

# Modelagem Matemática na Gestão Responsável de Recursos Naturais

Osni José Rapelli

30/07/2024

- Título: “XI Bienal de Matemática 2024”
- Subtítulo: “Modelagem Matemática na Gestão Responsável dos Recursos Naturais”
- Autor(es): Osni José Rapelli & José Salvador
- Data: 30/07/2024

# Abordagem Metodológica: Modelagem Matemática

- Características:
  - Partir da ideia inicial.
  - Escrever na linguagem matemática.
  - Resolver equações.
  - Interpretar soluções.
- Objetivo:
  - Encontrar soluções com base em cálculos e observações sobre o problema.

# Modelagem Matemática: Compreensão de Fenômenos

- A modelagem matemática permite:
  - Compreender fenômenos naturais e não naturais.
  - Expressar esses fenômenos por meio de fórmulas ou modelos.
  - Fazer previsões para períodos não observados.

# Modelagem Matemática na Educação: Histórico e Impacto

- Início internacional: 1958.
- Movimento “utilitarista” (1960).
- No Brasil:
  - Fortalecimento na década de 80.
  - Pesquisadores pioneiros: Aristides C. Barreto, Ubiratan D’ Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani.
- Benefícios:
  - Aliado para docentes e discentes.
  - Ampliação do ensino de matemática.
  - Interação com outras áreas do conhecimento.

# Etapas da Modelagem Matemática (BURAK, 2004)

- 1 Escolha de um tema
- 2 Pesquisa Exploratória
- 3 Levantamento dos problemas
- 4 Resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema
- 5 Análise crítica da(s) solução(ções)

BURAK, D. Modelagem matemática e a sala de aula. Encontro paranaense de modelagem em Educação Matemática, v. 1, p. 1–10, 2004.

# O que é a Abordagem Baseada em Necessidade?

- Uma abordagem de ensino que parte de uma situação problema real e relevante para os alunos.
- Os alunos são levados a levantar dados, analisar esses dados e encontrar soluções para o problema usando ferramentas matemáticas.
- Essa abordagem promove o aprendizado ativo, a resolução de problemas e o pensamento crítico.

# Benefícios da Abordagem Baseada em Necessidades

- Maior motivação e engajamento dos alunos.
- Aprendizado mais significativo e duradouro.
- Desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.
- Melhor compreensão da matemática e sua aplicação no mundo real.



# Como Implementar a Abordagem Baseada em Necessidades

- Escolha uma situação problema real e relevante para os alunos.
- Oriente os alunos na coleta de dados.
- Ajude os alunos a analisar os dados e identificar padrões.
- Incentive os alunos a formular hipóteses sobre as causas dos padrões identificados.
- Oriente os alunos na realização de experimentos ou outras atividades para testar suas hipóteses.
- Ajude os alunos a chegar a conclusões sobre a situação problema com base nos dados coletados, na análise dos dados e nas hipóteses testadas.
- Proponha exercícios para que os alunos pratiquem os conceitos matemáticos aprendidos.

# Exemplo de Situação Problema

- A poluição do rio que passa pela cidade.
- O alto índice de obesidade na comunidade.
- A falta de água potável em algumas regiões da cidade.
- Exploração do consumo excessivo de água potável

# Criação e Troca de Fichas

- Desenvolvimento de fichas com perguntas e questionamentos pelos alunos
- Troca e análise das fichas entre grupos
- Discussão e apresentação dos resultados

# Produção de Material Informativo

- Cartazes, vídeos, panfletos para divulgação na escola e comunidade
- Uso de gráficos estatísticos, infogramas, vídeos institucionais

# Exemplos de Atividades Propostas - Cerrado

## A.2 Ficha de Atividade Matemática Ambiental 1 - Cerrado Brasileiro

### 1. Título: Cerrado Brasileiro - Desmatamento

2. **Tópicos de Matemática Sugeridos:** porcentagem (EF II - 6o. ano em diante), progressão geométrica (EFII - 8o.ano em diante), tabelas (EFII - 6o.ano em diante), gráficos estatísticos (EFII - 8o. ano em diante), função exponencial (EM), gráfico cartesiano (9o. ano em diante)

3. **Habilidades BNCC sugeridas:** EF06MA13, EF07MA02, EF07MA05, EF07MA29, EF07MA37, EF08MA04, EF09MA05, EM13MAT304, EM13MAT313.

4. **Objetivos Gerais:** Ensinar conteúdos matemáticos com base em aquisição de dados reais, que levan o aluno a compreender a matemática como uma ferramenta poderosa no tratamento de informação e como ferramenta para base de conclusões.

5. **Objetivo Específico:** Com base nas informações retratadas de textos, levar um aluno a um pensamento crítico, que o faça pensar e sentir a necessidade de agir em prol da sua comunidade, procurando soluções com base em informações concisas.

### 6. Textos sugeridos

(I) Como um exemplo, o cerrado na região central do Brasil, anualmente sofre com o desflorestamento para a produção de grãos, se esse desmatamento continuar na mesma proporção esse tipo de vegetação estará completamente extinta em 2030.

Fonte: <https://www.conservation.org/blog/figures-to-europeans-lead-to-climate-action-empire-protektimg-8a2020>  
Atualizado em: 23/07/2019. Tradução livre do autor.

(II) Abrangendo mais de 2 milhões de quilômetros quadrados no centro do Brasil, o cerrado é muitas vezes ofuscado pelas paisagens mais conhecidas que o cercam. No entanto, essa savana tropical não é apenas um foco de biodiversidade que abriga muitas espécies diversas e ameaçadas - também é o centro agrícola do Brasil. Como o berço de alguns dos principais sistemas fluviais do Brasil, a região do cerrado é também conhecida como "tanque de água do Brasil".

No entanto, o recente desenvolvimento agrícola substituiu quase 60% do domínio do cerrado por pastagens e vastas plantações de soja, algodão, milho, cana-de-açúcar e outras culturas comerciais. O ritmo acelerado dessas mudanças é mais alarmante; cerca de 85.000 quilômetros quadrados (uma área maior que a da Áustria) do cerrado foram desmatados apenas entre 2002 e 2008. Naturalmente, tal ação não fica impune. Além dos impactos negativos sobre a biodiversidade,

a conversão do uso da terra também está ameaçando o suprimento de água do cerrado através da erosão, poluição e uso excessivo.

Fonte: <https://www.conservation.org/blog/in-brasil-working-to-safeguard-1-of-the-world-s-fresh-water>  
Atualizado em: 23/07/2019. Tradução livre do autor.

