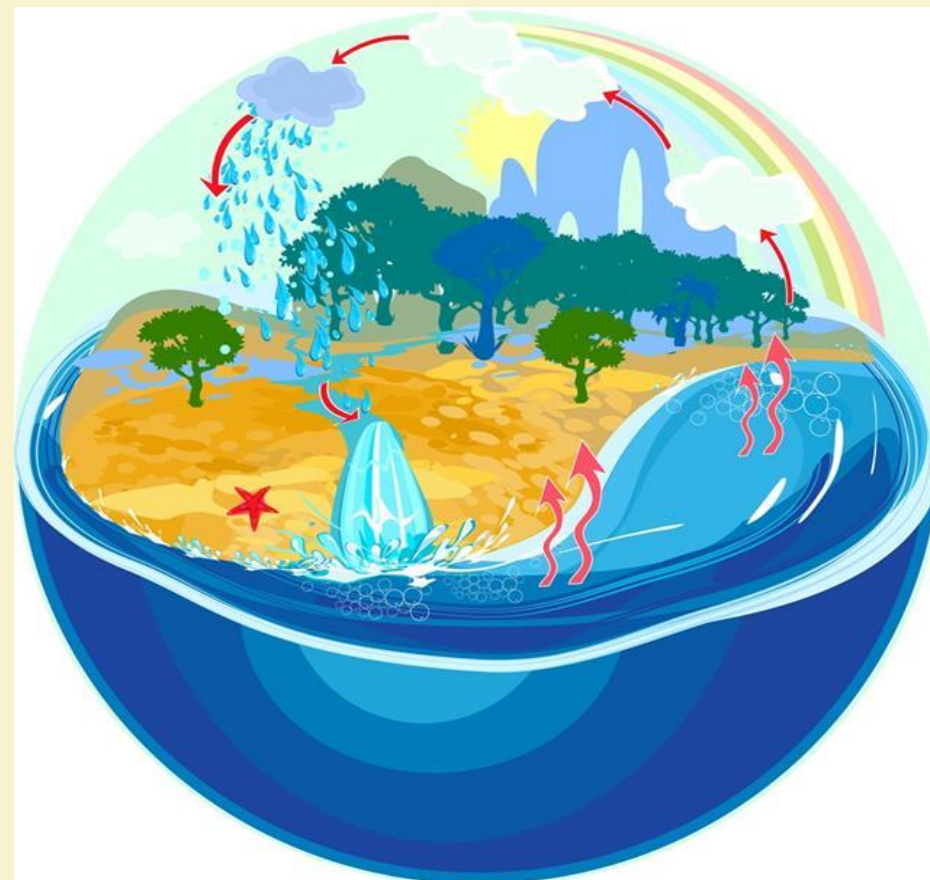


**“TRILHANDO NOVOS CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS GRADUANDOS DA UFPA”**





# EA - Unidades de Conservação - Biodiversidade



“TRILHANDO NOVOS CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS GRADUANDOS DA UFPA”

# EA - Unidades de Conservação - Biodiversidade



**“TRILHANDO NOVOS CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS GRADUANDOS DA UFPA”**





## Qual o caminho a percorrer?

- Maiores investimentos nas instituições gestoras das UC”;
- Parcerias interinstitucionais;
- Programas/incentivos de uso sustentável dos recursos naturais as comunidades residentes nas UC;
- Difusão da Educação Ambiental crítica emancipatória;
- Intensificação da fiscalização ambiental;
- Comprometimento e efetividade dos instrumentos jurídicos;
- Empatia política sobre as questões ambientais.



*“Dialogar sobre **Educação Ambiental** exige o exercício da reflexão sobre algo maior que as simplórias ações de sensibilização social inerentes aos problemas que estão na ponta, requer, necessariamente, uma abordagem inter-trans-disciplinar, sistêmica e holística capaz de questionar os modos das relações sociais que de fato nos constituem para propor valores e atitudes mais efetivas na relação sociedade-natureza. Isso perpassa, sobretudo pelo entendimento da economia-política do mundo globalizado” (SILVA JÚNIOR, 2020).*

**Obrigado!**



**“TRILHANDO NOVOS CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS GRADUANDOS DA UFPA”**



Universidade Federal do Pará - UFPA  
ICED | Instituto de Ciências da Educação

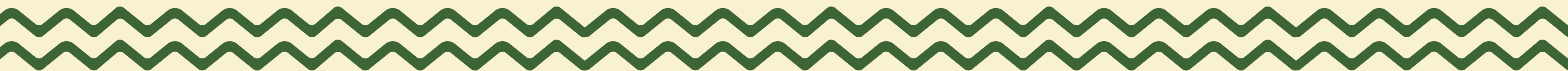
## **CURSO DE EXTENSÃO**

**TRILHANDO NOVOS CAMINHOS PARA A FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS GRADUANDOS DA UFPA**

# Educação ambiental, recursos hídricos & mudanças climáticas.

Facilitadora

Profa. Dra. Aline Maria Meiguins de Lima (LEMHA/IG)



# Educação ambiental, recursos



# hídricos, mudanças climáticas

A Educação em Mudanças Climáticas (EMC) almeja conseguir melhorar a compreensão da dinâmica entre as atividades antrópicas e as mudanças climáticas, promovendo a conscientização sobre a relevância da execução dos processos de mitigação e da adaptação aos seus efeitos.

**FIGURA 1:** Os 10 indicadores do aquecimento global – Fonte: Relatório do NOAA, julho, 2010.



Os 10 indicadores observados (figura 1) foram:

1. Aumento do nível dos oceanos
2. Aumento das temperaturas na superfície dos oceanos
3. Maior calor nos oceanos
4. Aumento da umidade
5. Aumento das temperaturas sobre os oceanos
6. Aumento da temperatura na troposfera<sup>7</sup>
7. Aumento da temperatura sobre a terra
8. Diminuição das geleiras
9. Menor cobertura de neve
10. Menos gelo flutuando nos oceanos

Figura 5 Catástrofes naturais em todo o mundo relacionadas ao clima classificadas por categoria, 1980–2018

