


UFSJ
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI


XIII CONGRESSO
 DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E ACADÊMICA
 Conhecimento e Transformação


UFSJ DECEB
 Departamento de Ciências Exatas e Biológicas


Reúso de Água - A Quebra de um Paradigma


INSTITUTO METODISTA GRANBERY
 1809 • Colégio • Faculdade

JORGE MACÊDO, D.Sc.
 PROFESSOR/PESQUISADOR FACULDADE METODISTA GRANBERY

05/OUTUBRO/2015




globo.com

ZONA DA MATA - MG

28/01/2015
20h03

Baixo índice pluviométrico afeta produção de flores em Barbacena, MG

<http://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2015/01/baixo-indice-pluviometrico-afeta-producao-de-flores-em-barbacena-mg.html>

Segundo o 5º Distrito de Meteorologia, as chuvas que caíram em 2015 não foram suficientes para aumentar o volume dos mananciais que abastecem as cidades da Zona da Mata e Vertentes. **Vejam dados do mês de Janeiro/2015:**

- Em **Barbacena** o índice pluviométrico foi **de 108,88 mm**, que corresponde a **41,4% dos 263 mm** de chuva esperados durante todo o mês de janeiro.
- Em **São João del Rei**, por exemplo, **284 milímetros de chuva eram esperados** em todo o mês de janeiro, mas cerca de **90 milímetros (31,69%)** foram registrados.
- Em **Viçosa**, choveu o equivalente a **76 mm (38,77%)**, enquanto o esperado eram **196 mm**.
- Em **Coronel Pacheco** dos **310 mm previstos**, choveu apenas **48 mm (15,48%)**.
- A previsão para **Juiz de Fora** era **de 299 mm**, mas o volume de chuva só atingiu os **85 mm (28,42%)**.

RELAÇÃO MATEMÁTICA

Precipitação de 1 mm de chuva → 1 Litro de água / m²

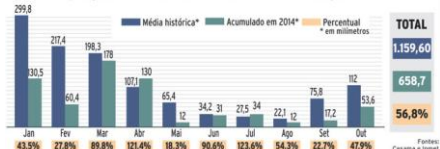
Anuário Estatístico de Juiz de Fora 2009

ANO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
PRECIP. ANUAL	1538,8 mm	1366,2 mm	1547,6 mm	1446,1 mm	1863,7 mm	1588,4 mm	1601,9 mm	1337,5 mm	1475,7 mm	2130,9 mm

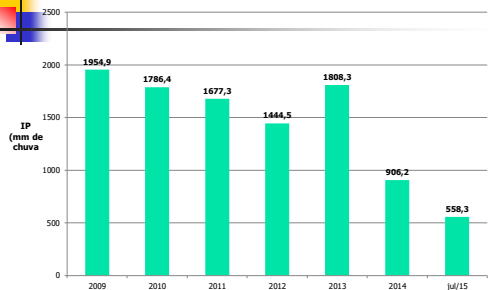
Média dos 10 anos = **1587,68 mm**

Comparação da média histórica de chuva mensal com o registrado em 2014

TRIBUNAL DE MINAS -
16 de novembro de
2014
[http://www.tribunade
minas.com.br/2014-
tem-metade-da-chuva-
prevista/](http://www.tribunade
minas.com.br/2014-
tem-metade-da-chuva-
prevista/)



Comparação dos IP dos últimos 6 anos em Juiz de Fora



Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)
BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa

POR QUE A QUANTIDADE CHUVA DIMINUIU??

30/10/2014 - 14h12

<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2014/10/novo-estudo-liga-desmatamento-da-amazonia-seca-no-pais.html>

Novo estudo liga desmatamento da Amazônia a seca no país - Cientista sugere desmate zero e reforestamento contra escassez hídrica. Em 40 anos, Amazônia perdeu área equivalente a duas Alemanhas.



- 1 A água do mar se evapora e são formadas as primeiras nuvens
- 2 Ventos sopram a corrente de ar carregada para a Amazônia e provocam chuva
- 3 Água atinge a floresta e evapora rapidamente, formando mais nuvens
- 4 Nuvens seguem para o oeste e são barradas pela Cordilheira dos Andes
- 5 Elas acompanham o contorno das montanhas, fazem a curva e seguem em direção ao Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país

<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Desmatamento-A-falta-de-agua-comeca-aqui/>

09 de ABRIL de 2015



Cerca de 19% da floresta amazônica foram destruídos nos últimos 40 anos. Os impactos do desmatamento já podem ser sentidos para muito além das fronteiras da floresta. Mais e mais estudos apontam para a relação entre floresta e a produção de chuva.

→ Só a Amazônia transpira, diariamente, 20 bilhões de toneladas de vapor de água para a atmosfera – volume superior à vazão do rio Amazonas.

→ Toda essa umidade forma os "rios voadores" que são levados, com o vento, para outras regiões do País, irrigando plantações e enchendo reservatórios de água.

→ Ao desmatar a Amazônia, interferimos de forma extremamente negativa no ciclo da água.

A vazão média do rio Amazonas é de **215 milhões de litros de água por segundo**.
 $Vazão\ média/dia = 215.10^6 L \times 86.400s = 18,756 \times 10^6 \times 10^6 = 18,756 \times 10^{12}$
≈ 19 trilhões de litros de água/dia

Por dia, a floresta transpira **20** trilhões de litros de água

19 trilhões de litros de água/dia < 20 trilhões de litros de água

Se ele tivesse de matar a sede de todo o planeta, poderia fornecer um litro de água a cada 28 segundos para cada habitante da Terra.