7. **Duração Sugerida:** 5 aulas de 50 minutos

### 8. Avaliação:

- Os alunos deverão entender amplamente a teoria de porcentagem, progressão geométrica e função exponencial, tabelas e gráficos. Para isso deverão fazer um seminário explicando os resultados obtidos a seus pares.
- Deverá ser produzido cartazes com gráficos e tabelas que demonstrem o desmatamento e as suas implicações, para serem afixados no colégio e/ou em pontos-chaves para a conscientização dos colegas e comunidade.

### 9. Atividades:

- De acordo com os dados dos textos: (I) e (II), qual a área de cerrado que havia restado até 2002?
- Com o desmatamento ocorrido pelas plantações quanto dessa vegetação existem atualmente?
- Levando em consideração que temos uma perspectiva que até 2030 não haverá mais cerrado, qual será a área anual desmatada, e quanto isso representa em porcentagem.
- Qual a área de cerrado desmatada até 2002?
- Monte uma tabela da área de cerrado desmatada de 2002 até 2030, levando em consideração que a porcentagem desmatada ao longo dos anos se mantenha constante.
- Faça um gráfico com os dados obtidos na tabela do item anterior.
- Levando em consideração que conseguimos parar esse desmatamento e que possamos fazer o reflorestamento de 2% da área desmatada por ano, monte uma tabela indicando o ano e a quantidade de área reflorestada.
- Quanto tempo demoraria para repor a área desmatada de 2002 a 2008?

# Exemplos de Atividades Propostas - Cerrado - Reposta do Aluno

Atividades:

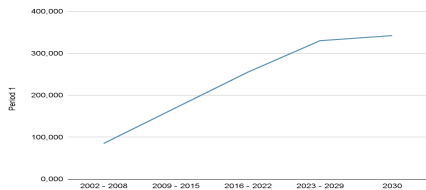
- a) A área do cerrado é de 2.000.000 km<sup>2</sup> até 2002.
- b) Existem atualmente cerca de 60% dessa vegetação que foram substituídas pela pastagem pelo desenvolvimento agrícola. Então assim resta 40% da vegetação.
- c) Considerando a área desmatada durante 7 anos (2002-2008) temos 85.000km<sup>2</sup>. Entre 2009 e 2015, 2016 a 2022, 2023 a 2029, temos 340.000km<sup>2</sup>. Dividindo esse número pelo total da área (2.000.000) temos 0,17 que representa 17%. A área anual desmatada é de 12.140, que é feita por 85.000 dividido por 7 (2002-2008).
- d) A área do cerrado ao longo do século XX era de 204 milhões de hectares, que é 2.040.000km<sup>2</sup>. Sendo assim
- e)

| <i>ano</i> | <i>total de desmatamento</i> |
|------------|------------------------------|
| 2002-2008  | 85.000                       |
| 2009-2015  | 170.000                      |
| 2016-2022  | 255.000                      |
| 2023-2029  | 330.000                      |
| 2030       | 342.142                      |

# Exemplos de Atividades Propostas - Cerrado - Reposta do Aluno

f)

Previsão de desmatamento do Cerrado de 2002 até 2030



g) Para essa conta pegamos a área desmatada por ano, que é 12.142, e vemos 2% desse total, que resulta em 242,84. Então essa é a área reflorestada por ano.

| <i>ano</i> | <i>área reflorestada</i> |
|------------|--------------------------|
| 2002-2008  | 1.699,88                 |
| 2009-2015  | 3.399,76                 |
| 2016-2022  | 5.099,64                 |
| 2023-2029  | 6.799,52                 |
| 2030       | 7.042,36                 |

h) Entre 2002 e 2008 desmatamos cerca de 85.000km<sup>2</sup>. Para superarmos esse número precisamos dividir esse número por 242,84. Isso resulta em 351 anos.

# Exemplos de Atividades Propostas - Busca de Novas Fontes

2- Enquanto o bioma Amazônia ainda mantém cerca de 80% de sua cobertura original, 50% do Cerrado já foi convertido para outros usos nos últimos 50 anos (BUSTAMANTE, 2015). Ecologicamente, relaciona-se à savana, e há quem afirme que o Cerrado seria a configuração regionalizada desta. O Cerrado contém a maior biodiversidade florística do mundo, nem a Amazônia ou a Mata Atlântica se comparam à flora daquele bioma. Nem qualquer outro ambiente da Terra. De acordo com organizações não-governamentais, como a Mighty Earth e a Rainforest Foundation Norway, o desmatamento no Cerrado brasileiro, no período 2011-2015, foi maior que na Floresta Amazônica. Em estudo divulgado pelas ONGs, em que foram pesquisadas 28 localidades no Cerrado brasileiro e na Bacia Amazônica, utilizando-se de entrevistas, resultados de satélites e drones, chegaram à conclusão que, em um período de 4 anos, mais de 567.000 hectares foram desmatados para dar lugar à produção de soja e à pecuária, sendo que a primeira foi o principal motivo pelo qual houve o desmatamento na região (MIGHTY EARTH, 2017). Mas não só as ONGs verificaram a destruição do bioma; o próprio governo federal divulgou, no mês de julho de 2017, um estudo realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), cujos dados são de uma série entre 2013-2015 e corroboram o que as ONGs e as universidades já vinham detectando: o Cerrado perdeu 9.483 quilômetros quadrados de vegetação em 2015, um número que equivale a mais de seis cidades de São Paulo e supera em 52% a devastação na Amazônia no mesmo ano. Denuncia a ONG que, nos 29 municípios do Cerrado onde a Bunge opera silos comerciais foram detectados quase 50 mil hectares de desmatamento em 2015, e um total acumulado de 567.562 hectares de 2011 a 2015, conforme o referido anteriormente. 122 municípios onde a Cargill opera silos, foram 130 mil hectares de desmatamento durante esses mesmos cinco anos. Além disso, em 12 municípios, tanto a Cargill quanto a Bunge operam silos. O desmatamento total dessas áreas atingiu um total de 90.129 hectares no mesmo período. A investigação não pode afirmar que todo o desmatamento identificado foi causado pela soja. Entretanto, essas empresas fornecem incentivos financeiros que estimulam a destruição e não estão tomando medidas adequadas para evitar o desmatamento das regiões onde operam