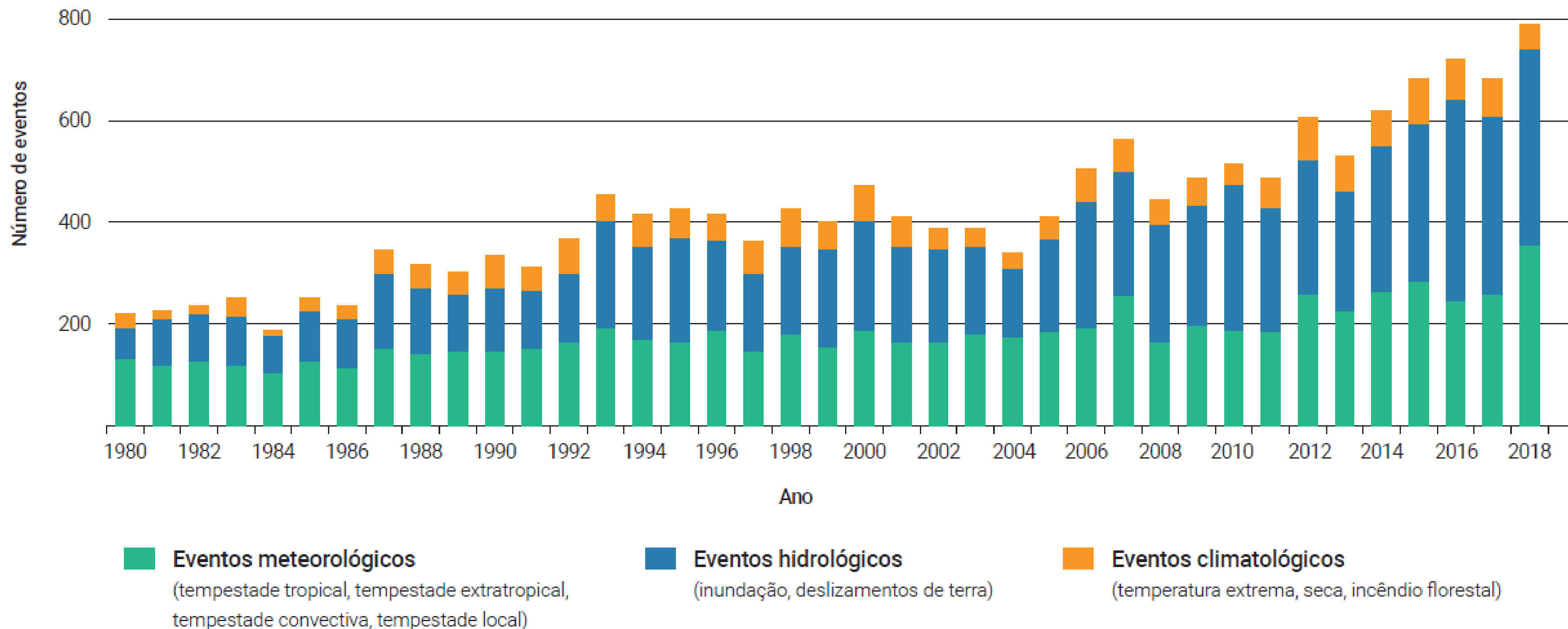
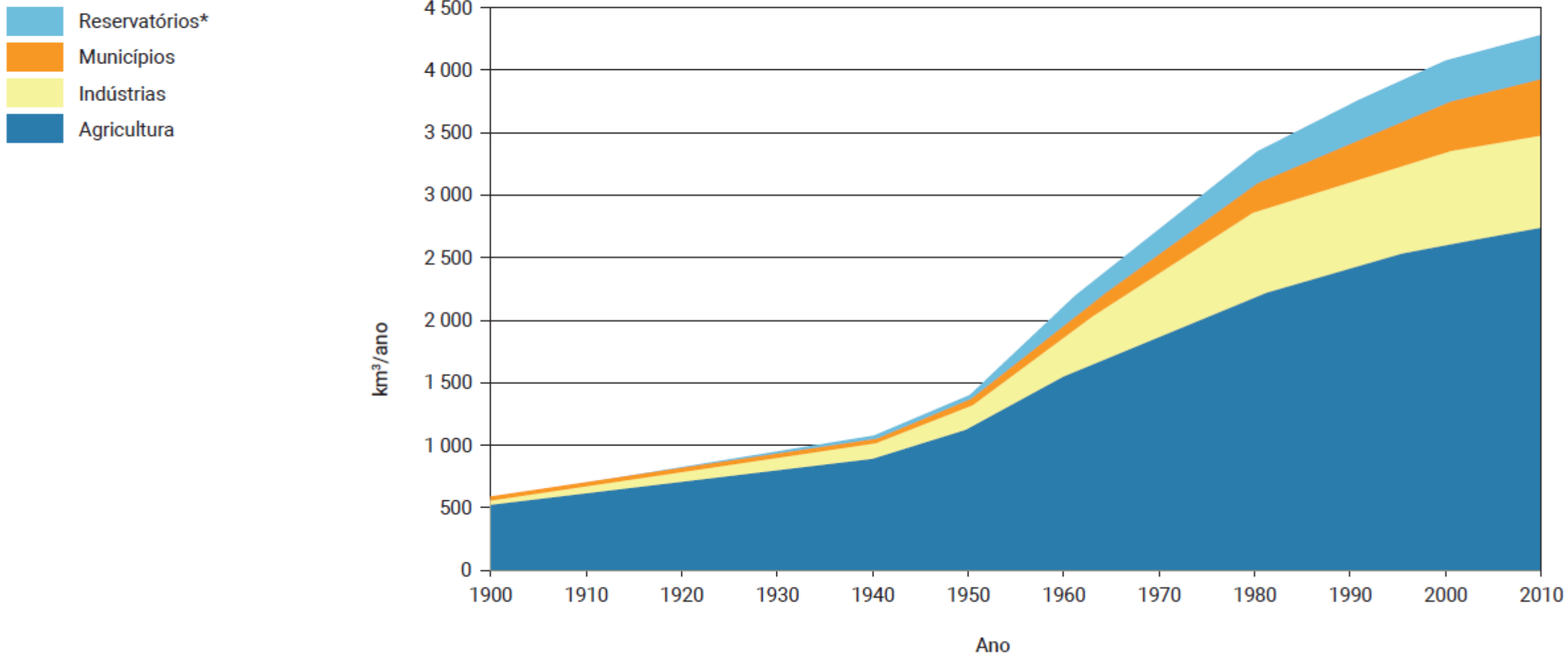


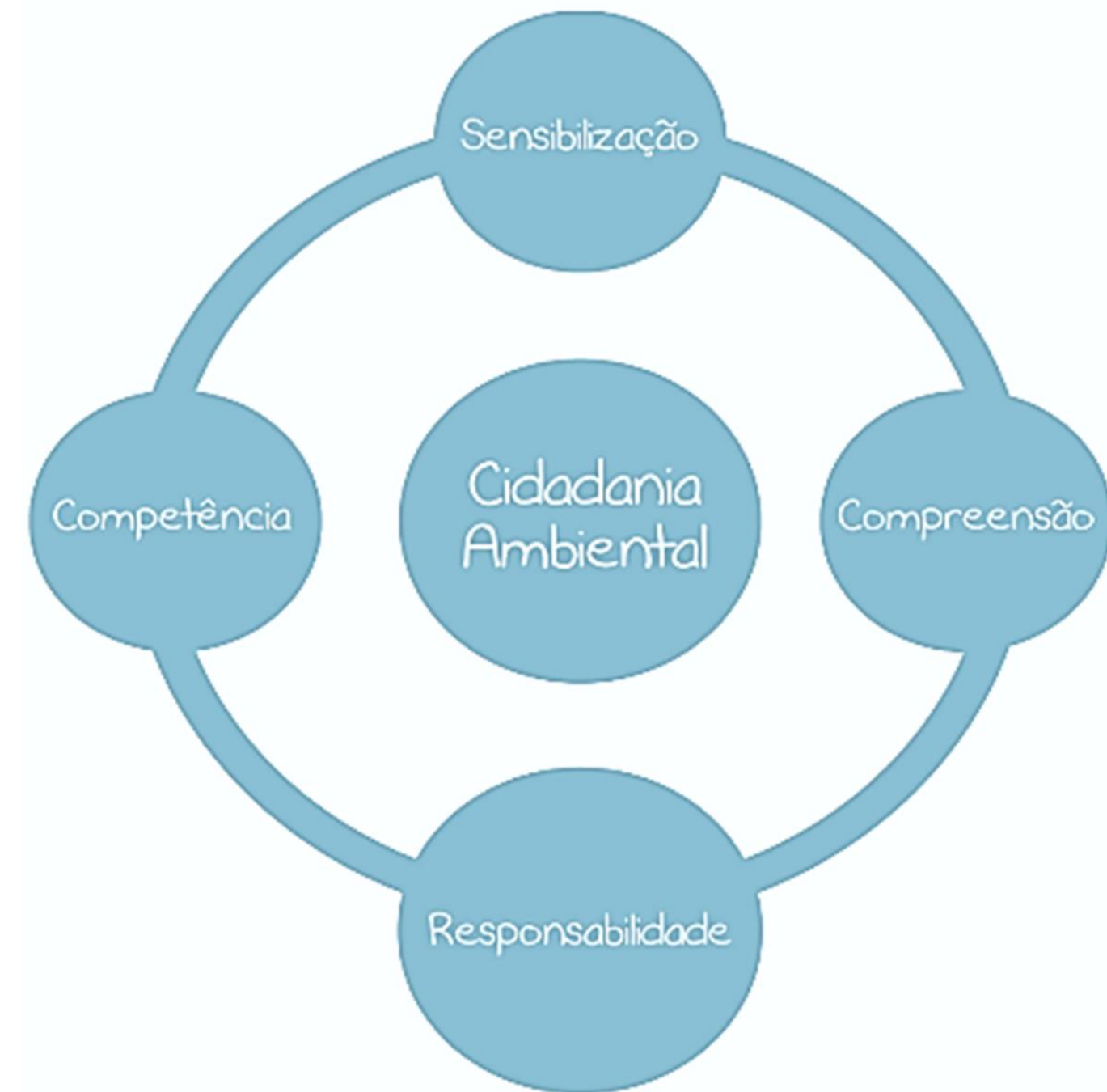


Figura 1 Captação mundial de água ao longo do século anterior



UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2020

Figura 2: Princípios gerais da EA



Fonte: Schiel & Mascarenhas (2003)

ANA, 2015

A mudança climática se manifesta, dentre outros aspectos, no aumento da frequência e da magnitude de eventos extremos, como ondas de calor, chuvas sem precedentes, tempestades e eventos de marés ciclônicas.