<http://super.abril.com.br/ecologia/rio-amazonas-agua-agua-445274.shtml>

PAINEL FLORESTAL

<http://www.painelflorestal.com.br/noticias/voce-e-a-floresta/brasil-perde-1-8-de-suas-florestas-em-dois-anos-diz-ibge>
 http://www.painelflorestal.com.br/noticias/voce-e-a-floresta/brasil-perde-1-8-de-suas-florestas-em-dois-anos-diz-ibge?utm_campaign=brasil_perde_18_de_suas_florestas_em_dois_anos_diz_ibge&utm_medium=email&utm_source=RD+Station

25/09/2015 14h59

Brasil perde 1,8% de suas florestas em dois anos, diz IBGE.

Nesse período, houve a reposição de 204 km² de florestas, mas o desmatamento foi quase 300 vezes maior.

O Brasil perdeu **1,8%** de suas florestas entre 2010 e 2012, segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em **2010, o país tinha 3,26 milhões de km²** de vegetação florestal, enquanto em 2012, essa área caiu para **3,2 milhões de km²**, uma perda de quase 60 mil km² em apenas dois anos.

Nesses dois anos, houve a reposição de **204 km²** de florestas, mas o desmatamento foi quase 300 vezes maior: **59,4 mil km²**.

Sanear A REVISTA DO SANEAMENTO BÁSICO

Agosto de 2014

AGOSTO DE 2014 ATÉ JANEIRO DE 2015 DESMATAMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA AUMENTOU 213%

Crise hídrica

Seca persiste em 2015 e seus efeitos se alastram pelo país

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DO PERÍODO CHUVOSO EM JUIZ DE FORA-MG

Cássia de Castro Martins Ferreira Universidade Federal de Juiz de Fora
 REVISTA GEONORTE, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.953 – 963, 2012

Tabela 2 - Total médio de precipitação em (mm) por trimestre do ano e suas contribuições em relação ao total anual na cidade de Juiz de Fora - MG.

Trimestre	Jan/Fev/Mar	Abr/Mai/Jun	Jul/Ago/Set	Out/Nov/Dez	Anual
Precipitação	682,08	141,83	106,09	620,08	1550,08
Porcentagem (%)	44	9,2	6,8	40	100

→ É possível caracterizar dois regimes distintos de precipitação na Cidade de Juiz de Fora.

→ Os trimestres **Janeiro, fevereiro, março e outubro, novembro, dezembro** respondem por **84% do total anual**.

→ Enquanto os trimestres **Abril, maio, junho e julho, agosto, setembro** respondem por apenas **16%**.

MAIORES INDICES PLUVIOMÉTRICO DE JUIZ DE FORA NOS MESES DE JANEIRO/FEV/MARÇO DE 1961 a 2013 (Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)).

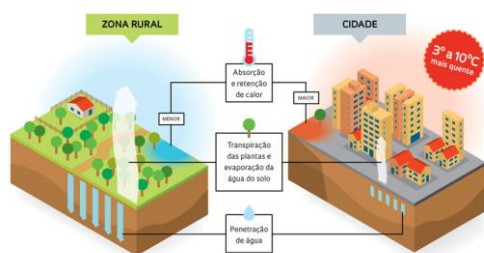
- 133,6 mm em 14 de janeiro de 1966
- 108,2 mm em 3 de dezembro de 1968
- 120,1 mm em 6 de março de 1978
- 125,7 mm em 11 de março de 1981
- 114,1 mm em 15 de janeiro de 1982
- 105,8 mm em 22 de dezembro de 1983
- 129,3 mm em 25 de janeiro de 1985
- 138,7 mm em 12 de fevereiro de 1995
- 144,6 mm em 7 de dezembro de 1998
- 147,4 mm em 12 de março de 2001
- 105,0 mm em 1º de novembro de 2006

Maiores precipitação ocorrida foi 715,4 mm em janeiro de 1985.

POR QUE NÃO CHOVE NAS ÁREAS DO MANANCIASIS??

- **Ilha de calor** (ou **ICU, ilha de calor urbana**) é a designação dada à distribuição espacial e temporal do campo de temperatura sobre a cidade que apresenta um máximo, definindo uma distribuição de isotermas que faz lembrar as curvas de nível da topografia de uma ilha, daí a origem do nome *ilha de calor*.
- Há um contraste térmico entre a área mais urbanizada e menos urbanizada ou periférica, que inclusive pode ser área agrícola.
- A origem das ilhas de calor decorre da simples presença de edificações e das alterações das paisagens feitas pelo homem nas cidades. A superfície urbana apresenta particularidades em relação à menor capacidade térmica e densidade dos materiais utilizados nas construções urbanas: asfalto, concreto, telhas, solo exposto, pouca presença de vegetação nos parques, ruas, avenidas, à impermeabilização da superfície do solo que implica aumento da velocidade do escoamento superficial da água de chuva e maior risco de cheias das baixadas, várzeas etc.

Por que ocorre o efeito ilha urbana de calor



<http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/10/11/ilha-de-calor-na-amazonia>

FOTOS DAS REPESAS DE JUIZ DE FORA

REPRESA DE SÃO PEDRO



Represa de São Pedro, que em anos anteriores abastecia mais de 15 bairros de Juiz de Fora, está praticamente desativada devido à estiagem.

<http://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/29875-seca-em-juiz-de-fora>
30/10/2014 - Benito Maddalena/Folhapress



03/02/2011 – JORGE MACEDO – arquivo pessoal



Na Represa de João Penido, ausência de chuvas significativas secou manancial em diversos pontos, como na região do Náutico.
2014 tem metade da chuva prevista - Baixo volume de precipitações levou João Penido, principal manancial do município, a ter apenas 22% de sua capacidade.

TRIBUNA DE MINAS - DOMINGO, 16 DE NOVEMBRO DE 2014 - EDUARDO VALENTE



TRIBUNA DE MINAS - EDUARDO VALENTE

8 de março de 2015

Futuro das represas em risco Bacias de contribuição dos lagos estão vulneráveis e prejudicam a qualidade da água e a capacidade de volume armazenado.

