



A vulnerabilidade hídrica frente às mudanças climáticas

Eng. Felipe Bittencourt, PhD





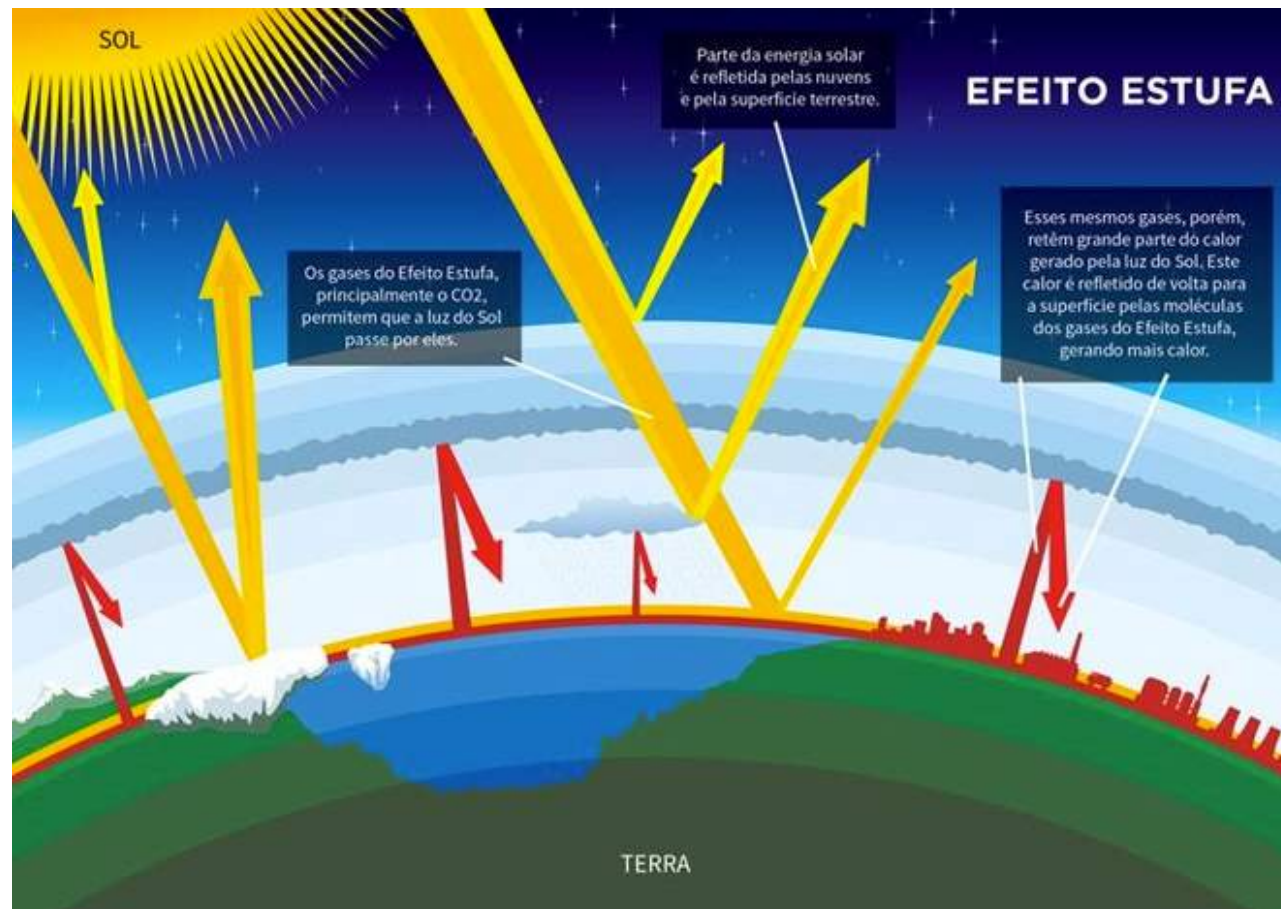
Índice

- As Mudanças Climáticas
- Tendências
- O Acordo de Paris (COP 21)
- Ações em nível Nacional
- Ações em nível Estadual
- Ações em nível Municipal
- Agentes de mudança
- Análise de Vulnerabilidade: estresse hídrico futuro de Belo Horizonte





As Mudanças Climáticas



Fonte: FIESP (2016)



As Mudanças Climáticas

Ex: eventos climáticos extremos



02/04/2014 18h45 - Atualizado em 03/04/2014 09h55

Aeroporto da Pampulha fica alagado durante forte chuva em BH

Segundo Infraero, água invadiu o saguão do aeroporto. Corpo de Bombeiros informou que não houve feridos.