***Muito dos impactos da mudança climática se manifestarão nas zonas tropicais, onde está localizada a maior parte dos países em desenvolvimento.***

A qualidade da água será prejudicada em decorrência das temperaturas mais elevadas, redução do oxigênio dissolvido e, portanto, uma reduzida capacidade de autodepuração dos corpos de água doce. Existem riscos adicionais de poluição hídrica e contaminação patogênica causadas por inundações ou por concentrações mais altas de poluentes durante os períodos de seca.

Muitos ecossistemas, especialmente florestas e zonas úmidas, também estão em risco. A degradação dos ecossistemas não somente acarretará a perda de biodiversidade, mas afetará também a prestação de serviços ecossistêmicos relacionados à água, como a sua depuração, a captura e o armazenamento de carbono e a proteção natural a inundações, bem como a provisão de água para a agricultura, a pesca e o lazer.

# Impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos

Os principais impactos no Brasil podem ser sintetizados em quatro grandes tendências (BRASIL, 2016):

**GEAMAZ**  
ICED

**Aumento da criticidade hídrica** para bacias hidrográficas da Região Nordeste, embora não haja consenso sobre estudos acerca da dinâmica da precipitação de chuvas.

**Rápido declínio nos fluxos em torno de 2100** para as bacias da parte ocidental do Nordeste e do Atlântico Ocidental.

Tendência de **declínio na oferta de água superficial** para quase todas as regiões do Brasil.

**Aumento da precipitação e, conseqüentemente, das vazões para a região sul do país.**

Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 2: estratégias setoriais e temáticas. Ministério do Meio Ambiente. Brasil, 2016.

**1. CA-NSA: Central America, North South America**

**2. AMA: Amazonia**

**3. TAnd: Tropical Andes**

**6. NE: North East Brazil**

**4. CAnd: Central Andes**

**7. SESA: South eastern South America**

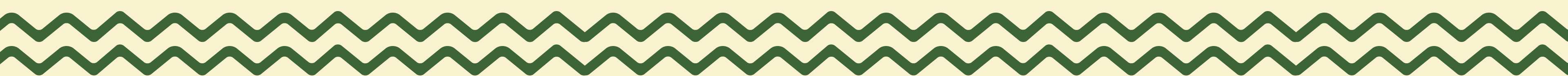
**5. PAT: Patagonia**



↑ Increase      ↓ Decrease      ↻ Seasonality Change

Temperature    Glacier    Precipitation    Runoff    Forest cover    Agriculture land use    Vector range

Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos: avaliações e diretrizes para adaptação. Brasília: ANA, GGES, 2016.



## Adaptação e mitigação

A adaptação e a mitigação são estratégias complementares para a gestão e a redução dos riscos da mudança climática.

A adaptação abrange uma combinação de opções naturais, tecnológicas e de infraestrutura, bem como medidas sociais e institucionais para moderar danos ou aproveitar as oportunidades benéficas da mudança climática. Existem opções de adaptação em todos os setores relacionados à água, e estas devem ser analisadas e aplicadas sempre que possível.

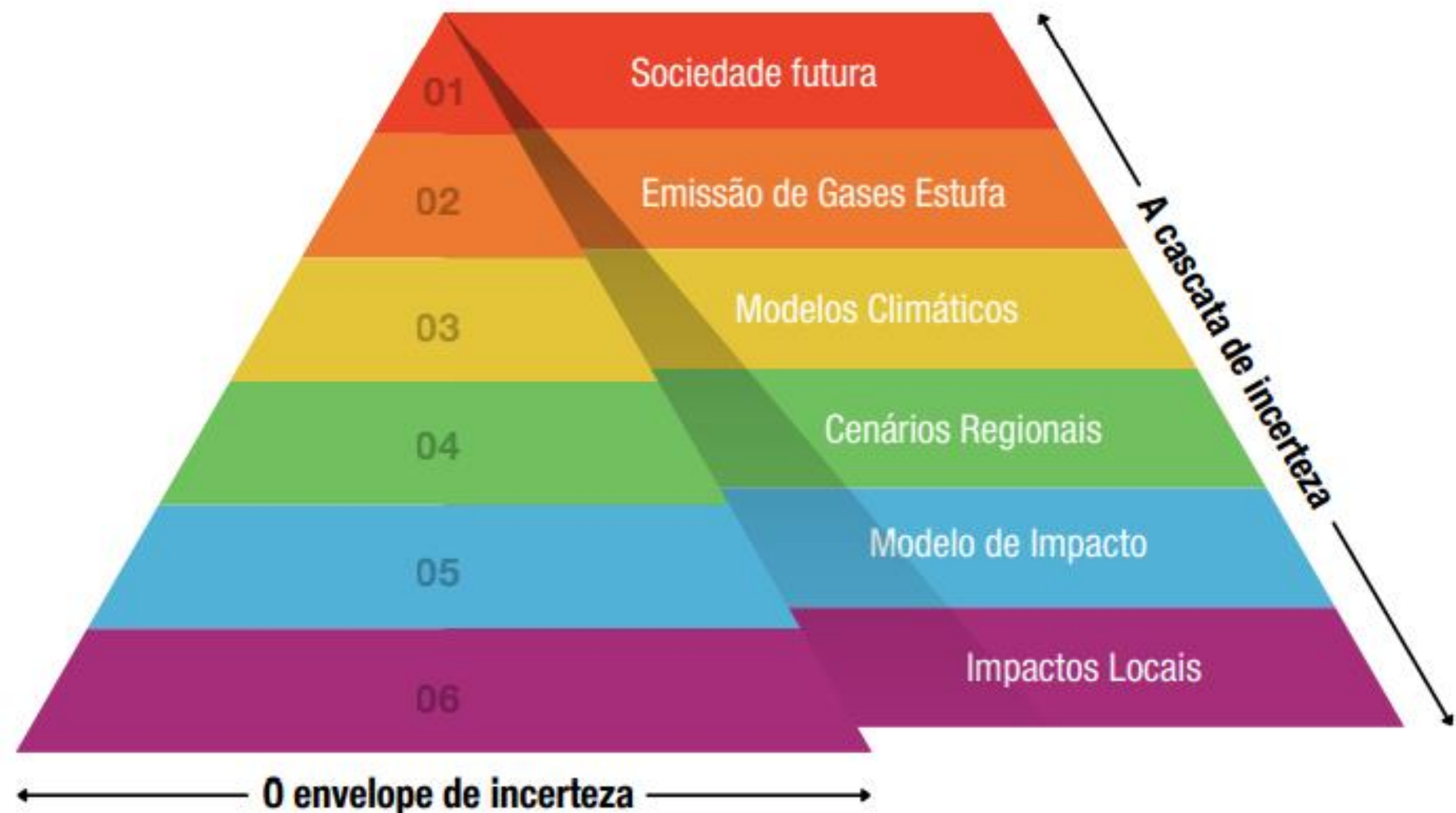
**GEAMAZ**  
ICED

## Governança

A gestão do clima e da água exige mecanismos de supervisão e coordenação. A fragmentação setorial e a concorrência burocrática podem representar sérios desafios para a integração em todas as escalas. Isso requer 1) maior participação do público para discutir e gerenciar o risco climático, 2) desenvolvimento de capacidades adaptativas em vários âmbitos, e 3) priorização da redução de riscos para grupos socialmente vulneráveis.