# Exemplos de Atividades Propostas - Novas Atividades

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/66477390/pdf-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1656428339&Signature=CzSiso7wviDQzJWhug13mRn9FFVS4m3M-Z-gMapnGw-Nl-uhnigViOwRyFXwATqBcUc3Y-XsE6rK-u-BcaKy9wFgjJFe5ItXnyg6sVgtBxbN2UjGT-jqM7-5JGyGILya6k8rAi243ecohBQW6oU2d6suq-vGQArC-zs6lhbRQ9q9R7uAeif7k1o7BpbVvNRf0dMgYkmgsg-lIEqiR8A-FJro0JcMgtFIDdNmKaysGikgWfqtECRIKCSdqSuTFDcDLDVn6sKFyjPjIG8-o1hisoP7KOaeCqBUFGdaRKVSqK-6l8kfbxVvrVgvQH-m0IybZHMPr1E1x-M7kj6G2sFKJA\\_&ky-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/66477390/pdf-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1656428339&Signature=CzSiso7wviDQzJWhug13mRn9FFVS4m3M-Z-gMapnGw-Nl-uhnigViOwRyFXwATqBcUc3Y-XsE6rK-u-BcaKy9wFgjJFe5ItXnyg6sVgtBxbN2UjGT-jqM7-5JGyGILya6k8rAi243ecohBQW6oU2d6suq-vGQArC-zs6lhbRQ9q9R7uAeif7k1o7BpbVvNRf0dMgYkmgsg-lIEqiR8A-FJro0JcMgtFIDdNmKaysGikgWfqtECRIKCSdqSuTFDcDLDVn6sKFyjPjIG8-o1hisoP7KOaeCqBUFGdaRKVSqK-6l8kfbxVvrVgvQH-m0IybZHMPr1E1x-M7kj6G2sFKJA_&ky-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Atividades:

1-Em um período de 14 anos (se continuasse consecutivos) , quantos hectares seriam trocados pela plantação de soja e pecuária?

Em 4 anos: 567.000

1.701.000 → em 12 anos

283.500 → em 2 anos

**R:1.984.500**

2- Se considerarmos os números acima, e se tivéssemos o reflorestamento de 15% por ano, quando superariamos os hectares seriam trocados pela plantação de soja e pecuária?

R:15% de 567.000 = 85.050

1.984.500/85.050 = 23,33

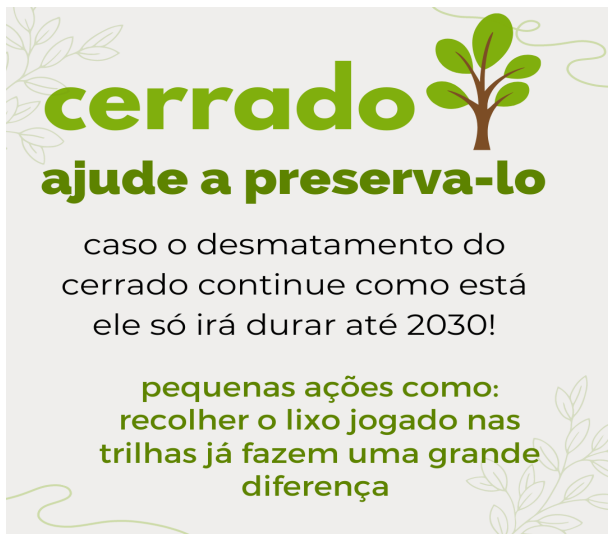
**Então precisaríamos de 24 anos para superar esse número.**

3- Faça uma projeção de perda de vegetação do Cerrado de 2011 até 2030 nos 29 municípios do Cerrado onde a Bunge opera silos comerciais.

R:

| Anos      | perda em hectares |
|-----------|-------------------|
| 2011-2015 | 567.562           |
| 2016-2020 | 1.135.124         |
| 2021-2025 | 1.702.686         |
| 2026-2030 | 2.270.248         |

## Exemplos de Atividades Propostas - Cartaz Para a Comunidade



# Exemplos de Atividades Propostas - Aquecimento Global

## A.4 Ficha de Atividade Matemática Ambiental 3 - Hábitos Alimentares e Aquecimento Global

- Título:** Consumo de carne e aquecimento global
- Tópicos de Matemática Sugeridos:** porcentagem (*EF11 - 6o. ano em diante*), progressão geométrica (*EF11 - 8o. ano em diante*), progressão aritmética (*EF11 - 8o. ano em diante*), gráficos estatísticos (*EF11 - 8o. ano em diante*).
- Habilidades BNCC sugeridas:** EF06MA13, EF07MA02, EF07MA05, EF07MA29, EF07MA37, EF08MA04, EF09MA05, EM13MAT301, EM13MAT313.
- Objetivos Gerais:** Introduzir conceitos matemáticos, iniciando pelo entendimento de situações problemas reais, onde o aluno pode verificar a necessidade da utilização dos tópicos, aprender o seu funcionamento e utilizar como ferramenta de tratamento de informação.
- Objetivo específico:** Conscientizar o aluno do consumo excessivo de alimentos, e da necessidade da sua produção e utilização consciente, através da produção de dados e informações, que levem a conscientização da comunidade, e venham a trazer possíveis soluções.
- Vídeo Sugerido:** [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=8&v=nEeZ0k3oQ](https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=nEeZ0k3oQ)  
acessado em: 08.08.2019
- Duração Sugerida:** 6 aulas de 50 minutos
- Avaliação:**
  - Os alunos deverão entender amplamente a teoria de dos tópicos matemáticos utilizados, para isso deverão fazer um seminário explicando os resultados obtidos à seus pares.
  - Deverá ser produzido cartazes com gráficos, e tabelas, que demonstrem a diminuição do consumo de carne e as suas implicações, para serem afixados no colégio e/ou em pontos chave para a conscientização dos colegas e comunidade.
- Textos Sugeridos:**
  - Segundo os cientistas, reduzir 90% do consumo de carnes em países ocidentais é necessário para conter o aquecimento global e evitar que o planeta entre em colapso. A produção de alimentos gera gases do efeito estufa na criação de gado, destrói florestas e usa quantidades insustentáveis de água. O estudo é o mais amplo já realizado sobre como hábitos alimentares afetam o meio ambiente.

Segundo as atuais circunstâncias, segundo a ONU, o mundo precisará produzir 50% a mais de alimentos para sustentar quase 10 bilhões de pessoas até 2050. Se nada for feito, isso pode aumentar o impacto da produção de alimentos no ambiente em até 90% até 2050, para um nível em que o planeta não seja mais um "espaço seguro para a humanidade", diz o estudo.

Fonte: <https://aglobo.globo.com/sociedade/reduzir-consumo-de-carne-necessario-para-conter-aquecimento-climatico-no-estudo-23104653>  
acessado em: 08.08.2019

- A pecuária é responsável pela produção de 14,5% do total de gases do efeito estufa, além de impulsionar o desmatamento para a criação de pasto e consumir cerca de 7 mil litros de água para a produção de 500 gramas de carne.