<http://www.tribunademinas.com.br/futuro-das-represas-em-risco-cesama-admite-vulnerabilidade/>



Represa João Penido

17 de outubro de 2014 – TRIBUNA DE MINAS

Imagens aéreas mostram nível crítico em represas da cidade Situação na João Penido e São Pedro reitera necessidade do consumo consciente para evitar medidas ainda mais drásticas.

<http://www.tribunademinas.com.br/imagens-aereas-mostram-nivel-critico-em-represas-da-cidade/>



Represa João Penido

17 de outubro de 2014 – TRIBUNA DE MINAS

Imagens aéreas mostram nível crítico em represas da cidade Situação na João Penido e São Pedro reitera necessidade do consumo consciente para evitar medidas ainda mais drásticas.

<http://www.tribunademinas.com.br/imagens-aereas-mostram-nivel-critico-em-represas-da-cidade/>



Represa João Penido

17 de outubro de 2014 – TRIBUNA DE MINAS

Imagens aéreas mostram nível crítico em represas da cidade Situação na João Penido e São Pedro reitera necessidade do consumo consciente para evitar medidas ainda mais drásticas.

<http://www.tribunademinas.com.br/imagens-aereas-mostram-nivel-critico-em-represas-da-cidade/>



Represa João Penido

17 de outubro de 2014 – TRIBUNA DE MINAS

Imagens aéreas mostram nível crítico em represas da cidade Situação na João Penido e São Pedro reitera necessidade do consumo consciente para evitar medidas ainda mais drásticas.

<http://www.tribunademinas.com.br/imagens-aereas-mostram-nivel-critico-em-represas-da-cidade/>



Represa de São Pedro

17 de outubro de 2014 – TRIBUNA DE MINAS
 Imagens aéreas mostram nível crítico em represas da cidade. Situação na João Penido e São Pedro reitera necessidade do consumo consciente para evitar medidas ainda mais drásticas.
<http://www.tribunademinas.com.br/imagens-aereas-mostram-nivel-critico-em-represas-da-cidade/>

O QUE PODEMOS E DEVEMOS FAZER???

- O CONSUMIDOR DEVE FAZER O USO **RACIONAL DA ÁGUA, ECONOMIZANDO ÁGUA NO DIA A DIA DE SUAS RESIDÊNCIAS.**
- POR EXEMPLO:
 - - USAR A ÁGUA DA MÁQUINA DE LAVAR, PARA LIMPARMOS OS PISOS DE ÁREAS, GARAGEM, PASSEIO, ETC... (ESSA ÁGUA JÁ POSSUI DETERGENTE).
 - - NÃO TOMAR BANHOS DEMORADOS.
 - - ESCOVAR DENTES, FAZER A BARBA COM A TORNEIRA FECHADA, ETC....

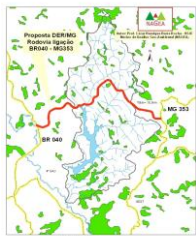
- APROVEITAR A ÁGUA DA CHUVA UTILIZANDO SISTEMAS SIMPLES E DE BAIXO CUSTO.



O QUE A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA PODE FAZER??

CRIAR LEGISLAÇÕES PARA PROTEGER OS MANANCIAIS EVITANDO ATIVIDADES ANTRÓPICAS NO ENTORNO DOS MANANCIAIS.

FINAL DA BR440 – BAIRRO SÃO PEDRO



O QUE A EMPRESA DE SANEAMENTO PODE FAZER (CESAMA)???

PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO

- As perdas reais, também conhecidas como perdas físicas, referem-se a toda água disponibilizada para distribuição que não chega aos consumidores.
- Essas perdas acontecem por vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais do sistema.
- Os vazamentos também estão associados à qualidade dos materiais utilizados, à idade das tubulações, à qualidade da mão-de-obra e à **ausência de programas de monitoramento de perdas**, dentre outros fatores.

Ministério das Cidades
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

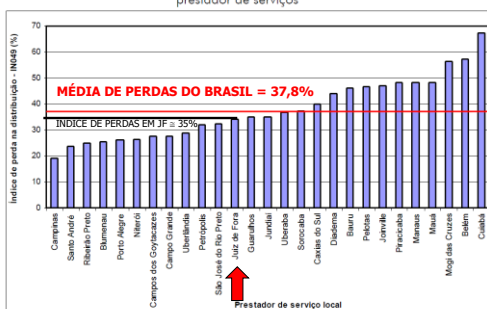
Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2013



Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS
Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013
Brasília, dezembro de 2014

GRÁFICO 13

Índice de perdas na distribuição (indicador $IN_{D,10}$) dos 27 prestadores de abrangência local de maior porte participantes do SNIS em 2013, segundo prestador de serviços



Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS
Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013
Brasília, dezembro de 2014



ÍNDICE PERDA LINEARES = 35%

- Volume perdido por dia por vazamentos = 47.250.000 L de água / dia**

Valor médio per capita = consumo de água por dia por habitante em MG
 \approx **159 L/hab.dia**

QUAL A POPULAÇÃO QUE PODERIA SER ABASTECIDA COM A ÁGUA PERDIDA POR VAZAMENTOS???

Volume perdido de 47.250.000 L de água / 159 L = 297.169.81 hab \approx 297.000 hab



COMO PODEMOS SABER SE EXISTE A POSSIBILIDADE DE DISPUTA PELA ÁGUA EM UMA REGIÃO??

Os indicadores que atualmente são utilizados para identificação de problemas referentes à escassez de recursos hídricos, citamos:

- DEMANDA ESPECÍFICA DE ÁGUA (DEA)
- ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (ICRH).

DEA = Relaciona a disponibilidade anual de água por habitante, expressa em m³/hab.ano.