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2020

**Figura 4** - Cascata de incerteza na produção de cenários



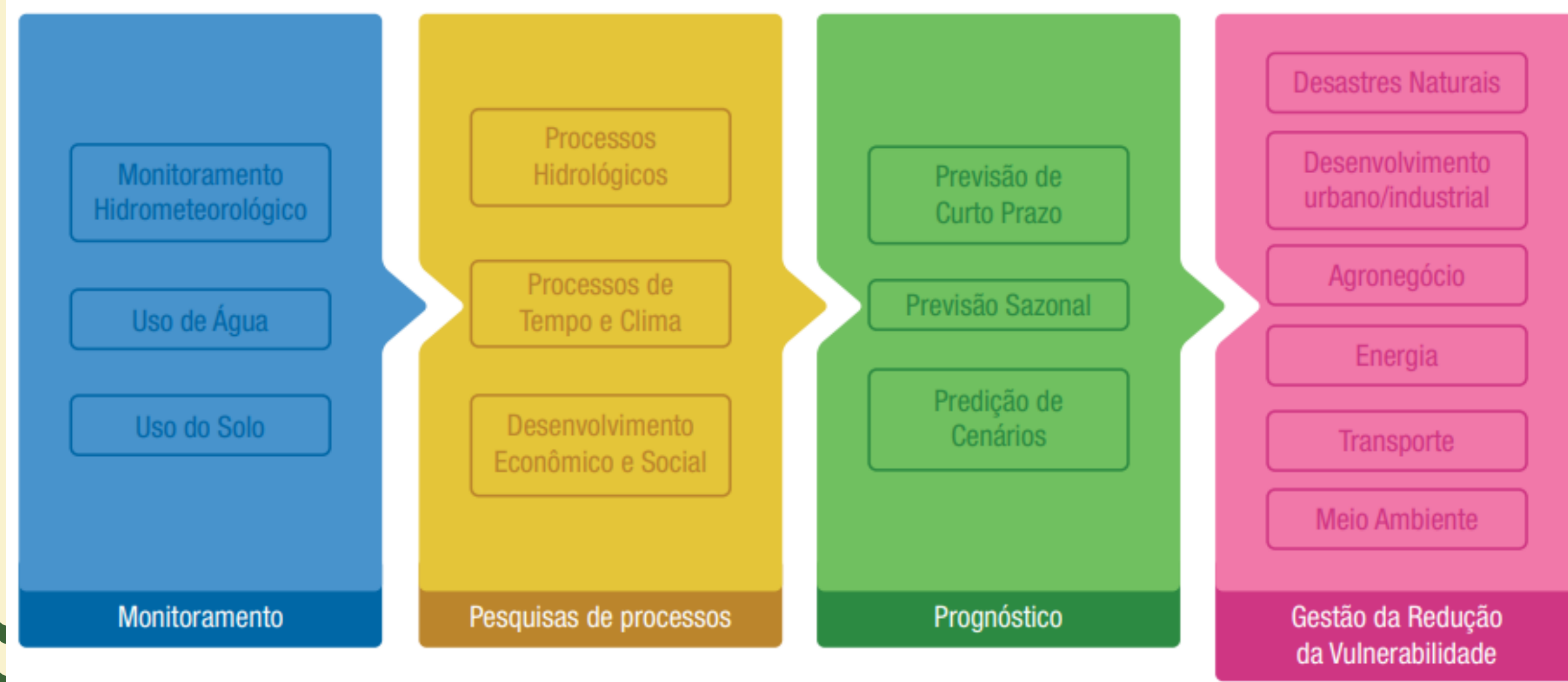
**Quadro 1** - Fatores que influenciam a resiliência da gestão de recursos hídricos

Fatores que influenciam a gestão de recursos hídricos	Exemplos de medidas que garantem aumento da resiliência
Disponibilidade hídrica	Existência de reservatórios, transposição de bacias, fontes de suprimentos alternativos, como dessalinização ou reúso, aprimoramento do sistema de operação dos reservatórios em curto prazo incorporando previsão climática e aprimoramento das ferramentas de operação dos reservatórios em longo prazo, incorporando as incertezas oriundas da variabilidade climática, do uso e ocupação do solo, do assoreamento e da poluição dos reservatórios.
Sistema institucional	Capacitação das instituições e de pessoal, existência de mecanismos de resolução de conflito e flexibilidade das instituições.
Demanda	Gestão da demanda, gestão de conflitos, utilização de informações de previsão climática e gestão de eventos extremos (gestão de riscos).



Manual Capacitação Básica em Defesa Civil, 5ª edição, Florianópolis, 2014, p.73

Figura 7 - Estrutura do prognóstico para gestão de risco dos recursos hídricos



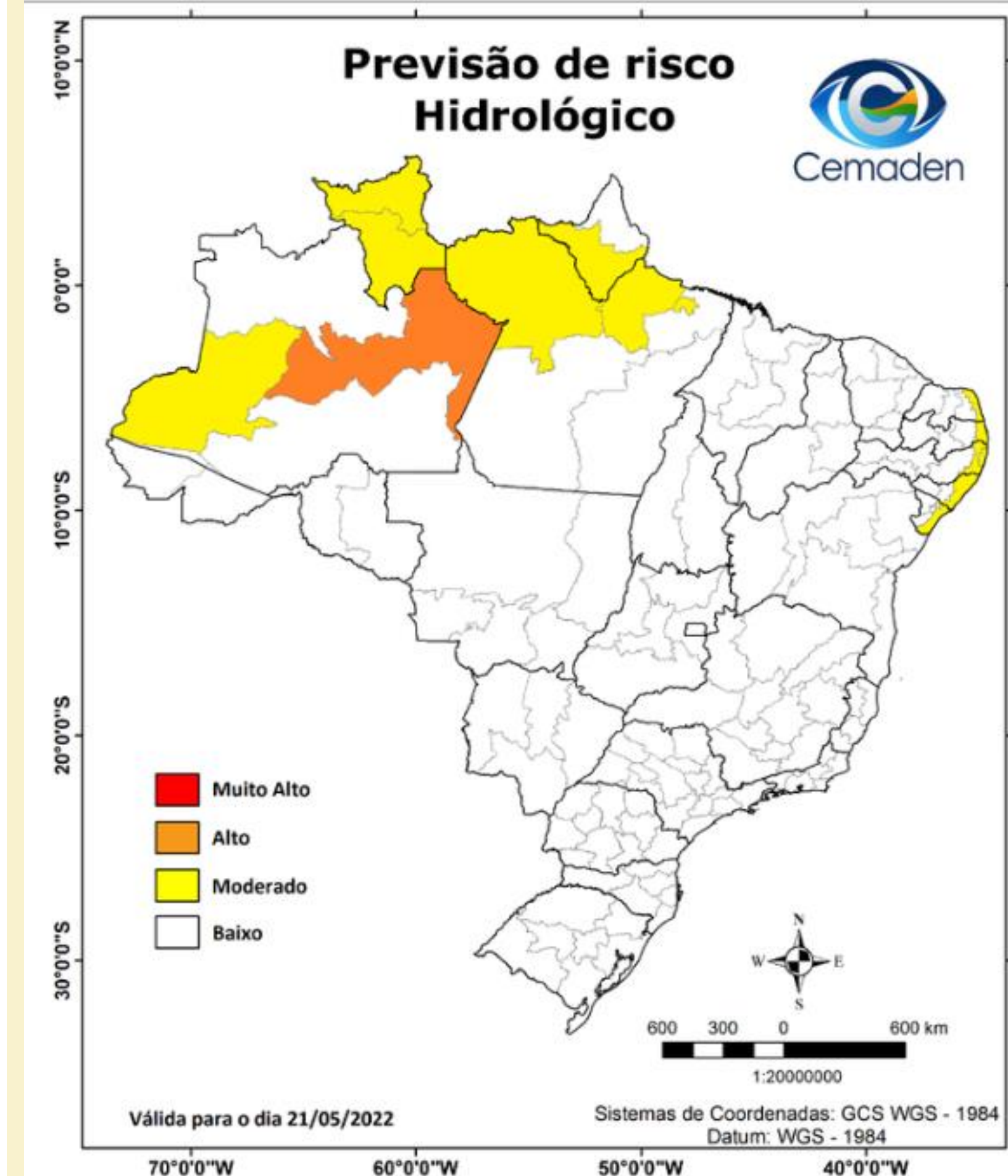
Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos: avaliações e diretrizes para adaptação. Brasília: ANA, GGES, 2016.

• **Região Norte:** Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Considera-se **ALTA** a possibilidade de ocorrência de inundações na mesoregião Centro Amazonense devido à previsão de chuvas acima da média na bacia amazônica favorecendo a subida dos níveis dos Rios Negro e Solimões, que já se encontram próximos das cotas críticas de transbordamento, e também à propagação da onda de cheia (Figura 1).

Considera-se **MODERADA** a possibilidade de ocorrência de inundações nas mesorregiões Sudoeste do Amazonas, Baixo Amazonas e Marajó no Pará, todo o estado de Roraima, e Sul do Amapá, devido aos níveis ainda elevados dos Rios Negro e Solimões e à propagação da onda de cheia do rio Amazonas. Ressalta-se que em caso de ocorrências, o impacto para a população pode ser acima do nível moderado (Figura 1).

Considera-se **MODERADA** a possibilidade de ocorrência de inundações na mesorregião Região Metropolitana de Belém, devido à previsão de chuva com intensidade moderada a forte. Assim, não se descarta a possibilidade de ocorrência de inundações e enxurradas urbanas. Ressalta-se que em caso de possíveis ocorrências, o impacto para a população pode ser além do nível moderado (Figura 1).