Fonte: Globo.com (2014)



As Mudanças Climáticas

Ex: disponibilidade hídrica



Represa Jaguari, que faz parte do Sistema Cantareira, em Bragança Paulista, 2014



Fonte: Globo.com (2014)



As Mudanças Climáticas

Ex: disponibilidade hídrica

Portaria reconhece escassez hídrica em Belo Horizonte e Grande BH

Documento alerta para risco real de desabastecimento de água da região. Copasa diz que não vai aplicar medidas como rodízio ou racionamento.

Daniela Garcia
Do G1 MG



Situação do reservatório Serra Azul, na Grande BH, era crítica no fim de janeiro. (Foto: Reprodução/TV Globo)

Crise de falta de água em Minas será avaliada hoje pelo governo estadual

Três semanas depois do alerta para redução do consumo de água, nível de reservatórios melhorou com a chuva, mas o risco de racionamento permanece.



postado em 12/02/2015 06:00 / atualizado em 12/02/2015 10:04
Pedro Ferreira, Bertha Maakaroun



06/07/2017 - 05:00

Risco hidrológico é o ponto fundamental de consulta

Por Camila Maia, Daniel Rittner e Rodrigo Polito

A nota técnica publicada pelo Ministério de Minas e Energia para nortear a consulta pública que vai rever o modelo atual do setor elétrico prevê uma solução para acabar com a judicialização referente ao risco hidrológico (medido pelo fator GSF, na sigla em inglês).

A proposta na mesa envolve retroagir a 2013 o deslocamento hidrelétrico causado pela geração fora da ordem de mérito (GFOM), com a compensação para as usinas por meio da extensão dos seus respectivos prazos de outorga - como foi antecipado pelo Valor no início de junho.

"O primeiro motivo para essa proposta é que a judicialização causa distorção do sinal de preço e ineficiência econômica no mercado de curto prazo", diz a nota técnica, se referindo às limitações que limitam os efeitos do GSF nas hidrelétricas e também às decisões judiciais usadas como proteção em resposta às outras.

Atualmente, o principal problema relacionado ao GSF se refere às limitações dos agentes do mercado livre, que não aderiram à proposta feita pelo governo no fim de 2015 para repactuar o risco hidrológico mediante o pagamento de um "seguro" pelas hidrelétricas.

Como as usinas continuaram com as limitações que limitam os efeitos do GSF a zero ou 5% de suas garantias físicas, isso gerou um rombo que já chegou a R\$ 1,6 bilhão no mercado livre.

Para chegar a um acordo com os geradores pela desistência das limitações, foi proposta a extensão das concessões das usinas.

Esse ponto da medida provisória em elaboração pelo governo é visto como fundamental para que o restante das reformas do setor elétrico tenha sucesso.

Anteriormente, a proposta negociada com os geradores envolvia retirar da exposição das hidrelétricas o percentual de 5% dos montantes devidos, mas optou-se pela geração fora da ordem de mérito pelo fato de a componente já ter sido retirada do GSF. A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) aprovou uma norma recentemente determinando que essa parcela do risco não pertence aos geradores.

"Ou seja, o conceito de expurgo da GFOM é tecnicamente sólido e não fragiliza o enfrentamento judicial de eventuais ações que ainda permaneçam ajuizadas mesmo após a oferta de retroação", diz a nota técnica.

A retroação a 2013 se justifica por ser esse o ano em que o GSF começou a se acentuar e a geração fora da ordem de mérito passou a ser usada "de maneira discricionária e imprevisível".