ICRH = é associado à tendência do surgimento de conflitos potenciais e outros problemas ambientais em uma determinada região, é um número adimensional que pode variar de 1 a 5.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA SOCIAL					
ONU		UNESCO (2003)		SHIKLOMANOV (1999)	
GRAU	m³/hab/ano	GRAU	m³/hab/ano	GRAU	m³/hab/ano
-	-	Inferior crítico	<500	-	-
Crítico	<1.500	Catastrófico	< 1.000	Catastrofi- camente baixo	<1.000
Pobre	<2.500	Crítico	2.000	Muito-baixo	1.100-2.000
Correto	>2.500	Baixo	5.000	Baixo	2.100-5.000
Rico	> 5.000	Médio	10.000	Média	5.100-10.000
Muito rico	>10.000	Alto	20.000	Alto	10.100- 20.000
Abundância	> 20.000	Muito alto	> 20.000	Muito alto	> 20.000

www.carisia.com.br/AguaSubterranea-Aula01-Disponibilidade%20Hídrica.pdf

ICRH	DEA (m³/ano/hab.)	Potencial de Geração de Conflito
1	DEA ≥ 10.000	Quantidade suficiente de água para atendimento das necessidades humanas e ambientais. Não possui tendência para surgimento de estresse hídrico
2	10.000 > DEA ≥ 2.000	Pequenas disputas pelo uso da água, processos isolados de poluição. Tendência para o surgimento de estresse hídrico.
3	2.000 > DEA ≥ 1.000	Comprometimento da capacidade de autodepuração dos corpos d'água e conflitos pelo uso. Tendência ao surgimento de estresse ambiental e pode interromper certas atividades humanas.
4	1.000 > DEA ≥ 500	Potencial de ocorrência de graves problemas ambientais e intensificação dos conflitos pelo uso da água. Alteração da qualidade de vida da população.
5	DEA < 500	Condição crítica com relação à disponibilidade de água. Deve-se priorizar o abastecimento público e de animais e restrição a atividade industrial.

Fonte: FALKENMARK (1992) apud ESPANHOL, 2008; MIERZWA, 2002; MIERZWA, HESPANHOL, 2005.

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE HÍDRICA DE JUIZ DE FORA/MG

Christian Ricardo Ribeiro
Mestrando em Geografia da Universidade Estadual Paulista/Presidente Prudente

Dr. Henrique da Silva Pizzo

Mercator - volume 10, número 21, **2011**:
jan./abr., p. 171 a 188

DOI: 10.4135/MERCATOR.V10N21.P171

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE HÍDRICA DE JUIZ DE FORA/MG

Christian Ricardo Ribeiro
Mestrando em Geografia da Universidade Estadual Paulista Presidente Prudente
Rua Saldanha da Gama, 400 - Caixa Postal: 13061-900 - Presidente Prudente/SP, Brasil
Tel: (13) 301-1002 e 170 - ribeiro@rcr.unesp.br

Dr. Henrique da Silva Pizzo
hpizzo@unp.br

RESUMO
Dada a importância de se garantir o abastecimento de água no estado de São Paulo, a avaliação da sustentabilidade hídrica apresenta-se como um dos aspectos mais relevantes da gestão dos recursos hídricos. Este trabalho apresenta a avaliação da sustentabilidade hídrica em Juiz de Fora/MG, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Para isso, foram utilizados os indicadores de sustentabilidade hídrica propostos por Falkenmark (1992) e adaptados por Espanhol (2008) e Mierzwa (2002). Os resultados indicam que a sustentabilidade hídrica em Juiz de Fora/MG é considerada crítica, com tendência para o surgimento de estresse hídrico. Isso se deve ao fato de que a disponibilidade de água por habitante é inferior a 1.000 m³/ano/hab., o que caracteriza a condição crítica. Além disso, a poluição dos corpos d'água e os conflitos pelo uso da água também contribuem para a situação crítica. Portanto, é necessário implementar medidas para melhorar a sustentabilidade hídrica em Juiz de Fora/MG, como a adoção de práticas de conservação de água e a implementação de políticas públicas que garantam o acesso equitativo à água.

ABSTRACT
Given the need to guarantee the water supply in the state of São Paulo, the evaluation of water sustainability presents itself as one of the most relevant aspects of water resource management. This work presents the evaluation of water sustainability in Juiz de Fora/MG, considering environmental, social and economic aspects. For this, the indicators of water sustainability proposed by Falkenmark (1992) and adapted by Espanhol (2008) and Mierzwa (2002) were used. The results indicate that water sustainability in Juiz de Fora/MG is considered critical, with a tendency for the emergence of water stress. This is due to the fact that the per capita water availability is below 1,000 m³/year/habitant, which characterizes the critical condition. In addition, water pollution and conflicts over water use also contribute to the critical situation. Therefore, it is necessary to implement measures to improve water sustainability in Juiz de Fora/MG, such as the adoption of water conservation practices and the implementation of public policies that guarantee equitable access to water.

RESUMEN
La importancia por garantizar el abastecimiento de agua en el estado de São Paulo, la evaluación de la sustentabilidad hídrica presenta como uno de los aspectos más relevantes de la gestión de los recursos hídricos. Este trabajo presenta la evaluación de la sustentabilidad hídrica en Juiz de Fora/MG, considerando los aspectos ambientales, sociales y económicos. Para ello, se utilizaron los indicadores de sustentabilidad hídrica propuestos por Falkenmark (1992) y adaptados por Espanhol (2008) y Mierzwa (2002). Los resultados indican que la sustentabilidad hídrica en Juiz de Fora/MG es considerada crítica, con tendencia para el surgimiento de estrés hídrico. Esto se debe al hecho de que la disponibilidad de agua por habitante es inferior a 1.000 m³/año/habitante, lo que caracteriza la condición crítica. Además, la contaminación de los cuerpos de agua y los conflictos por el uso del agua también contribuyen a la situación crítica. Por lo tanto, es necesario implementar medidas para mejorar la sustentabilidad hídrica en Juiz de Fora/MG, como la adopción de prácticas de conservación de agua y la implementación de políticas públicas que garanticen el acceso equitativo al agua.