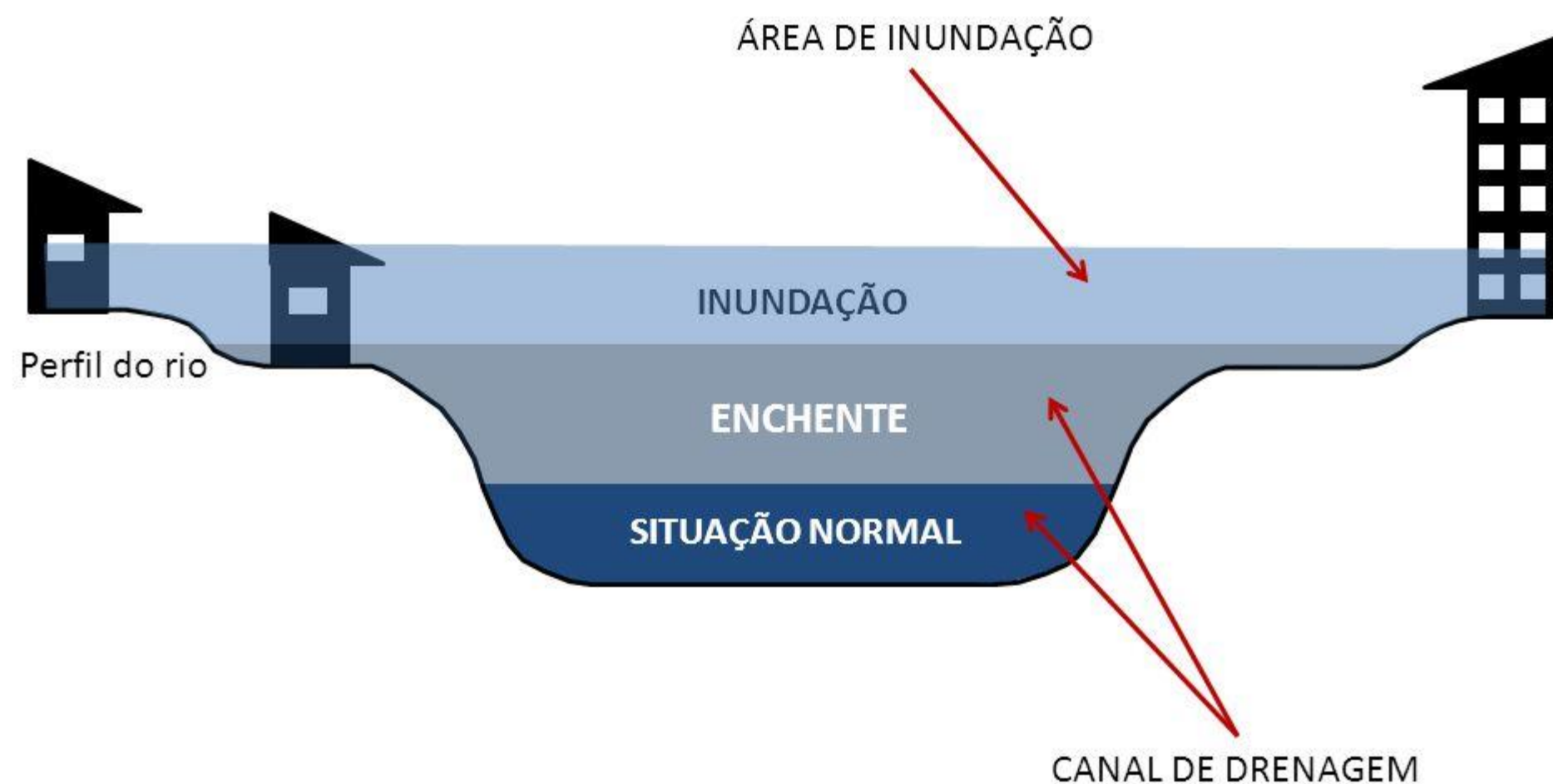


**Ecoamazônia**

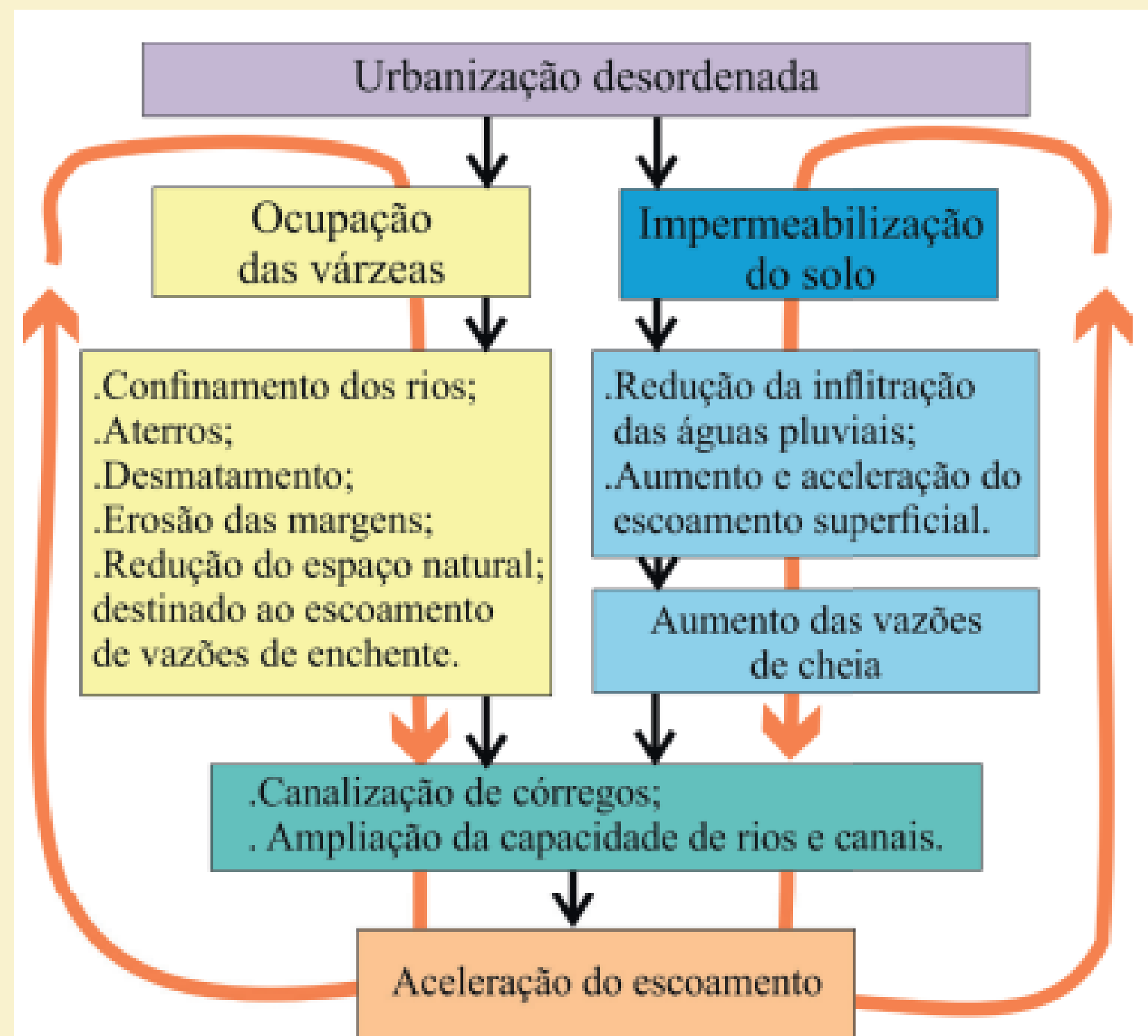
Fundação para o  
Ecodesenvolvimento da  
Amazônia