Fonte: <https://aglobo.globo.com/sociedade/reduzir-consumo-de-carne-necessario-para-conter-aquecimento-climatico-no-estudo-23104653>  
acessado em: 08.08.2019

- Sobre mudar as práticas agrícolas, os pesquisadores apontam que isso envolve aumentar os rendimentos das terras agrícolas existentes, melhorando o gerenciamento da água e restringindo o uso de fertilizantes.

Com relação à quantidade de comida descartada atualmente um terço do total, também precisaria ser reduzida para metade e melhores práticas para aumentar a produtividade, reduzir fertilizantes e melhorar a gestão da água em todo o mundo.

<https://aglobo.globo.com/sociedade/reduzir-consumo-de-carne-necessario-para-conter-aquecimento-climatico-no-estudo-23104653>  
acessado em: 08.08.2019

- O documento destaca que uma mudança para uma dieta baseada em vegetais pode ajudar a combater a mudança climática, e além disso mais pessoas poderiam ser alimentadas com um menor uso da terra e a diminuição do consumo de carne. Setores como agricultura, silvicultura e outros tipos de uso do solo representam 23% das emissões humanas de gases do efeito estufa.

<https://www.un.org/pt/story/2019/08/1682621>  
acessado em: 08.08.2019

- Para essa situação contribuíram fatores como o crescimento populacional global e as mudanças no consumo alimentar per capita e ainda de rações, de fibras, da madeira e da energia que causaram taxas sem precedentes de uso de terra e água doce. A agricultura consome atualmente cerca de 70% da água doce a nível global.

<https://www.un.org/pt/story/2019/08/1682621>  
acessado em: 08.08.2019

- O IPCC foi criado pela ONU em 1988 para avaliar a ciência relacionada à mudança climática por iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio

# Exemplos de Atividades Propostas - Aquecimento Global

Ambiente, Prunna, e da Organização Meteorológica Mundial, OMM. Composto por 195 Estados-membros, o Painel fornece avaliações científicas regulares a políticos sobre temas como mudança climática, suas implicações e possíveis riscos, além de propor estratégias de adaptação e mitigação. Com essas avaliações, instituições como governos, em todos os níveis, podem dispor de informações científicas para serem usadas na criação de políticas sobre o clima.

Fonte: <https://www.un.org/pt/ctarj/2019/08/1462631>  
consultado em: 08.08.2019

## 10. Atividades:

- Como sabemos que uma diminuição drástica na alimentação é muito complicado, vamos imaginar que façamos uma sugestão para que as pessoas fiquem um dia por semana sem comer carne. Qual seria a porcentagem de diminuição do consumo de carne, levando em consideração que essas pessoas comam carne todos os dias e a mesma quantidade?
- Seguindo o raciocínio anterior qual seria a diminuição do consumo de carne no caso de ficarmos dois dias por semana sem comer carne?
- Monte uma tabela com os valores de porcentagem referente a diminuição do consumo de carne diários por semana de 1 a 7. Em seguida monte uma tabela e faça um gráfico.
- Escreva uma função que representem a diminuição do consumo de carne em função do número de dias por semana, que a pessoa fique sem comer carne. Calcule o valor quando uma pessoa fique 3,5 dias sem comer carne. Faça um gráfico cartesiano dessa função.
- Analisando os dados, quantos dias sem consumo de carne por semana, seriam necessários, para podermos alcançar a meta de 90% de diminuição.
- com essa diminuição de 90% no consumo de carne, usando o texto (II) como base, qual seria a diminuição dos gases do efeito estufa?
- Ainda com base no texto (II), se levarmos em consideração que cada pessoa consome 500 gramas de carne por dia, quantos litros de água são necessários para produzir a quantidade de carne necessário para o consumo diário de uma cidade com 250.000 habitantes? Qual seria o gasto semanal? Qual seria o gasto mensal?
- A ONU calcula que para suprir as necessidades diárias de uma pessoa ao longo do mês são necessários  $4m^3$  de água, desta forma, a quantidade de água

mensal para se produzir o consumo mensal da cidade, seria suficiente suprir as necessidades de quantas pessoas.

## 11. Texto Adicional em Inglês:

<https://wvdocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29261/IPCCLand.pdf?sequence=1&isAllowed=y> acessado em: 08.08.2019

## EFEITO ESTUFA:

A PECUÁRIA É RESPONSÁVEL PELA EMISSÃO DE NO MÍNIMO 14,5% DOS GASES DE EFEITO ESTUFA (CARBÔNICO E METANO).

EM SUA (DO GADO) DIGESTÃO ANAERÓBICA DE MATÉRIA ORGÂNICA LIBERA-SE METANO (UM GÁS 21 VEZES MAIS POTENTE QUE O CO<sub>2</sub>), É ELIMINADO PRINCIPALMENTE PELA BOCA DO BOI, QUE CAUSA A POLUIÇÃO.

ALÉM DISSO AS FEZES DESTES ANIMAIS EMITEM ÓXIDO NITROSO, COMPOSTO QUE TAMBÉM TEM GRANDE POTENCIAL PARA CONTRIBUIR COM O EFEITO ESTUFA.

## DESMATAMENTO:

A RETIRADA DA COBERTURA VEGETAL PROVOCA A REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE, EXTINÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA E FLORA, DESERTIFICAÇÃO, EROSIÃO, REDUÇÃO DOS NUTRIENTES DO SOLO...ISSO TUDO PARA A CONSTRUÇÃO DE PASTOS PARA A CRIAÇÃO DE GADOS QUE SERÃO ABATIDOS PARA O CONSUMO HUMANO.

CERCA DE 75% DOS DESMATAMENTOS NA FLORESTA AMAZÔNICA SÃO PASTAGENS. A AGROPECUÁRIA FOI RESPONSÁVEL POR 90% DA PERDA VEGETAL NO BRASIL ENTRE 1985 E 2019.

## ÁGUA NA PRODUÇÃO DE CARNE

A MÉDIA GLOBAL DE GASTO DE ÁGUA EM UM QUILO DE CARNE É DE 15,5 MIL LITROS.

UMA PESSOA CONSOME CERCA DE 140g DE CARNE POR DIA (DUAS REFEIÇÕES DE 70g). POIS ENTÃO EM 140g DE CARNE USA-SE 110 LITROS DE ÁGUA. SE MULTIPLICARMOS POR TODA A POPULAÇÃO (7,8 BILHÕES) OBTEREMOS 858 BILHÕES (ÁGUA GASTA NA PRODUÇÃO DE CARNE PARA TODAS AS PESSOAS EM UM DIA).