INTRODUÇÃO
É consenso que o acesso hídrico constitui-se um dos aspectos mais relevantes da sustentabilidade do desenvolvimento humano. Isso porque a água é um recurso essencial para a vida e para a produção de bens e serviços. Além disso, a água é um recurso limitado e sua distribuição é desigual. Portanto, é necessário garantir o acesso equitativo à água e a sustentabilidade dos recursos hídricos. Este trabalho apresenta a avaliação da sustentabilidade hídrica em Juiz de Fora/MG, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Para isso, foram utilizados os indicadores de sustentabilidade hídrica propostos por Falkenmark (1992) e adaptados por Espanhol (2008) e Mierzwa (2002). Os resultados indicam que a sustentabilidade hídrica em Juiz de Fora/MG é considerada crítica, com tendência para o surgimento de estresse hídrico. Isso se deve ao fato de que a disponibilidade de água por habitante é inferior a 1.000 m³/ano/hab., o que caracteriza a condição crítica. Além disso, a poluição dos corpos d'água e os conflitos pelo uso da água também contribuem para a situação crítica. Portanto, é necessário implementar medidas para melhorar a sustentabilidade hídrica em Juiz de Fora/MG, como a adoção de práticas de conservação de água e a implementação de políticas públicas que garantam o acesso equitativo à água.

Mercator - volume 10, número 21, 2011, jan./abr. p. 171 a 188

Admitindo-se como quantidade hídrica disponível o valor de 7,81 m³/s, referente ao consumo do vazão operacional das fontes hidrográficas das nascentes estudadas destinadas ao abastecimento público de água do município e disponível que apresentem potencial efetivo de utilização, constatado no relatório técnico-projetado pela Portaria 12.824 de 12/07/2010, a relação entre a demanda hídrica e a quantidade hídrica disponível é de aproximadamente 11,2%. Assala que se adotasse a demanda hídrica atualizada, adotando-se o valor percentual de 1,68 m³/s, a relação entre a oferta e a demanda seria de 11,2%.

Levando-se em consideração a demanda hídrica atual (0,88 m³/s), pode-se concluir que **63,5% da quantidade hídrica disponível já estão sendo consumidos. A quantidade hídrica per capita disponível seria de aproximadamente 83,9 m³/hab.ano.** Dessa forma, o município poderia ser classificado **como uma região hidrográfica com disponibilidade hídrica variando entre insuficiente e baixa, caracterizando o cenário mais restritivo.**

conclusão
 Sobre a situação da quantidade hídrica disponível do município trata-se em consideração a utilização corrente dos mananciais estudados destinados ao abastecimento público de água (sistemas Niterói, Du, João Pinheiro e São Pedro) e sobre a atual capacidade de produção de água dos sistemas Niterói e Du João Pinheiro em sua quantidade hídrica disponível dos mananciais, a que a situação de vazão de regulação proposta pelo PDA 01/27, assim como foi constatado para CTA/ASA, a quantidade hídrica total é igual a 1,302 m³/s. Segundo a quantidade hídrica disponível do Sistema São Pedro, não se tem a quantidade hídrica disponível de 1,302 m³/s. Levando-se em consideração a demanda hídrica atual (0,88 m³/s), pode-se concluir que 63,5% da quantidade hídrica disponível já estão sendo consumidos. A quantidade hídrica per capita disponível seria de aproximadamente 83,9 m³/hab.ano. Dessa forma, o município poderia ser classificado como uma região hidrográfica com disponibilidade hídrica variando entre insuficiente e baixa, caracterizando o cenário mais restritivo.


Análise da capacidade hídrica de suprimento
 a) População equivalente a quantidade hídrica disponível
 A população equivalente a quantidade hídrica disponível corresponde à totalidade da quantidade hídrica disponível entre a e a demanda hídrica per capita atual.

Classificação de disponibilidade hídrica adotada pela ONU

Disponibilidade hídrica por habitante (m ³ /hab.ano)	Situação
< de 1.000	Estresse de água
1.000 a 2.000	Regular
2.000 a 10.000	Suficiente
10.000 a 100.000	Rico
> 100.000	Muito rico

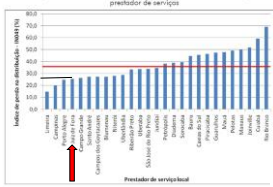
Atlas Digital das Águas de Minas
http://www.atlasdasaguas.ufv.br/grande/disponibilidade_hidrica_per_capita.html

83,9 m³/hab.ano EM 2009



A DIFICULDADE!!!

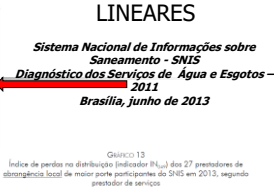
Gráfico 9
 Índice de perdas no distribuição (indicador I_{LD}) dos 27 prestadores de abrangência local de maior porte participantes do SNE em 2011, segundo prestador de serviços.



ÍNDICE DE PERDAS EM JF ≈ 25%

*Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS
 Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013*
 Brasília, dezembro de 2014

Gráfico 13
 Índice de perdas no distribuição (indicador I_{LD}) dos 27 prestadores de abrangência local de maior porte participantes do SNE em 2013, segundo prestador de serviços.



ÍNDICE DE PERDAS EM JF ≈ 35%

*Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS
 Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011*
 Brasília, junho de 2013

INDICE DE PERDAS LINEARES

■ Vazamento em redes de água potável (tubulações).