# ÁREAS DE RISCO DE ENCHENTE E INUNDAÇÃO

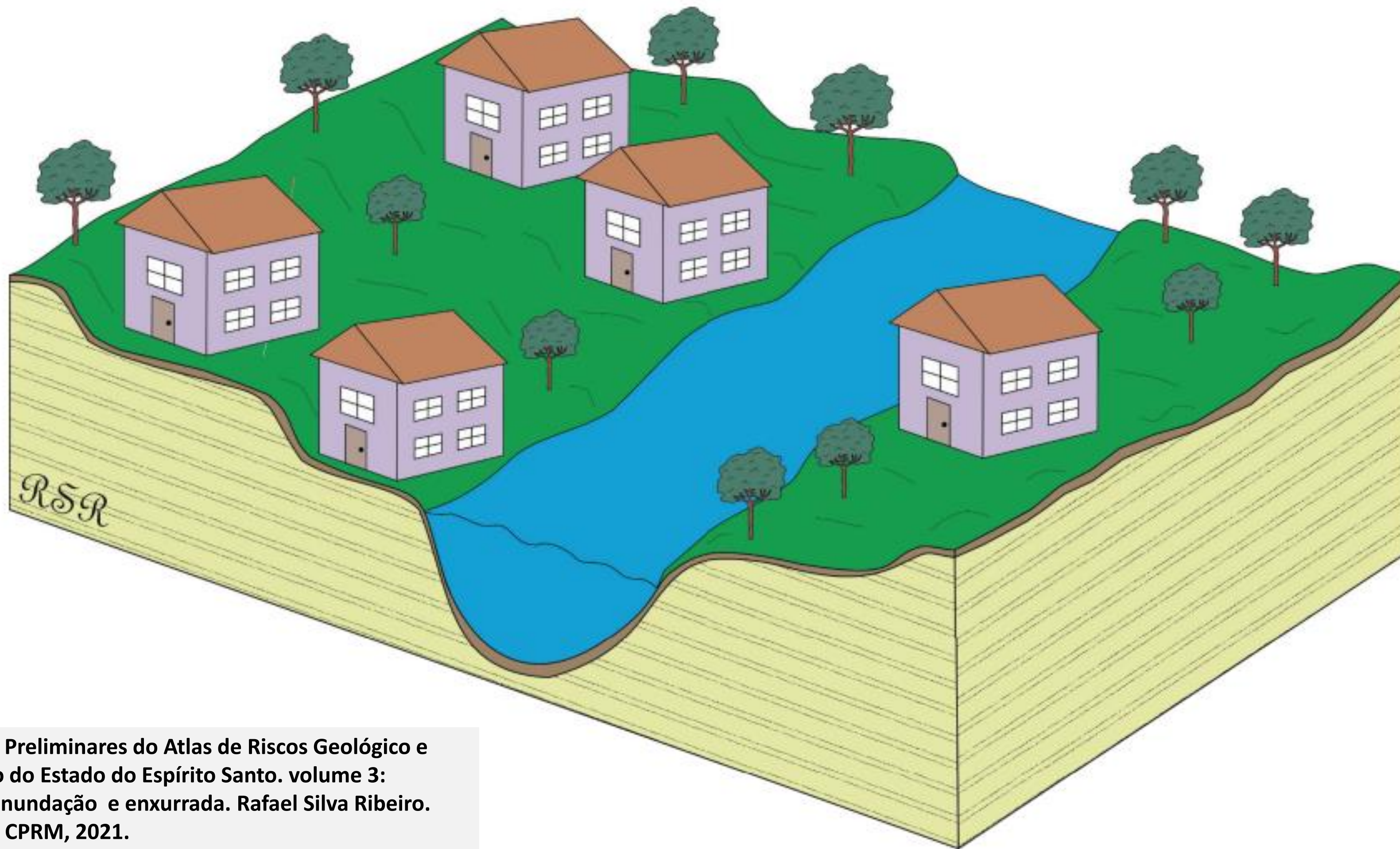


**GEAMAZ**  
ICED



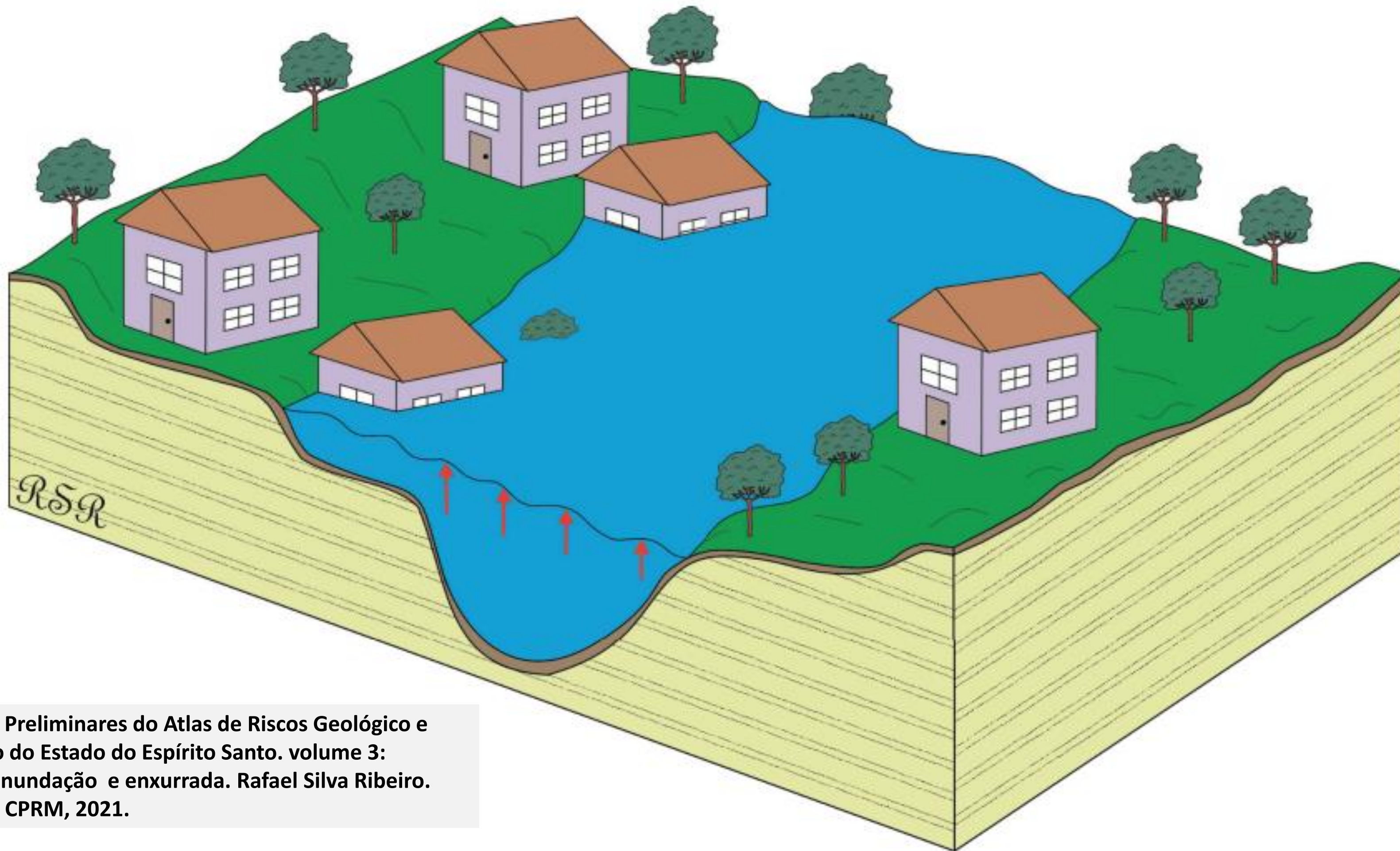
Resultados Preliminares do Atlas de Riscos Geológico e Hidrológico do Estado do Espírito Santo. volume 3: enchente, inundações e enxurrada. Rafael Silva Ribeiro. São Paulo : CPRM, 2021.