É MUITA ÁGUA DESPERDIÇADA, OU SEJA, CONSUMIMOS MUITA CARNE!

# Aquecimento Global - Reposta do Aluno





## REDUÇÃO DE ÁGUA E CARNE

SE REDUZIRMOS UMA REFEIÇÃO POR DIA DE CARNE, OU SEJA EM VEZ DE 140g PASSARMOS A COMER 70g, 55 LITROS DE ÁGUA SERÃO ECONOMIZADOS POR DIA POR UMA PESSOA. CONTINUANDO COM ESSE RACIOCÍNIO PARA A POPULAÇÃO TODA, O ANTIGO RESULTADO DE GASTO DE ÁGUA (858 BILHÕES) PASSARÁ A SER APENAS METADE. OU SEJA DIMINUÍMOS BASTANTE A ÁGUA GASTA, MAS MESMO ASSIM, NÃO DEIXAREMOS DE COMER CARNE.

### QUANTO UMA PESSOA COME DE CARNE?

- UMA PESSOA COME CERCA DE 70g DE CARNE POR REFEIÇÃO
- 140g POR DIA
- 50KG DE CARNE POR ANO

# Aquecimento Global - Reposta do Aluno

## EXERCÍCIOS PROPOSTOS:

a) 70g por refeição

$$\frac{140}{980} = \frac{X}{100}$$

X = 14,3% APROXIMADAMENTE.

140g por dia

140.7=980g por semana

b)  $\frac{280}{980} = \frac{X}{100}$  X = 28,6% DE DIMINUIÇÃO

# Aquecimento Global - Reposta do Aluno

c)

EM UMA SEMANA:

refeição por dia ou seja duas refeições de 70g. / porcentagem de diminuição dos 140g

|    |        |
|----|--------|
| -1 | -14,3% |
| -2 | -28,6% |
| -3 | -42,9% |
| -4 | -57,2% |
| -5 | -71,5% |
| -6 | -85,8% |
| -7 | -100%  |

# Aquecimento Global - Reposta do Aluno

f) pecuária = 14,5 % dos gases do efeito estufa

carne: 90/100

=  $x=13,05$

estufa:  $x/14,5$  a diminuição dos gases de efeito estufa seria de 13,05%

g) 500g (carne) = 7000 l (água)

250.000 (habitantes) . 500 = 125.000.000

250.000 . 7000 = 1.750.000.000 l por dia

1.750.000.000 . 7 = 12.250.000.000 l por semana

1.750.000.000 . 30 = 52.500.000.000 l por mês

$\frac{52.500.000.000}{64} = 820.312.500$  pessoas

$64 (4.4.4=4^3)$

## TEXTOS E EXERCÍCIOS EXTRAS:

### TEXTO 1

"À medida que a população humana vai aumentando consistentemente, os cientistas se esforçam para elaborar um plano de dieta que consiga alimentar 10 mil milhões de pessoas até 2050.

Um novo relatório, publicado na revista britânica de medicina *The Lancet*, afirma que faz exatamente isso. Recomenda uma dieta amplamente baseada em vegetais, com pequenas doses ocasionais de carne, laticínios e açúcar. O relatório foi compilado por um grupo de 30 cientistas de todo o mundo que estudam nutrição e políticas alimentares. Durante três anos, deliberaram com a intenção de criar recomendações que pudessem ser adotadas pelos governos para enfrentar o desafio de alimentar uma população mundial crescente.

Se não fizermos nada "estaremos em apuros", diz Fanzo."

# Aquecimento Global - Busca de Novas Fontes

## TEXTO 2.

“A pegada hídrica depende de fatores como o tipo de sistema de produção (pastoreio, mista ou industrial) e a composição e origem da ração. A pegada hídrica de carne bovina é maior do que as pegadas da carne de porco (5.988 litros/kg) e frango (4.325 litros/kg).”

## TEXTO 3.

“O mundo deve produzir 61,5 milhões de toneladas de carne bovina em 2021, crescendo 1% em relação a 2020. Segundo as projeções, os Estados Unidos seguem como o principal produtor mundial com 20% do volume global produzido, seguido do Brasil com 16,8% e a União Europeia aparecendo em terceiro lugar com 12,5%”

## TEXTO 4.

“Segundo o USDA, o rebanho mundial de bovinos está em torno de 1 bilhão de animais. A Índia, primeiro colocado, neste “ranking” representa 30% desse total, com mais de 300 milhões de bovinos e bubalinos em seu território. Em seguida estão o Brasil, China, Estados Unidos e União Europeia.”

## TEXTO 5.

“Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o peso médio do boi brasileiro no abate é de 519 kg ( com rendimento de 52%, o peso final da carcaça fica em torno de 270 kg).”

## EXERCÍCIOS:

SEGUNDO O TEXTO 2, SE EM UM ANO COMEMOS 50kg DE CARNE, QUAL A REDUÇÃO POR PESSOA DE ÁGUA? CONSUMINDO AGORA POR ANO 40kg E NÃO 50kg? RETIRANDO APENAS A CARNE SUÍÇA?

$$1\text{kg} = 5.988 \text{ LITROS}$$

$$8\text{kg} = X \text{ LITROS}$$

= 47.904 LITROS DE ÁGUA SERÃO ECONOMIZADOS POR PESSOA SE ESTA REDUZIR 10kg DE CARNE SUÍÇA POR ANO.



# Aquecimento Global - Desenvolvimento de Exercícios

-DE ACORDO COM O TEXTO 3, QUANTAS TONELADAS AUMENTARAM DE 2020 PARA 2021?

61,5 MILHÕES DE TONELADAS = 100%

61.500.000 = 615.000

100

DE 2020 PARA 2021 AUMENTARAM 615.000

-SE CONTINUAR COM UM AUMENTO DE 615.000 TONELADAS POR ANO, QUANTA CARNE SERÁ PRODUZIDA EM 2028 COMEÇANDO A CONTAR DE 2021?

AUMENTA 615.000 TONELADAS A CADA ANO. **2028-2021=7** ENTÃO 7 . 615000= 4.305.000

ASSIM 61500000 + 4305000= 65.805.000

EM 2028 65.805.000 TONELADAS DE CARNE SERÃO PRODUZIDAS.

INDICAÇÃO DE FILME:

Cowspiracy: The Sustainability Secret



## Produção de 1 kg de carne.

### vaca:



A média global da pegada hídrica de um **quilo de carne** bovina é de 15,5 mil litros de **água**. Nesse cálculo entram a **água** que os animais bebem durante a vida toda, a utilizada na irrigação dos pastos e a que é **gasta** no processamento das carcaças no abatedouro.