- Juiz de Fora – 35%
- **Volume perdido por dia por vazamentos**
 - = **47.250.000 L de água / dia**

EM 2011 – O VALOR DAS PERDAS ERA DE **25%** DO VOLUME DE ÁGUA TRATADA (SNIS, 2011).

CRESCIMENTO APROXIMADO DAS PERDAS É DE **3% AO ANO** → QUE A PERDA DIÁRIA AUMENTA EM **388.355,78 Litros de água / DIA.**

POPULAÇÃO

TAXA DE CRESCIMENTO ESTÁ EM APROXIMADA-MENTE ≈1,3% POR ANO.

EM ANALOGIA COM UMA NAVE ESPACIAL:

- 2014 TRANSPORTA: ≈7,2 BILHÕES DE PASSAGEIROS.
- CADA ANO EMBARCAM ≈ 93 MILHÕES DE PASSAGEIROS.
- 230 NAÇÕES e CINCO CONTINENTES.

Relógio mundial da população

<http://countrymeters.info/pt/World>

<http://www.worldometers.info/br/>

- A TAXA MUNDIAL BRUTA DE NATALIDADE É ≈365.682 HAB/ DIA.
- A TAXA BRUTA DE MORTALIDADE É ≈149.597 HAB./DIA.
- TAXA BRUTA DE NATALIDADE É 2,4 VEZES MAIOR QUE A TAXA BRUTA DE MORTALIDADE.

NÚMEROS ALARMANTES

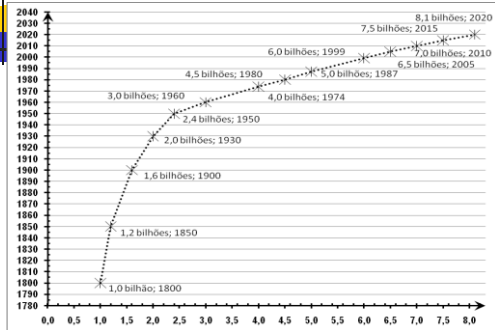
COMPARAÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO COM A DE MORTALIDADE DE ALGUMAS CATÁSTROFES:

- Precisamos apenas de 22,21 horas (≈ 1 dia) para repor os 200 mil mortos no maremoto de 1970 no Paquistão.
- Precisamos de 99,96 horas (≈4,16 dias) para repor os 900 mil mortos da grande cheia de 1987 na China (rio Huang).
- Precisamos de 347,08 dias (≈ 1 ano = 12 meses) para repor os 75 milhões de mortos vítimas da peste bubônica que assolou a Europa entre 1347 e 1351.
- O impacto da catástrofe que foi o tsunami no sul da Ásia, 26 de dezembro de 2004, provocou a morte em 225.000 habitantes, são necessários apenas 24,99 horas (≈ 1 dia e 1 hora) para repor toda população que faleceu.
- O terremoto que ocorreu no Haiti, na capital Porto Príncipe, 12 de janeiro de 2010, provocou a morte de 230.000 habitantes, são necessários apenas 25,54 horas (≈ 1 dia e 1,54 horas) para repor toda população que faleceu.

Toda a população competindo por espaço, comida e água, produzindo lixo, respirando oxigênio e eliminando carbono (CO₂), além do metano nas fezes, urinando, comprando novos produtos e consumindo energia, ou seja, gerando resíduos que podem ser tóxicos.

GESTÃO AMBIENTAL
X
RECURSOS NATURAIS

CRESCIMENTO POPULACIONAL (BILHÕES DE HABITANTES x ANO)



Fonte: BRASIL ESCOLA, 2008; Adaptado FRANCE PRESSE, 2006; NOVOMILENIO, 2010.

RELAÇÃO DA ÁGUA COM A EVOLUÇÃO DA HUMANIDADE

HOMEM	VOLUME (L / DIA)
100 ANOS a.C.	12
ROMANO	20
SÉCULO XIX (PEQUENAS CIDADES)	40
SÉCULO XIX (GRANDES CIDADES)	60
SÉCULO XX	800

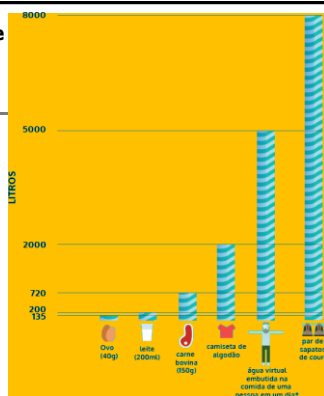
(MACÊDO, 2000)

PREVISÃO DA ONU:

O SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ÁGUA VAI ENTRAR EM COLAPSO QUANDO A POPULAÇÃO ATINGIR 10 BILHÕES EM 2025. (REVISTA B10, JAN/MARÇO 2011)

Água: propriedade privada

Gráfico da Água Virtual



<http://super.abril.com.br/crise-agua/aguapropriedadeprivada.shtml>

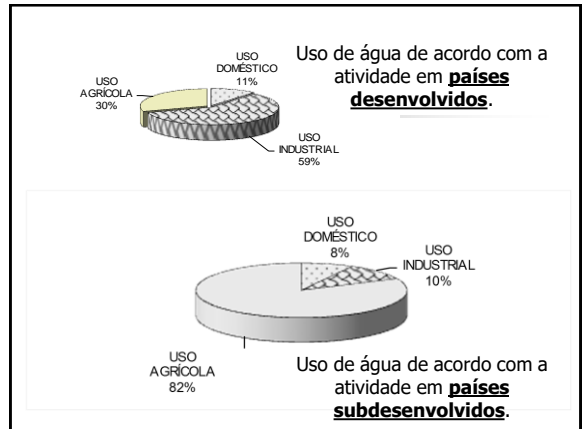
Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos, e demais normas aplicáveis à matéria.