Figura 04 - Ciclo viciado das inundações. Fonte: Modificado de SUDERHSA (2002)



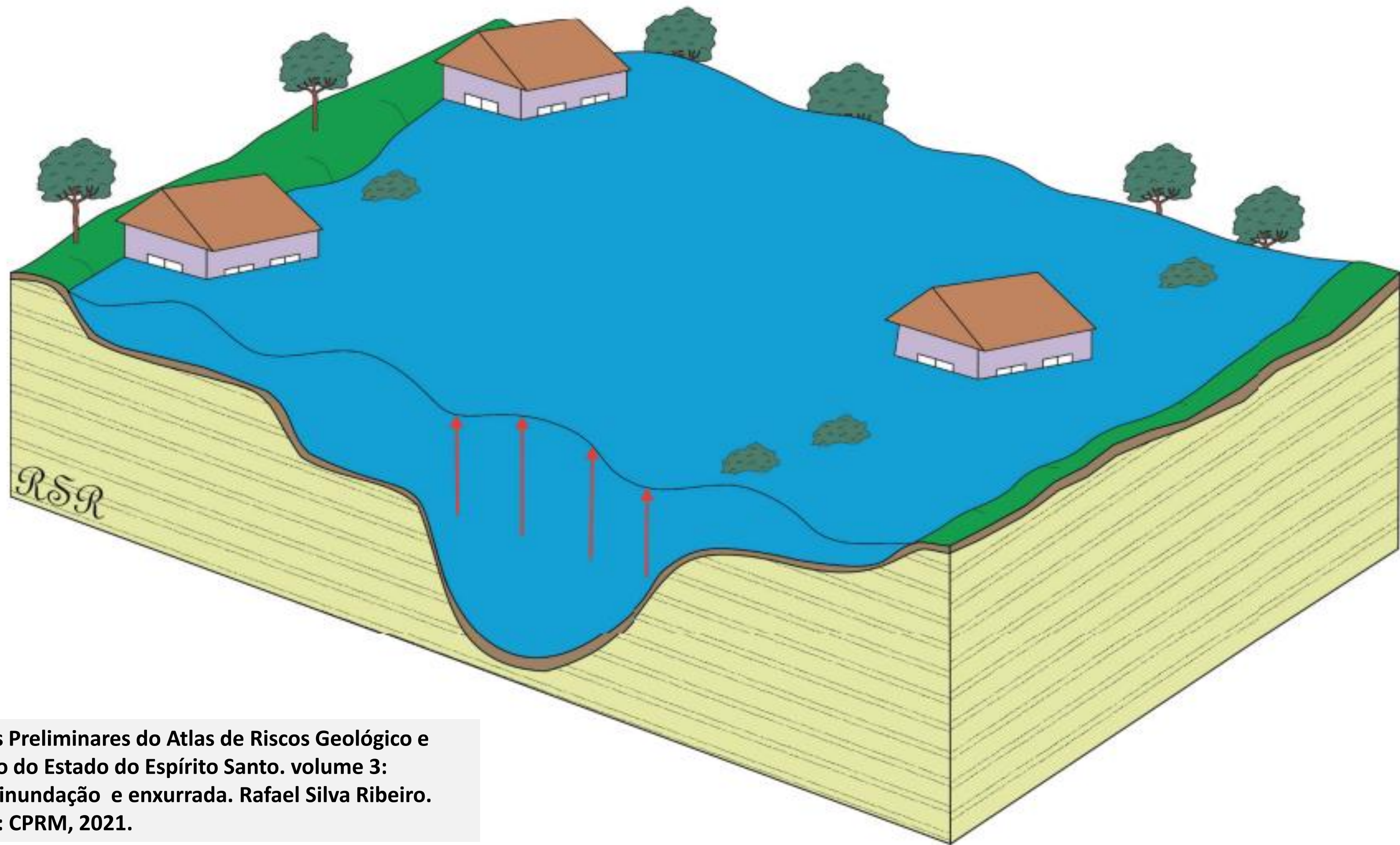
Resultados Preliminares do Atlas de Riscos Geológico e Hidrológico do Estado do Espírito Santo. volume 3: enchente, inundação e enxurrada. Rafael Silva Ribeiro. São Paulo : CPRM, 2021.

Figura 06 - Área parcialmente ocupada próxima à curso d'água. Fonte: Elaborada pelo autor.



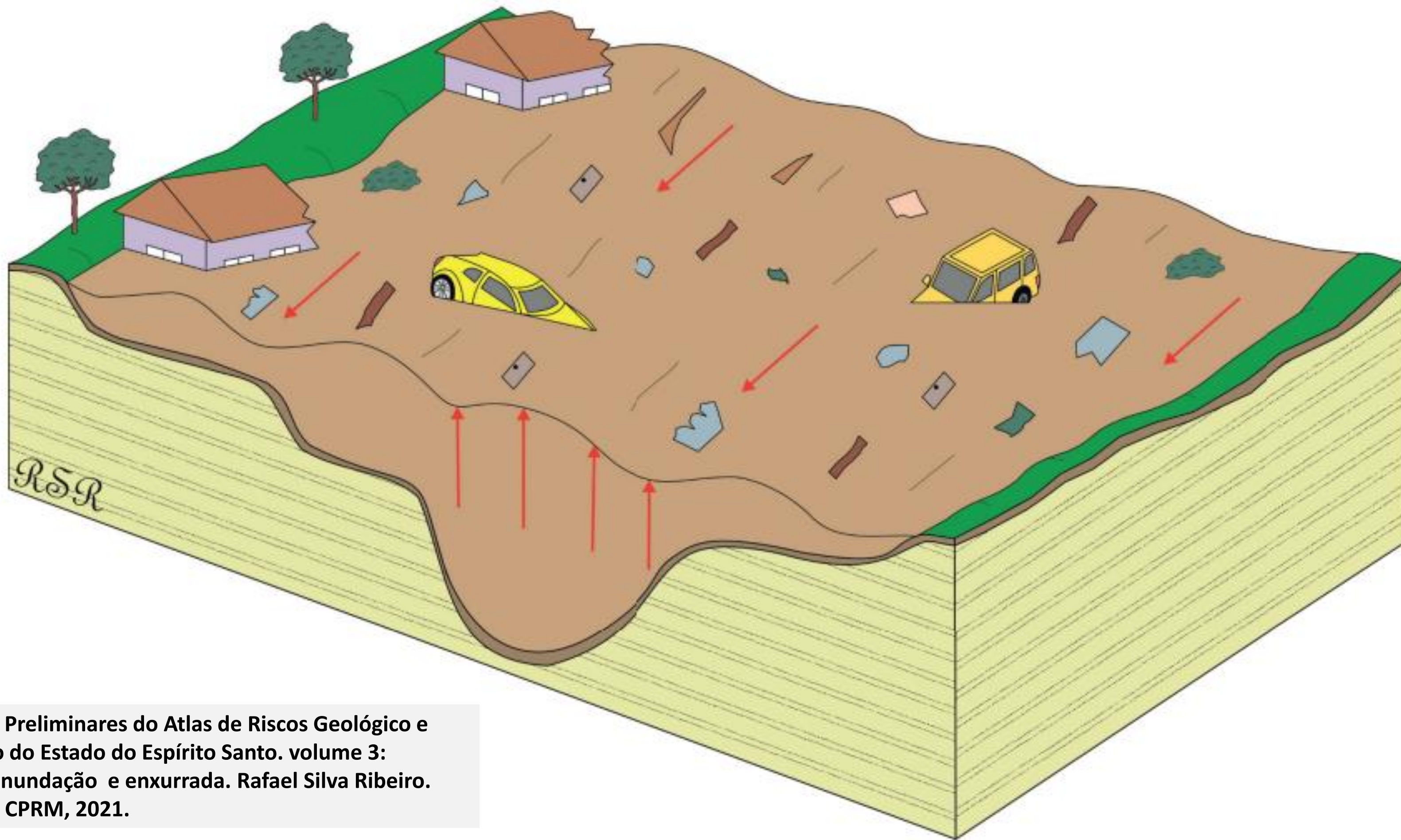
Resultados Preliminares do Atlas de Riscos Geológico e Hidrológico do Estado do Espírito Santo. volume 3: enchente, inundação e enxurrada. Rafael Silva Ribeiro. São Paulo : CPRM, 2021.

Figura 07 - Representação esquemática de enchente. Fonte: Elaborada pelo autor.



Resultados Preliminares do Atlas de Riscos Geológico e Hidrológico do Estado do Espírito Santo. volume 3: enchente, inundação e enxurrada. Rafael Silva Ribeiro. São Paulo : CPRM, 2021.

Figura 08 - Representação esquemática de inundação. Fonte: Elaborada pelo autor.



Resultados Preliminares do Atlas de Riscos Geológico e Hidrológico do Estado do Espírito Santo. volume 3: enchente, inundação e enxurrada. Rafael Silva Ribeiro. São Paulo : CPRM, 2021.

Figura 09 - Representação esquemática de enxurrada. Fonte: Elaborada pelo autor.