### porco:

Para produzir um quilo de carne suína são gastos 5,9 mil litros de água, sendo menor do que a de vaca, pelo tamanho do animal e a necessidade de consumo do fluido essencial.



### frango:



Cada **quilo de carne de frango** consome 4330 litros de **água**, uma quantidade alta, mas menor do que o gasto gerado pela **carne de porco, boi, ovelha ou cabra**.

# Exemplo de Atividade Proposta - Recursos Hídricos

## A.3 Ficha de Atividade Matemática Ambiental 2 - Distribuição de Recursos Hídricos

### 1. Títalo: Distribuição de Recursos Hídricos

2. Tópicos de Matemática Sugeridos: porcentagem (EF17 - 6o. ano em diante), progressão geométrica (EF17 - 8o.ano em diante),progressão aritmética (EF17 - 8o.ano em diante), gráficos estatísticos (EF17 - 8o. ano em diante).

3. Habilidades BNCC sugeridas: EF17MA11, EF17MA12, EF17MA15, EF17MA25, EF17MA37, EF18MA14, EF18MA15, EM11MAT311, EM13MAT313.

4. Objetivos Gerais: Integrar os conceitos matemáticos com assuntos do dia a dia do aluno, para que esse perceba a matemática como uma ferramenta de ativo pensar e argumentação.

5. Objetivo Específico: Conscientizar o aluno através de levantamento de dados e cálculos da necessidade do uso consciente de água, levando-o a ajudar a sua comunidade, sem esforço constante para preservar os recursos hídricos, cuja falta pode trazer danos rapidamente.

### 6. Figuras Sugeridas

Figura 27 – Distribuição dos Recursos hídricos Ficha 2



Fonte: Gráfico feito pelo autor com base no gráfico consultado em (SOUZANI, CASTRUCY, 20, 2009), p.109 e 3.

Figura 28 - Água no Planeta - Ficha 2



Fonte: Gráfico feito pelo autor com base no gráfico consultado em (SOUZANI, CASTRUCY, 20, 2009), p.109 e 3.

### 7. Duração Sugerida: 10 aulas de 50 minutos

### 8. Avaliação:

- Os alunos deverão entender amplamente a teoria de porcentagem, progressão geométrica e função exponencial, tabelas e gráficos, para isso deverão fazer um seminário explicando os resultados obtidos a seus pares.
- Deverá ser produzido curtas com gráficos, e tabelas, que demonstrem a distribuição e suas implicações, para serem afixadas no colégio e/ou em pontos-chaves para a conscientização das escolas e comunidade.

### 9. Textos sugeridos

- (1) Mais de 1 bilhão de pessoas poderão sofrer com a falta de água em um futuro próximo. As populações pobres do mundo serão as mais afetadas pelo aquecimento global, em 2025, dois terços da população viverão em áreas onde as reservas de água serão limitadas. O Brasil - privilegiado quanto ao volume de recursos hídricos - possui cerca de 12% de toda a água doce do planeta. Porém, a disponibilidade desses recursos não é uniforme no país.

Fonte: (SOUZANI, CASTRUCY, 20, 2009), p. 109 e 3.

# Exemplo de Atividade Proposta - Recursos Hídricos

112 ANEXO A. Modelo de Ficha para Aplicação

| Faixa de Consumo | Unidade        | Água (R\$) | Esgoto (R\$) | Total (R\$) |
|------------------|----------------|------------|--------------|-------------|
| De 0 a 10        | m <sup>3</sup> | 2,13       | 1,70         | 3,83        |
| De 11 a 15       | m <sup>3</sup> | 3,30       | 2,80         | 6,30        |
| De 16 a 25       | m <sup>3</sup> | 5,22       | 4,17         | 9,39        |
| De 26 a 40       | m <sup>3</sup> | 7,13       | 5,70         | 12,83       |
| De 41 a 60       | m <sup>3</sup> | 8,42       | 6,73         | 15,15       |
| De 61 a 100      | m <sup>3</sup> | 9,69       | 7,68         | 17,28       |
| Acima de 100     | m <sup>3</sup> | 11,03      | 8,83         | 19,86       |

Fonte: <https://www.natureza.org.br/planos/planos/2010/20100720consumo.pdf>  
acessado em: 07.09.2019

- (III) De acordo com dados mundiais o gasto médio de água, tratada e encanada, é em torno de 5,4 m<sup>3</sup> (metros cúbicos) por pessoa/mês. Por exemplo, uma residência com quatro moradores terá seu consumo estimado em 22m<sup>3</sup>.

Fonte: <http://www.gov.br/inec/pt-br/inec/inec-2019>  
acessado em: 07.09.2019

10. **Leitura Complementar:** Texto Geo Brasil. Texto contido no endereço <http://arquivos.sma.gov.br/rls/su/GEOS/2018aof/2018recursos%20R%27AD/rls/20180820/20180820Executivo.pdf> acessado em: 06.08.2019

## 11. Atividades:

- Que tipo do gráfico aparece na Figura 28?
- Qual o tipo do gráfico da Figura 28?
- Indique a região:
  - com maior superfície
  - com mais recursos hídricos;
  - com a segunda menor concentração de população;
- Que região tem menor porcentagem de recursos hídricos do nosso país?
- Em que região há a maior concentração de população?
- Podemos dizer que, quanto maior a superfície da região, maior é o número de habitantes? Justifique a sua resposta.
- Quanto por cento de água doce do mundo estão na região estudada brasileira? Explique como você pensou para responder.
- Podemos dizer que a região que dispõe de mais recursos hídricos é a que possui a maior população?
- Quais seriam os fatores que podem diminuir a quantidade de água potável no planeta?

# Recursos Hídricos - Resposta do Aluno e Novas Pesquisas

## Distribuição de recursos hídricos

- **Distribuição de recursos hídricos no Brasil.**

A distribuição da água no Brasil ocorre de maneira irregular, pois há localidades pouco povoadas e com muitas reservas e outras na situação oposta.