- TÍTULO I - DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, em seu CAPÍTULO I que preconiza os seus FUNDAMENTOS, no seu Art. 1º ressalta que a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:
 - I - a água é um bem de domínio público;
 - II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
 - III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o **consumo humano** e a **dessedentação de animais**.

Relação entre ICRH e DEA com potencial de conflitos pelo uso da água.

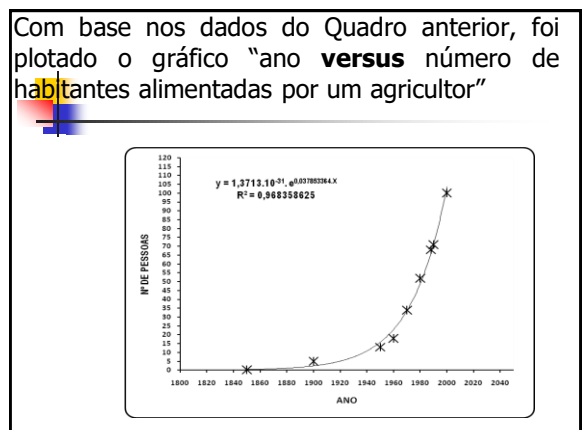
ICRH	DEA (m³/ano/hab.)	Potencial de Geração de Conflito
1	DEA ≥ 10.000	Quantidade suficiente de água para atendimento das necessidades humanas e ambientais. Não possui tendência para surgimento de estresse hídrico.
2	10.000 > DEA ≥ 2.000	Pequenas disputas pelo uso da água, processos isolados de poluição. Tendência para o surgimento de estresse hídrico.
3	2.000 > DEA ≥ 1.000	Comprometimento da capacidade de autodepuração dos corpos d'água e conflitos pelo uso. Tendência ao surgimento de estresse ambiental e pode interromper certas atividades humanas.
4	1.000 > DEA ≥ 500	Potencial de ocorrência de graves problemas ambientais e intensificação dos conflitos pelo uso da água. Alteração da qualidade de vida da população.
5	DEA < 500	Condição crítica com relação à disponibilidade de água. Deve-se priorizar o abastecimento público e de animais e restrição a atividade industrial.

Fonte: FALKENMARK(1992) apud ESPANHOL, 2008; MIERZWA, 2002; MIERZWA, HESPANHOL, 2005.



ANO	Número de agricultores	Para alimentar	Nº total pessoas alimentadas
1850	4 agricultores	1 hab.	1
1900	1 agricultor	4 hab.	5
1950	1 agricultor	12 hab	13
1960	1 agricultor	17 hab	18
1970	1 agricultor	33 hab	34
1980	1 agricultor	51 hab	52
1988	1 agricultor	67 hab	68
1990	1 agricultor	70 hab	71
2000	1 agricultor	99 hab	100

Fonte: Adaptado BROWN (1999) apud CHRISTOFIDIS, 2003; Adaptado NETTO, 2005; Adaptado CHRISTOFIDIS, 2008; Adaptado DOMINGUES, 2009; Adaptado CHRISTOFIDIS, 2010.



Relação de número de pessoas alimentadas por um agricultor em função do ano.

Obs.: Equação de ajuste: $y = 1,3713 \cdot 10^{-31} \cdot e^{0,037853364 \cdot X}$

ANO	$\log y = -30,86286752 + 0,016439507 \cdot X$ (y = total de hab. X = ano)	Nº total hab. alimentados por 1 (um) agricultor (y)
2010	$\log y = -30,86286752 + 0,016439507 \cdot 2010$	151,5449
2020	$\log y = -30,86286752 + 0,016439507 \cdot 2020$	221,2772
2030	$\log y = -30,86286752 + 0,016439507 \cdot 2030$	323,0961
2040	$\log y = -30,86286752 + 0,016439507 \cdot 2040$	471,7661
2050	$\log y = -30,86286752 + 0,016439507 \cdot 2060$	688,8455
2060	$\log y = -30,86286752 + 0,016439507 \cdot 2070$	1005,812

QUAIS TORNEIRAS TEMOS DISPONÍVEIS??

1- Mananciais que abastecem as Cidades (Rios, Represas, Poços Artesianos, Etc....)

DEPENDEM DAS CHUVAS QUE OCORREM NOS LOCAIS DE ARMAZENAMENTO, DEPENDEM DO NÍVEL DE POLUIÇÃO.

■ 2- Aproveitamento de água de chuva.

3- Dessalinização da água do mar.

CUSTO ALTO!!

PARA PRODUZIR 710 BILHÕES DE LITRO DE ÁGUA → INVESTIMENTO DE **R\$1,4 BILHÕES**

JF PRODUZ ≈ 48,6 BILHÕES DE LITROS DE ÁGUA POR ANO

INVESTIMENTO IMEDIATOS ≈ R\$ 100 MILHÕES ↗

4- REÚSO DE ÁGUA

→ A reutilização ou o reuso de água ou o uso de águas residuárias não é um conceito novo e tem sido praticado em todo o mundo há muitos anos.

→ Existem relatos de sua prática na Grécia Antiga, com a disposição de esgotos e sua utilização na irrigação.

→ No entanto, a demanda crescente por água tem feito do reuso planejado da água um tema atual e de grande importância.

→ Dessa forma, grandes volumes de água potável podem ser poupados pelo reuso quando se utiliza água de qualidade inferior (geralmente efluentes pós-tratados) para atendimento das finalidades que podem prescindir desse recurso dentro dos padrões de potabilidade.

Tipos de Reuso

A reutilização de água pode ser direta ou indireta, decorrentes de ações planejadas ou não.

Reuso indireto não planejado da água: ocorre quando a água, utilizada em alguma atividade humana, é descarregada no meio ambiente e novamente utilizada a jusante, em sua forma diluída, de maneira não intencional e não controlada. Caminhando até o ponto de captação para o novo usuário, a mesma está sujeita às ações naturais do ciclo hidrológico (diluição, autodepuração).