## ALERTA

ALERTA Nº	ABERTO EM	ATUALIZADO EM	MUNICÍPIO	UF
1737/2022 Abertura	22/04/2022 10h02		ÓBIDOS	PA

TIPO DE EVENTO/NÍVEL: RISCO HIDROLÓGICO / **ALTO**

### Cenário de Risco:

Possibilidade de ocorrência de inundação gradual do Rio Amazonas e igarapês, em áreas ribeirinhas do município alertado, impactando diretamente a população na planície de inundação.

### Situação Atual:

O nível do rio Amazonas encontra-se em 8,25 metros, segundo a estação fluviométrica ANA - 170500001. A cota de inundação é 7,80 metros (ANA) e o rio continua em elevação.

### Tendência:

A previsão meteorológica indica volumes de chuva em torno de 100mm nos próximos 10 dias, de acordo com o modelo GFS 25km. Nessas condições, o cenário de risco hidrológico no município pode se agravar.

### Recomendações:

Atenção às áreas de risco mapeadas pela CPRM (2012). Estima-se que 2.000 pessoas em 500 moradias estejam expostas ao risco alertado.

### Ações de Proteção e Defesa Civil recomendadas pelo CENAD:

Em caso de alerta de risco de nível **ALTO**, a probabilidade de ocorrência do desastre é alta, assim como seu impacto potencial para a população. Recomendam-se as ações previstas no Plano de Contingência Municipal e demais ações previstas neste, tais como: verificação in loco nas áreas de risco, acionamento dos órgãos locais de apoio, preparação de abrigos e rotas de fuga etc.

### FORMULÁRIO DE OCORRÊNCIAS:

Para constante melhoria dos alertas emitidos pelo Cemaden, solicita-se o preenchimento do breve questionário no link: <http://www.cemaden.gov.br/ocorrencias/index.php>

### PREVISÃO DE RISCO GEO-HIDROLÓGICO:

Para a Previsão de Risco Geo-Hidrológico, elaborada diariamente pelo Cemaden, acesse o link: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/cemaden/conteudo/riscos-geo-hidrologicos/>

**GEAMAZ**  
ICED



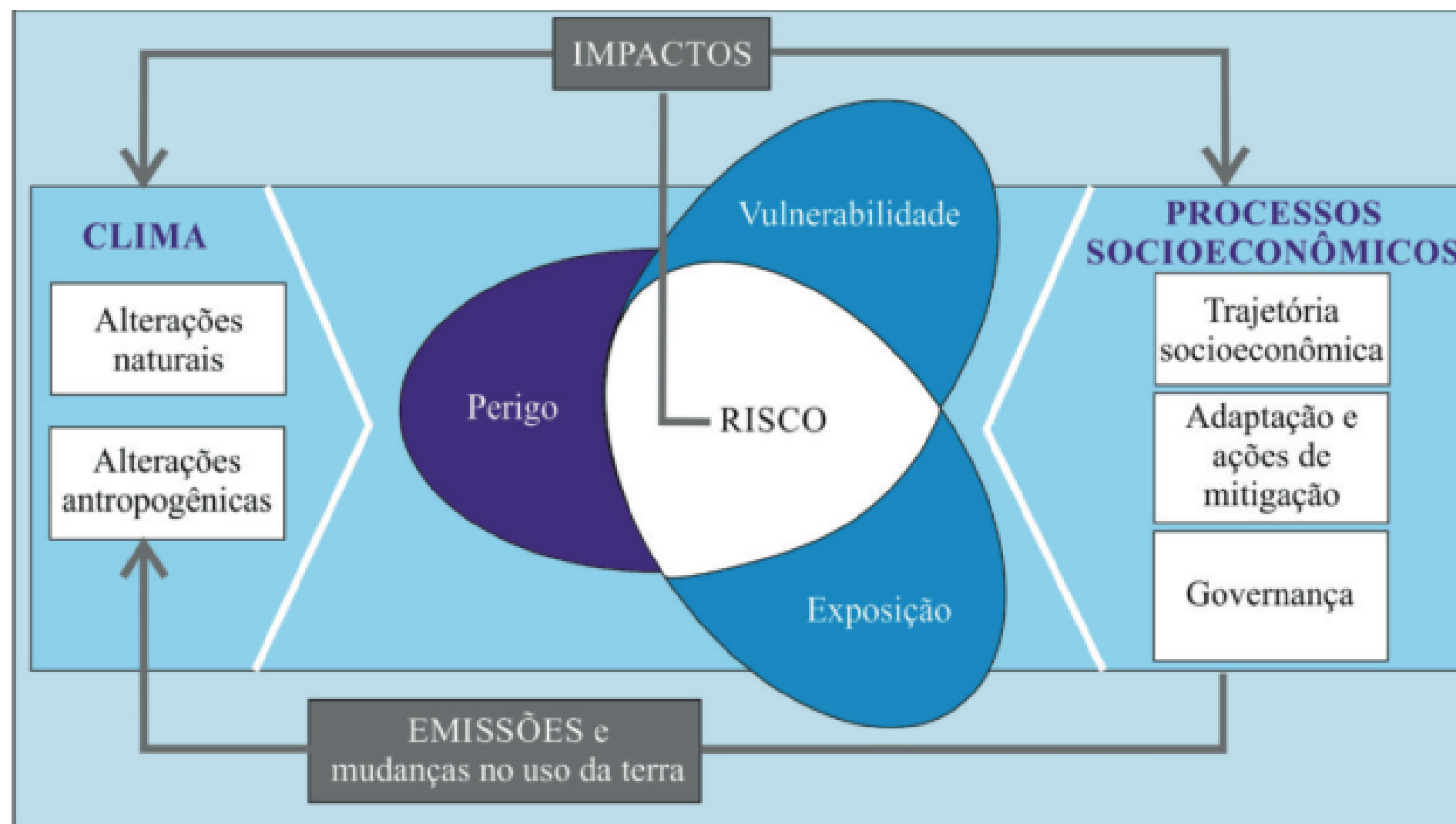
Em Óbidos, Cemaden alerta para o risco hidrológico alto por conta das chuvas.

[obidos.pa.gov.br/em-obidos-cemaden-alerta-para-o-risco-hidrologico-alto-por-conta-das-chuvas/](http://obidos.pa.gov.br/em-obidos-cemaden-alerta-para-o-risco-hidrologico-alto-por-conta-das-chuvas/)

ÚLTIMAS ATUALIZAÇÕES: Óbidos realiza a 1ª Semana do Bebê Quilombola nos territórios re...



PREFEITURA DE  
**ÓBIDOS**  
TEMPO DE CUIDADO E TRABALHO



**Figura 10** - Impacto das mudanças climáticas no gerenciamento do risco. Fonte: Adaptado de IPCC (2014).

**Quadro 06** - Classificação de vulnerabilidade de trechos de cursos d'água.

Vulnerabilidade	Recorrência	Impacto
Baixa	Há mais de dez anos não são observados eventos de inundação.	Danos localizados.
Média	Eventos de inundações graduais observados no intervalo de cinco a dez anos.	Danos razoáveis a serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura públicas e residências.
Alta	Eventos de inundações graduais observados em um período inferior a cinco anos.	Alto risco de dano à vida humana e danos significativos a serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura públicas e residenciais.

**Resultados Preliminares do Atlas de Riscos Geológico e Hidrológico do Estado do Espírito Santo. volume 3: enchente, inundação e enxurrada. Rafael Silva Ribeiro. São Paulo : CPRM, 2021.**

Fonte: Modificado de ANA (2004).



Em Belém, região do Ver-o-Peso fica alagada após maré alta | Pará | G1



# Referências

ANA. Educação e saúde para a gestão de recursos hídricos. Fortaleza: Agência Nacional de Águas, 2015, 30 p.

FERNANDES SILVA, C. M . L.; COSTA, F.A.; BORBA, G. L. A educação em mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar. HOLOS, vol. 4, 2016, p. 176-188.

ICMBIO. Educação ambiental em unidades de conservação: 2016 ações voltadas para comunidades escolares no contexto da gestão pública da biodiversidade. Brasília: ICMBIO, 2016, 66p.

MARCATTO, C. Educação ambiental: conceitos e princípios. Belo Horizonte: FEAM, 2002, 64 p.

MMA. EDUCAÇÃO AMBIENTAL & MUDANÇAS CLIMÁTICAS: DIÁLOGO NECESSÁRIO NUM MUNDO EM TRANSIÇÃO. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013, 104p.

UNESCO. Água e mudança climática. Brasília: ANA, UNESCO, 2020. 12p.



# Obbrigada!

**GEAMAZ**  
**ICED**