Fonte: Globo.com (2015/2017)





As Mudanças Climáticas

2016

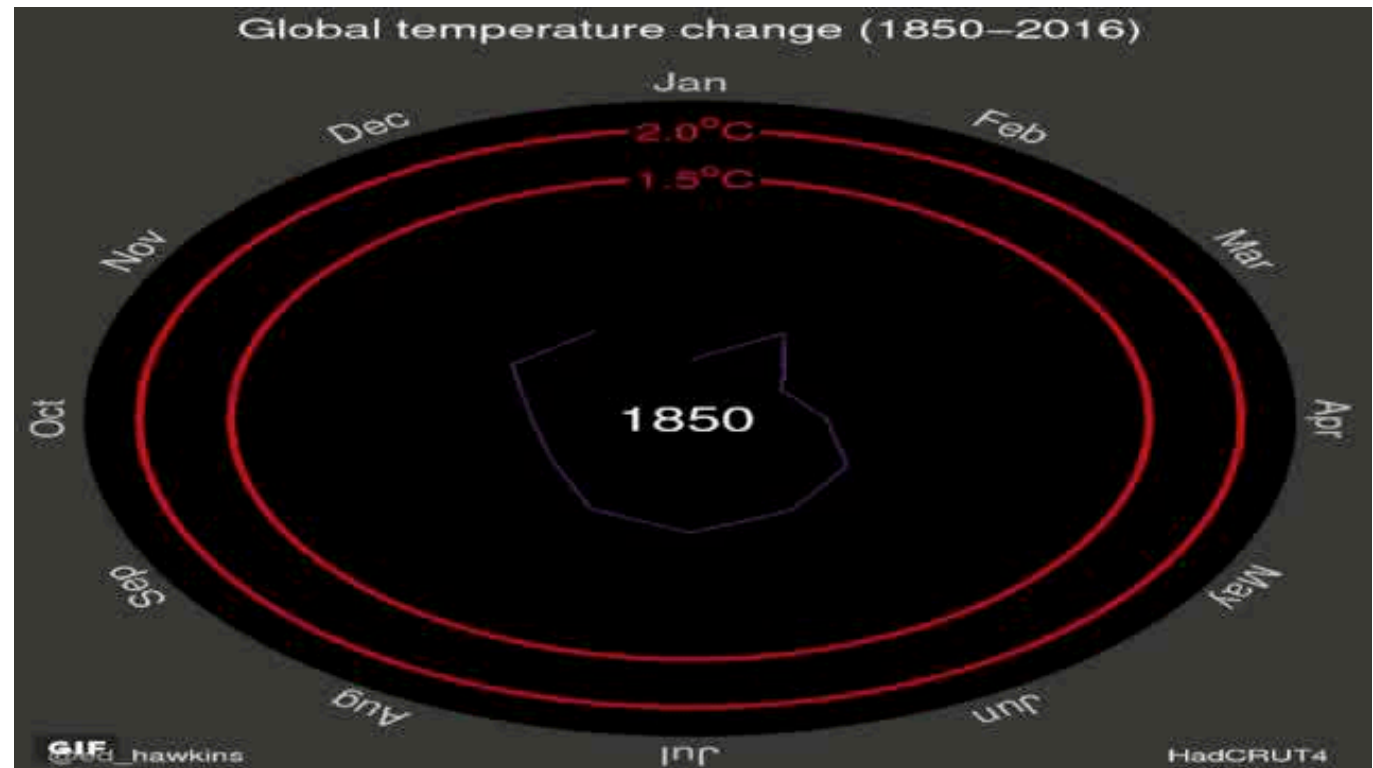
Ano mais quente
da história

1,1°C

2045

Ano provável
para atingirmos

2°C

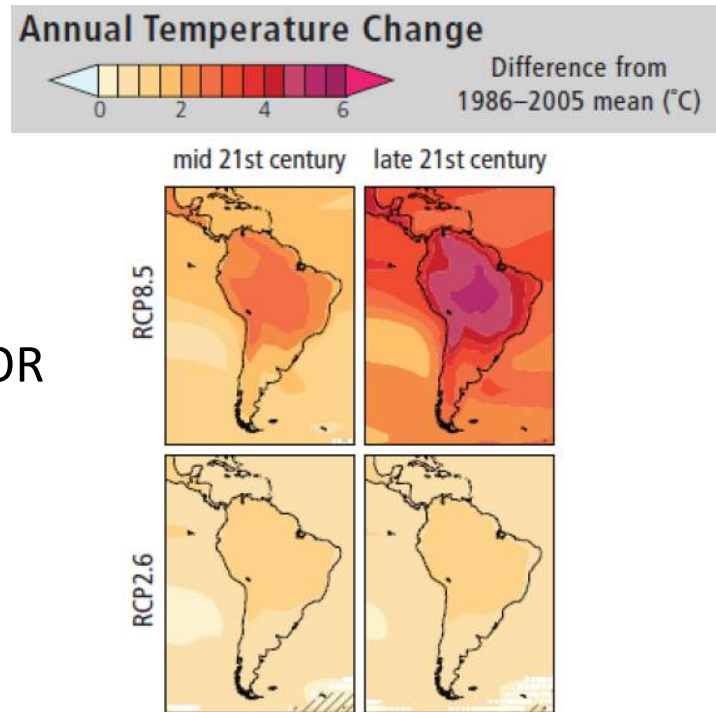


Fonte: Globo.com (2014)

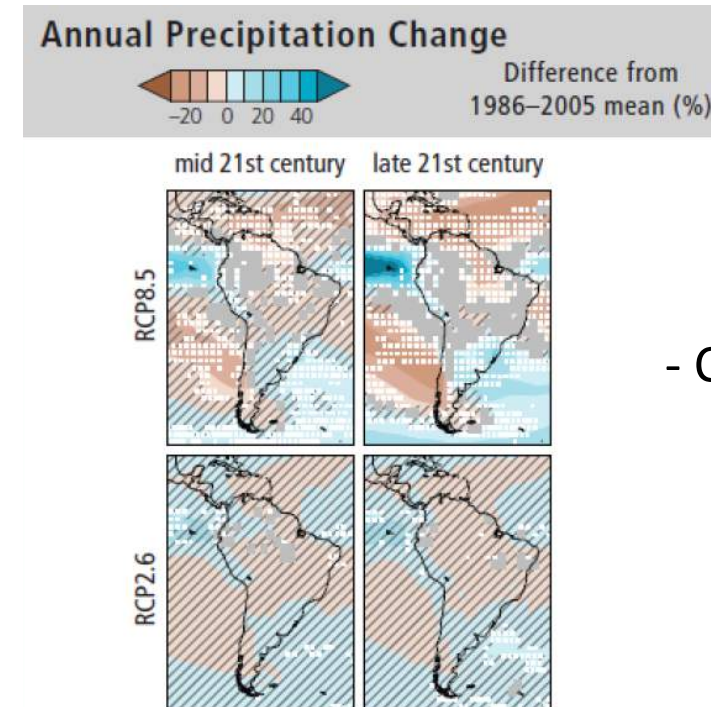


As Mudanças Climáticas: Tendências

+ CALOR



- CHUVAS



Solid Color

Very strong agreement

White Dots

Strong agreement

Gray

Divergent changes

Diagonal Lines

Little or no change



Fonte: IPCC (2013)



As Mudanças Climáticas



“ A grande **maioria** dos **ativos** nos países, são projetados para suportar **eventos climáticos passados**, e não eventos climáticos **futuros** .”

Swiss Re America

Fonte: Globo (2015)



As Mudanças Climáticas: o Acordo de Paris (COP 21)

- ✓ Acordo Climático pós 2020;
- ✓ Principal ação de combate ao aquecimento global da história;
- ✓ Apresentação das iNDCs (*Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas*);
- ✓ Fundo de USD 100 Bilhões/ano a partir de 2020;
- ✓ Foco no aumento máximo de 2°C no final do século, com esforços para se chegar à 1,5°C;
- ✓ Meta do Brasil = - 43% das emissões em 2030 (ano base 2005)



Fonte: UNFCCC (2016)



Ações em nível Nacional



Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

Sumário Executivo



- **Recursos Hídricos** - analisar os impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos e seus principais usuários, identificando as medidas de adaptação para melhorar a capacidade de resposta da gestão dos recursos hídricos e a governança em um cenário de maior variabilidade climática.