Uma das grandes questões referentes à problemática da água no Brasil está na localização geográfica da disponibilidade desse elemento. (mundo educação)

O Brasil é considerado um país riquíssimo em termos hidrológicos, pois detém cerca de 12% da água doce que escorre superficialmente no mundo. O problema é que esse volume é desigualmente distribuído: 70% estão na Amazônia, região com menos de 7% da população nacional, 15% no Centro-Oeste, 6% no Sul e no Sudeste e apenas 3% no Nordeste, sendo 2/3 destes localizados na bacia do rio São Francisco. (reporterbrasil)

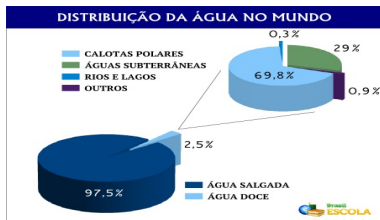
| Região       | Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> ) | Concentração dos recursos hídricos do país |
|--------------|--|--|
| Norte        | 4,12   | 68,5%                                      |
| Nordeste     | 34,15  | 3,3%                                       |
| Centro-Oeste | 8,75   | 15,7%                                      |
| Sudeste      | 86,92  | 6%   |
| Sul          | 48,58  | 6,5%                                       |

Fonte: IBGE / Agência Nacional das Águas (2010)

.)

# Recursos Hídricos - Resposta do Aluno e Novas Pesquisas

## . Distribuição de recursos hídricos no mundo



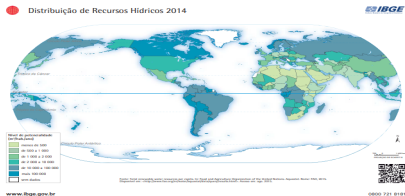
As Américas, juntas, reúnem 41% de todos os recursos hídricos disponíveis, seguidas pela Ásia com 30%, pela África com 10%, depois a Europa com 7%, a Oceania com 5% e a Antártida com 5%.

3% da água do mundo é doce e boa parte deles é própria para consumo. No entanto, desse total, quase 70% encontram-se em calotas polares, sendo inviáveis para a exploração e utilização. As águas subterrâneas (29% da água doce), por sua vez, são a principal fonte de captação de recursos hídricos no mundo, apresentando-se nos

# Recursos Hídricos - Resposta do Aluno e Novas Pesquisas

lençóis freáticos e aquíferos, tais como o Aquífero Guarani e também o Aquífero Alter do Chão, que possuem a capacidade de absorver e filtrar a água. Já os rios e lagos correspondem a apenas 0,9% de toda a água potável disponível no mundo, mas mesmo assim são uma importante fonte de obtenção desse recurso para muitas localidades e precisam ser conservados.

(brasilecola)



Além dessas desigualdades, não sabemos usar a água, pois 46% dela é desperdiçada nos vazamentos das tubulações ao longo das redes de distribuição, o que daria para abastecer toda a França, a Bélgica, a Suíça e o Norte da Itália. É urgente, portanto, um novo padrão cultural para utilização dos nossos recursos hídricos.



# Recursos Hídricos - Resposta do Aluno e Novas Pesquisas

- **A água na economia**

A economia é movida à água. Do total da água consumida, aproximadamente, 70% são absorvidas pela atividade agropecuária, 20% são demandados pela atividade industrial, comércio e serviços e 10% são destinadas ao consumo humano.

Os recursos hídricos têm profunda importância no desenvolvimento de diversas atividades econômicas. Em relação à produção agrícola, a água pode representar até 90% da composição física das plantas. A falta d'água em períodos de crescimento dos vegetais pode destruir lavouras e até ecossistemas devidamente implantados.

| Tabela 888T - Número de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos, por tipologia, tipo de recurso hídrico, grupos de atividade econômica e grupos de área total |           |
|--|-----------|
| Variável - Número de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos (Unidades)   |           |
| Brasil   |           |
| Grupos de atividade econômica - Total  |           |
| Grupos de área total - Total   |           |
| Ano - 2017   |           |
| Tipologia - Total  |           |
| Tipo de recurso hídrico - Total  |           |
|  | 4.134.742 |
| Fonte: IBGE - Censo Agropecuario   |           |

O consumo total (água utilizada menos o volume que retorna para o meio ambiente) foi de 329,8 trilhões de litros em 2017, o que significa que, para cada R\$ 1 de valor adicionado bruto na economia foram gastos aproximadamente 6,3 litros d'água.

# Recursos Hídricos - Resposta do Aluno e Novas Pesquisas



Quantidade de Água em Cumprimento do Decreto Federal nº 8.540 de 04/02/2008  
Mês de Referência: Março/2010

| Código | Nome do Abastecimento               | Unidade | Consumo (m³) | Consumo Residual (m³) | Excesso Residual (m³) | Qualidade | Qualidade |
|--------|-------------------------------------|---------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| 1      | ETA - Reservatório Aquecido         | -1 uHl  | 0,34 UT      | 7,3 1 mg/L            | 0,93 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 2      | Rua Barbosa - Reservatório Aquecido | +1 uHl  | 0,34 UT      | 7,5 1 mg/L            | 0,65 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 3      | Vila Ney - Reservatório Aquecido    | +1 uHl  | 0,53 UT      | 8,8 1 mg/L            | 0,68 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 4      | Vila Alpes - Reservatório Aquecido  | +1 uHl  | 0,26 UT      | 6,1 1 mg/L            | +0,8 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 5      | Vila Alpes - Reservatório Elevado   | +1 uHl  | 0,26 UT      | 7,8 1,2 mg/L          | 0,88 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 6      | Distrito Industrial Miguel Maestri  | +1 uHl  | 0,30 UT      | 7,9 1,2 mg/L          | 0,69 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 7      | Jardim Novo Horizonte               | +1 uHl  | 0,17 UT      | 6,3 0,7 mg/L          | +0,8 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 8      | Campes do Sul                       | +1 uHl  | 0,23 UT      | 6 0 mg/L              | 0,6 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 9      | Boca Vista                          | +1 uHl  | 0,25 UT      | 7,2 1 mg/L            | 0,6 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 10     | Parque Fátima                       | +1 uHl  | 0,26 UT      | 7 0,8 mg/L            | 0,67 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 11     | Santa Felícia                       | +1 uHl  | 0,19 UT      | 6,7 0,8 mg/L          | 0,6 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 12     | São Carlos III                      | +1 uHl  | 0,17 UT      | 8,8 0,8 mg/L          | 0,88 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 13     | Ipacema/Itaipava                    | +1 uHl  | 0,15 UT      | 7,4 0,8 mg/L          | +0,6 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 14     | Parque Fátima                       | +1 uHl  | 0,19 UT      | 7,4 0,8 mg/L          | +0,8 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 15     | Parque Industrial                   | +1 uHl  | 0,14 UT      | 6,2 0,8 mg/L          | 0,6 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 16     | Jubany Club                         | +1 uHl  | 0,14 UT      | 8,2 0,8 mg/L          | 0,8 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 17     | Rua Barbaçã/Novo Evandir            | +1 uHl  | 0,30 UT      | 7,9 1,2 mg/L          | 0,69 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 18     | Novo Evandir - Reservatório Elevado | +1 uHl  | 0,30 UT      | 8,8 0,9 mg/L          | 0,88 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 19     | Vila Ney                            | +1 uHl  | 0,21 UT      | 8,2 0,9 mg/L          | 0,82 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 20     | Vila Ney - Reservatório Elevado     | +1 uHl  | 0,23 UT      | 8,8 1 mg/L            | 0,88 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 21     | Comunidade Ametábem                 | +1 uHl  | 0,35 UT      | 8,8 0,9 mg/L          | +0,8 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 22     | Ouradinho                           | +1 uHl  | 0,15 UT      | 6,5 1 mg/L            | 0,65 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 23     | Colônia Arany                       | +1 uHl  | 0,23 UT      | 8,8 0,9 mg/L          | 0,8 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 24     | Sanarombas Residencial              | +1 uHl  | 0,24 UT      | 6,1 0,7 mg/L          | 0,7 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 25     | Água Vermelha                       | +1 uHl  | 0,19 UT      | 8,8 0,9 mg/L          | +0,8 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 26     | Santa Eudália                       | +1 uHl  | 0,16 UT      | 6,2 0,7 mg/L          | +0,8 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 27     | Rua Waldemiro Leite Roberto         | +1 uHl  | 0,27 UT      | 6,1 1 mg/L            | 0,7 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 28     | C.E.A.T                             | 1 uHl   | 0,56 UT      | 7,4 1,1 mg/L          | +0,8 mg/L             | Audincia  | Audincia  |
| 29     | Rua. Tubão do Vale                  | +1 uHl  | 0,24 UT      | 8 1,0 mg/L            | 0,8 mg/L              | Audincia  | Audincia  |
| 34     | Popo Embarré                        | 2 uHl   | 0,61 UT      | 6 1 1,2 mg/L          | 0,6 mg/L              | Audincia  | Audincia  |