Reuso indireto planejado da água: ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são descarregados de forma planejada nos corpos de águas superficiais ou subterrâneas, para serem utilizadas a jusante, de maneira controlada, no atendimento de algum uso benéfico.

Reuso direto planejado das águas: ocorre quando os efluentes, após tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reuso, não sendo descarregados no meio ambiente. É o caso com maior ocorrência, destinando-se a **uso em indústria ou irrigação**.

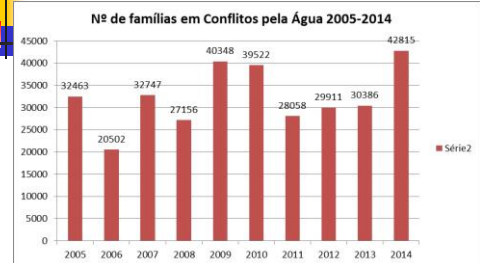
NOTÍCIAS

FOLHA DE SÃO PAULO 16/03/2015
COTIDIANO – CRISE DA ÁGUA.
CONFLITOS PELA ÁGUA BATEM RECORD NO PAÍS.

FOLHA DE SÃO PAULO 09/11/2014
MERCADO B3
SECA FAZ ATÉ PRODUÇÃO PARAR NO INTERIOR.

FOLHA DE SÃO PAULO 01/02/2015
MERCADO B3
CRISE DO ABASTECIMENTO FREARÁ PRODUÇÃO.

2014 bate recorde de conflitos pela água e famílias envolvidas



COMISSÃO PASTORAL DA TERRA

<http://www.cptnacional.org.br/index.php/publicacoes-2/destaque/2493-2014-bate-recorde-de-conflitos-pela-agua-e-familias-envolvidas>

SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sete Lagoas - MG

INSTITUCIONAL | ÁGUA | ESGOTO | SERVIÇO | PESQUISA | UMS | FÓRUM

SAAE EM NÚMEROS

Data de fundação	23/12/1955	VOLUME PRODUZIDO	25.576.000 m ³ /ano = 25.576.000.000 L/ano
Receita operacional	R\$ 33.514.000,00 (Receita Operacional Total - 2013/2014)		70.071.232,88 L/dia
Estado	—		
Número de beneficiários	492 (2013/2014)	VOLUME CONSUMIDO	15.345.250 m ³ /ano = 15.345.250.000 L/ano
Número de beneficiários	1		42.041.780,82 L/dia
Número de beneficiários	—		
Índice de cobertura	91%	VOLUME DIÁRIO PERDIDO	70.071.232,88 L/dia - 42.041.780,82 L/dia
População atendida	216.163 hab (com abastecimento de água)		= 28.029.452,06 L / dia
Índice de atendimento de água	99,3%		
Número total de ligações de água	68.420 (2013/2014)		
Volume de água tratada	25.576.000 m ³ /ano		70.071.232,88 L/dia ---- 100%
Volume de água elevada	19.221.910 m ³ /ano (2013/2014)		28.029.452,06 L/dia ---- X
Volume de água produzida	25.576.000 m ³ /ano		
Volume de água consumida	15.345.250 m ³ /ano (2013/2014)		X ≈ 40,00% (IPL)

PETER GLEICK

PRESIDENTE DA PACÍFIC INSTITUTE
 NA CALIFÓRNIA

15/09/2014

■ EXISTE ALTERNATIVA
 PARA O PETRÓLEO,
 NÃO PARA A ÁGUA.

REÚSO DE ÁGUA

NA CRISE SURGEM OPORTUNIDADES PROFISSIONAIS!!

- TRATAMENTO DE ESGOTOS e TRATAMENTO DE ÁGUA.
- PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS
- CORROSÃO E TRAT. DE SUPERFÍCIES
- APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA
- CONHECER MICROORGANISMOS ENVOLVIDOS NO REÚSO.
- Noções de Automação Industrial - PLC (Controladores Lógicos Programáveis) - **Programação e Instalação**
- AUTOMAÇÃO DE ETA's e ETE's

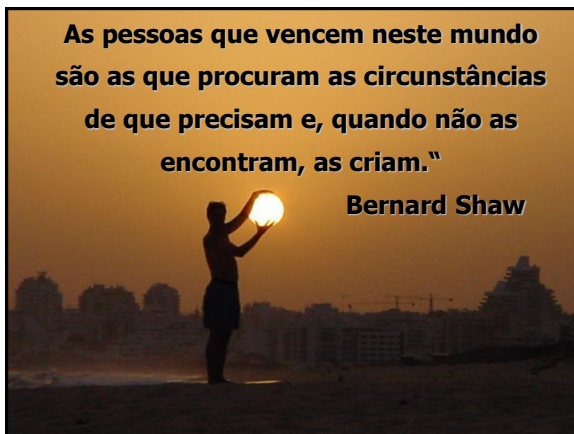
PARA FAZER DOWNLOAD DA PALESTRA

www.jorgemacedo.pro.br

- Clickar no Link:** PALESTRAS, ARTIGOS CIENTÍFICOS, ETC.
- Clickar no Link:** ARTIGOS, PALESTRAS, ETC.... A PARTIR DO ANO DE 2005
- Clickar no Link:** DO ARQUIVO COM O NOME DO EVENTO
- Clickar no Link: NO ARQUIVO COM O NOME DO EVENTO.

**As pessoas que vencem neste mundo
são as que procuram as circunstâncias
de que precisam e, quando não as
encontram, as criam."**

Bernard Shaw



**OBRIGADO PELA ATENÇÃO !!
JORGE MACÊDO**

**j.macedo@terra.com.br
barrosdemacedo@gmail.com
jorgemacedo.pro.br@hotmail.com
www.jorgemacedo.pro.br**