- **Cidades e Desenvolvimento Urbano**
– Considerar a lente climática no âmbito das políticas públicas para o planejamento e desenvolvimento urbano. Identificar ações de “não arrependimento”² que contribuam diretamente para a redução da vulnerabilidade à mudança do clima e desenvolvimento de cidades resilientes.

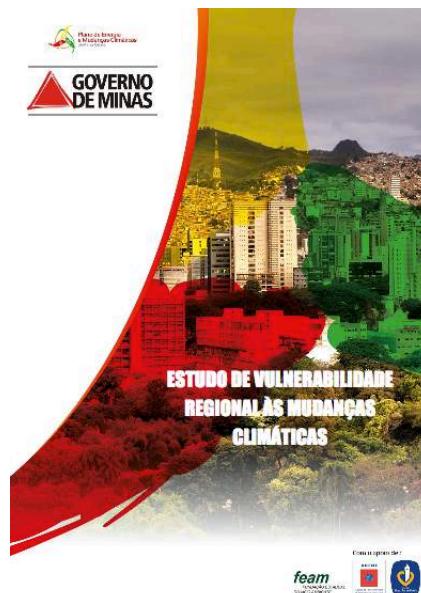


Ações em nível Estadual



- ▲ Sugerir medidas para o cumprimento de compromissos para a mitigação e medidas de adaptação à mudança do clima;

Alguns desses planos consideram os aspectos das mudanças climáticas, por exemplo, os Planos Diretores das bacias do Rio Urucuia e do Rio Pandeiros, que preveem a avaliação dos Impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos.



A figura apresenta os mapas retirados do ZEE que ilustram a vulnerabilidade natural do território em termos de disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas.

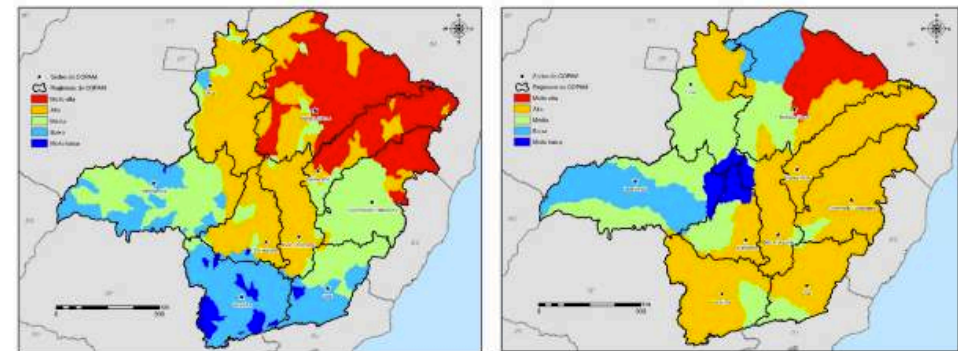
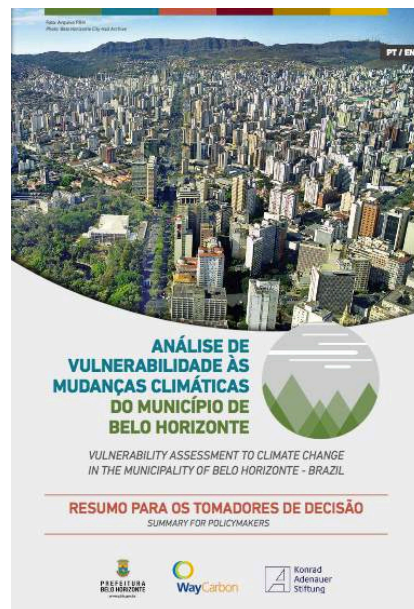