# Recursos Hídricos - Resposta do Aluno e Novas Pesquisas

- **Uso diário de água no banheiro e cozinha**

- No banho:

O ideal é o banho ser rápido. Cinco minutos é tempo suficiente para higienizar todo seu corpo.

Banho de ducha por 15 minutos, com o registro meio aberto, consome 135 litros de água. Se você fechar o registro ao se ensaboar, e reduzir o tempo do banho para 5 minutos, seu consumo cai para 45 litros. A redução é de 90 litros de água, o equivalente a 360 copos de água com 250 ml.

No caso de banho com chuveiro elétrico, também em 15 minutos e com o registro meio aberto, são gastos 45 litros e 15 litros, respectivamente. A redução é de 30 litros de água

- Escovando os dentes:

Uma pessoa que escova os dentes em 5 minutos com a torneira não muito aberta, gasta 12 litros de água. No entanto, se molhar a escova e fechar a torneira enquanto escova os dentes e, ainda, enxaguar a boca com um copo de água, consegue economizar mais de 11,5 litros de água.

- Lavando o rosto:

Ao lavar o rosto em 1 minuto, com a torneira meio aberta, uma pessoa gasta 2,5 litros de água.

O mesmo vale para o barbear: em 5 minutos gastam-se 12 litros de água. Com economia, o consumo cai para 2 a 3 litros. A redução é de 10 litros de água, suficiente para manter-se hidratado por pelo menos 5 dias.

- Ao dar descarga:

Um vaso sanitário com válvula e tempo de acionamento de 6 segundos gasta cerca de 12 litros. Quando a válvula está defeituosa, pode chegar a gastar até 30 litros. Por esta razão, deve-se manter a válvula da descarga sempre regulada, consertando-se os vazamentos assim que forem notados.

# Recursos Hídricos - Resposta do Aluno e Novas Pesquisas

Sempre que possível, deve-se substituir os vasos sanitários antigos pelos atuais, muito mais econômicos. O valor gasto na substituição é compensado pela redução do consumo e, conseqüentemente, da conta de água.

– Na cozinha:

Um modo de economizar água ao lavar a louça é limpar os restos de comida dos pratos e panelas primeiramente com papel e, se necessário, com esponja e sabão. Somente depois, deve-se abrir a torneira para molhá-los.

Em seguida, ensaboar tudo o que tem que ser lavado e, então, abrir a torneira novamente para novo enxague.

Numa casa, lavando louça com a torneira meio aberta, em 15 minutos são utilizados 117 litros de água. Com o modo de lavar indicado acima, o consumo pode chegar a 20 litros. A redução é de 97 litros de água

Se for utilizada uma lavadora de louças, o ideal é utilizá-la somente quando estiver cheia. Uma lavadora de louças com capacidade para 44 utensílios e 40 talheres gasta 40 litros de água.

- **Uso diário de água em áreas de serviço e no quintal**

- Limpeza das roupas:

Junte bastante roupa suja antes de ligar a máquina ou usar o tanque. Não lave uma peça por vez.

Se na sua casa as roupas são lavadas no tanque, deixe as roupas de molho e use a mesma água para esfregar e ensaboar. Use água nova apenas no enxague. E aproveite esta última água para lavar o quintal ou a área de serviço.

No tanque, com a torneira aberta por 15 minutos, o gasto de água pode chegar a 279 litros. O melhor é deixar acumular roupa, colocar a água no tanque para ensaboar e manter a torneira fechada.

Caso use lavadora de roupas, procure utilizá-la cheia e ligá-la no máximo três vezes por semana.

A lavadora de roupas com capacidade de 5 quilos gasta 135 litros por lavagem. O ideal é usá-la somente com a capacidade total.

- Na calçada:

Adote o hábito de usar a vassoura, e não a mangueira, para limpar a calçada e o quintal da sua casa.

Lavar calçada com a mangueira é um hábito comum e que traz grandes prejuízos. Em 15 minutos são perdidos 279 litros de água

Se houver uma sujeira localizada, use a técnica do pano umedecido com água de enxágue da roupa ou da louça.

- No jardim:

Use um regador para molhar as plantas ao invés de utilizar a mangueira.

Ao molhar as plantas durante 10 minutos o consumo de água pode chegar a 186 litros.

Mangueira com esguicho-revólver também ajuda. Assim, pode-se chegar a uma economia de 96 litros por dia.

## Soluções para a crise hídrica

- utilizar a água de maneira conciente
- reutilizar a água da chuva
- tratamento de água



# Obrigado!

## **Autores do Projeto:**

Osni José Rapelli

Email: profosnirapelli@gmail.com

Telefone: (16) 98164-4895

José Salvador

Email: jasalvador@ufscar.br

Telefone: (xx) xxxx-xxxx