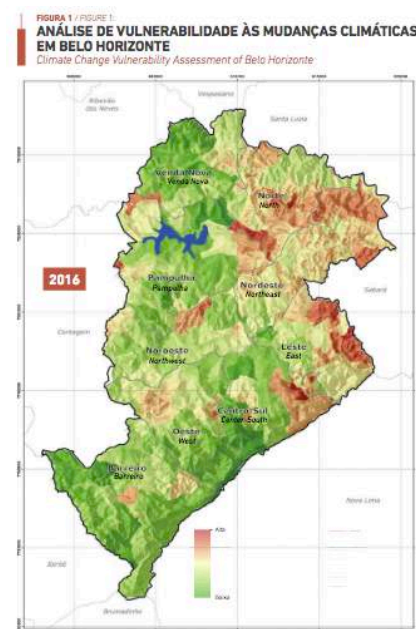
Figura 46 - Vulnerabilidade natural associada à disponibilidade de águas superficiais (esquerda) e subterrâneas (direita) (Fonte: ZEE Minas Gerais, 2007)

Fonte: FEAM (2014)

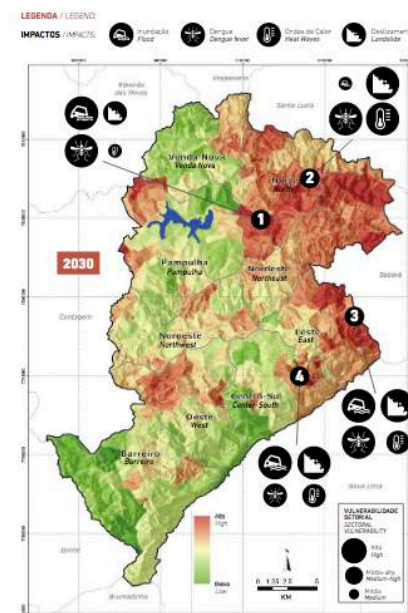
Ações em nível Municipal



- Análise da disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas que abastecem a cidade de Belo Horizonte, considerando os potenciais impactos das mudanças climáticas e as demandas futuras de consumo de água.



Foram mapeadas quatro áreas mais vulneráveis: 1 - São Bernardo/São Tomás; 2 - Heliópolis/Monte; 3 - Graça de Fátima; 4 - Nossa Senhora da Conceição. Mapas para exemplificar a importância das vulnerabilidades locais na composição da vulnerabilidade total. Fonte de dados: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH). Baseado na simulação climática para o cenário RCP 8.5 (IPCC).



Four of the most vulnerable areas: 1 - São Bernardo/São Tomás; 2 - Heliópolis/Monte; 3 - Graça de Fátima; 4 - Nossa Senhora da Conceição. Maps to exemplify the importance of local vulnerabilities in the composition of the total vulnerability. Source of data: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH). Based on the climate simulation for the RCP 8.5 scenario (IPCC).

Fonte: PBH (2016)



O que **podemos fazer** para **evitar maiores impactos**, **perdas potenciais e danos** em relação à disponibilidade hídrica de Belo Horizonte frente às mudanças climáticas?





1º Passo: Compreender os agentes da mudança



Bacia Hidrográfica
Sistema complexo
Mudanças Climáticas
Excedente e falta de chuva
Demanda populacional

Disponibilidade
de água



Pressão
sobre a água



Qualidade da água





2º Passo: Estratégia de Adaptação

A análise de vulnerabilidade mede a predisposição de um **sistema** a ser **negativamente afetado** pelas **mudanças no clima** e sua capacidade de se **adaptar**





Análise de Vulnerabilidade: estresse hídrico futuro

Impactos futuros dependem do clima futuro e da demanda da população futura.

Construir cenários de mudanças climáticas regionais a partir de modelos climáticos globais



Simular a disponibilidade de água usando um modelo hidrológico de macro escala

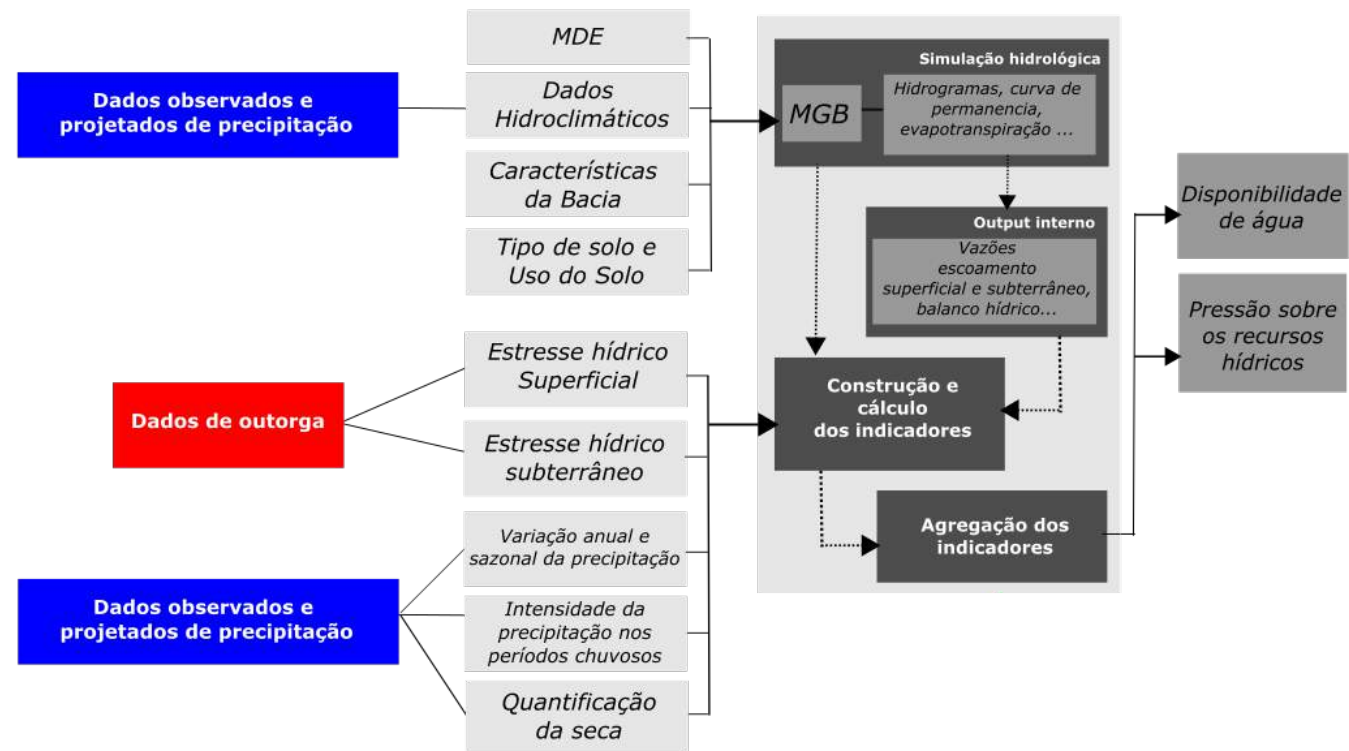


Construir cenários consistentes para mudanças na população exposta (oferta / demanda)



Análise de Vulnerabilidade: estresse hídrico futuro

Como calcular:



Fonte:



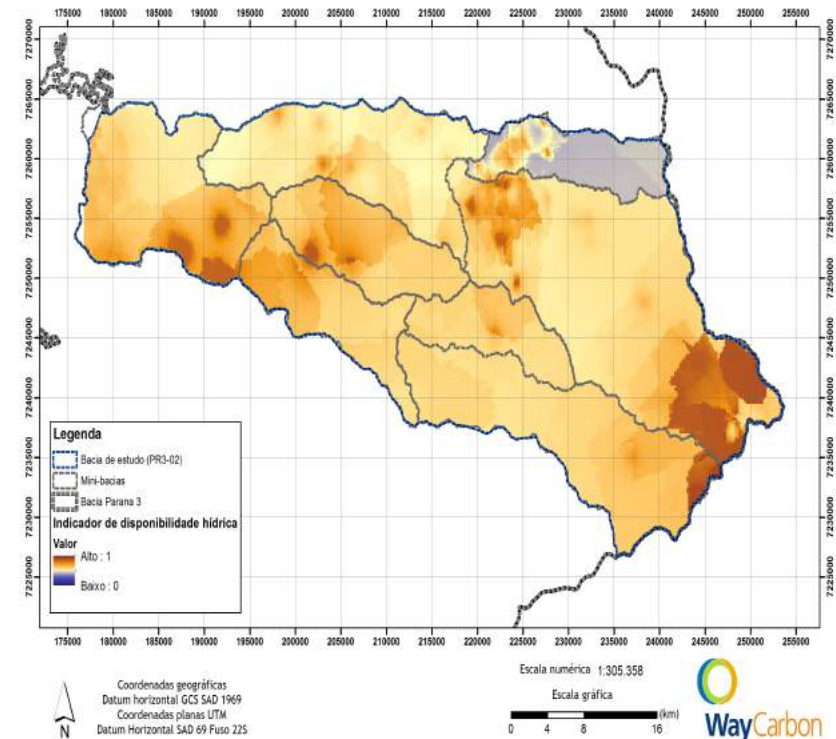


Análise de Vulnerabilidade: estresse hídrico futuro

Área de Estudo

Os sistemas de abastecimento urbano de água em Belo Horizonte que devem ser analisados são:

- *Ibirité / Barreiro;*
- *Morro Redondo;*
- *Catarina;*
- *Velhas;*
- *Paraopeba (Vargem da Flores, Serra Azul, Rio Manso e Paraopeba)*



Ex: Análise de Vulnerabilidade Hídrica da Bacia do Rio Toledo



Análise de Vulnerabilidade: estresse hídrico futuro

Objetivos Específicos

- *Realizar um mapeamento da vulnerabilidade hídrica das bacias hidrográficas que compreendem os sistemas de abastecimento urbano de água em Belo Horizonte em análise;*
- *Expressar, através de informações cartográficas, as áreas que serão possivelmente mais afetadas por mudanças climáticas, dentro de um contexto hidrológico, a fim de entender que medidas de adaptação podem ser tomadas para minimizar as vulnerabilidades de tais áreas;*
- *Avaliar a relação entre a demanda dos diversos setores usuários (consumo doméstico, indústria, irrigação, energia, etc.) e a disponibilidade, tanto de águas superficiais, quanto subterrâneas, no momento atual e em cenários futuros de mudanças climáticas;*
- *Simular a resposta das bacias hidrográficas frente a diferentes cenários climáticos médios no período 2017-2040, identificando as vazões de referência e as vazões ecológicas;*





Desafios

- Escala de análise;
- Consistência dos dados;
- Cooperação;
- Transformar dados em informações;
- Formulação de indicadores;
- Definir quando e onde agir.

NO ESTUDO DE
VULNERABILIDADE DE
BELO HORIZONTE, FOI
DADA UMA GRANDE
ATENÇÃO À OBTENÇÃO
E AO TRATAMENTO
DOS DADOS, ETAPA
QUE TEVE A DURAÇÃO
DE 6 MESES.

THE STUDY FOR
VULNERABILITY OF THE
MUNICIPALITY OF BELO
HORIZONTE DEVOTED
GREAT ATTENTION TO THE
COLLECTION AND TREATMENT
OF DATA - A STAGE THAT
LASTED 6 (SIX) MONTHS.





Adaptação

...significa **antecipar** os efeitos adversos das mudanças do clima e tomar as medidas adequadas para **prevenir ou minimizar os danos** que podem causar, ou ainda, **tirar partido das oportunidades** que possam surgir.

Foi demonstrado que uma ação de adaptação bem planejada e precoce **economiza dinheiro e vidas mais tarde...**

"a cada 1,00 euro gasto hoje com adaptação, você gera em 2030 a economia de 7,00 euros pelas ações já realizadas e tratadas"

(Comissão Europeia, 2013)



OBRIGADO!

Eng. Felipe Bittencourt, PhD

Sócio Diretor

Tel.: +55 31 9881.23321

Email: fbittencourt@waycarbon.com



www.waycarbon.com

BELO HORIZONTE | MG

Parque Tecnológico de Belo Horizonte | BH.tec

Prof. José Vieira de Mendonça, 770, sl. 210

Tel: (31) 3401-1074

BH | SP | RJ

