

## **EQUIPE TELECOM**

### **DESAFIO 2**

1. Os principais componentes do ciclo hidrológico são a evaporação, a precipitação, a transpiração das plantas e a percolação, infiltração e a drenagem. Com esse processo há o equilíbrio do volume dos mananciais. Qualquer interferência nesse ciclo prejudica o volume de água utilizada para o consumo humano, pois com o desmatamento há a diminuição das plantas que realizam a transpiração. A impermeabilização desordenada do solo para a construção de ruas e habitações dificultando a infiltração, drenagem e percolação da água no solo, fazendo com que essa água não chegue ou não forme lençóis freáticos, que são usados para o abastecimento público de água. Com o simples fato de poluir os solos através da má instalação de lixões, aterros sanitários e o uso de agrotóxicos nas lavouras pode resultar na poluição de águas subterrâneas tornando-as inapropriadas para o consumo. A descarga de fontes difusas e pontuais de nitrogênio e fósforo nos rios, lagos e represas, a partir de esgotos não tratados e de usos de fertilizantes produz o fenômeno de eutrofização cujos efeitos ecológicos, na saúde humana e nos custos do tratamento de água são relevantes. A emissão de poluentes na atmosfera com a dispersão de gás carbônico por automóveis e indústrias podendo haver a formação de chuva ácida, o excesso de acidez na chuva pode provocar a acidificação de lagos, podendo matar larvas, pequenas algas e insetos prejudicando também os animais que dependem desses organismos para se alimentar.

### **2.**

❖ Redução do consumo predial – aparelhos poupadores e reuso de água

No estado da Paraíba há lei para a conservação e uso racional da água nas edificações públicas do estado da Paraíba. Iniciativa que poderia ser tomada por outras regiões.

Incentivo para a utilização de aparelhos poupadores como:

Chuveiros que aumentem a eficiência em sua utilização reduzindo a vazão. Por exemplo:

- Chuveiro de acionamento hidromecânico: com tempo determinado para fechar automaticamente;
- Chuveiro tipo ducha: que promove a redução do desperdício da água por permitir a lavagem localizada em cada parte do corpo;

Dentre as tecnologias adotadas para reduzir a vazão das torneiras e evitar o desperdício podemos citar:

- Arejadores: são instalados na saída de água da torneira e reduzem a seção de passagem da água e injetam ar durante o escoamento, diminuindo o jato da torneira em cerca de 50%.
- Prolongadores: permitem aproximar e direcionar o jato de água, diminuindo os espirros e respingos e proporcionando maior eficiência no uso da água;
- Torneiras com tempo de fluxo determinado: são dotadas de dispositivos mecânicos que liberam o fluxo de água apenas durante um período de tempo determinado. Geralmente liberam 1 litro de água por acionamento;
- Torneiras acionadas por sensor infravermelho: são dotados de sensores que detectam a presença das mãos e liberam o fluxo de água para uso apenas enquanto as mesmas permanecem no campo de ação do sensor. Geralmente consomem 0,7 litros por utilização.

Bacias sanitárias de volume reduzido e bacias sanitárias com reuso de água proveniente de um lavatório acoplado

Entre varios outros equipamentos para a redução do desperdício de água no mercado.

- ❖ Mobilizar e criar ações junto a comunidade universitária para o uso sustentável da água

Poderiam investir em campanhas educativas e de conscientização da sociedade.

Como exemplo da lei municipal nº 10506 (PORTO ALEGRE, 2008)

**Art. 1º** Fica instituído o Programa de Conservação, Uso Racional e Reaproveitamento das Águas.

Parágrafo único. O Programa de Conservação, Uso Racional e Reaproveitamento das Águas objetiva a promoção de medidas necessárias à conservação, à redução do desperdício e à utilização de fontes alternativas para a captação e o aproveitamento da água nas edificações, bem como à conscientização dos usuários sobre a sua importância para a vida.

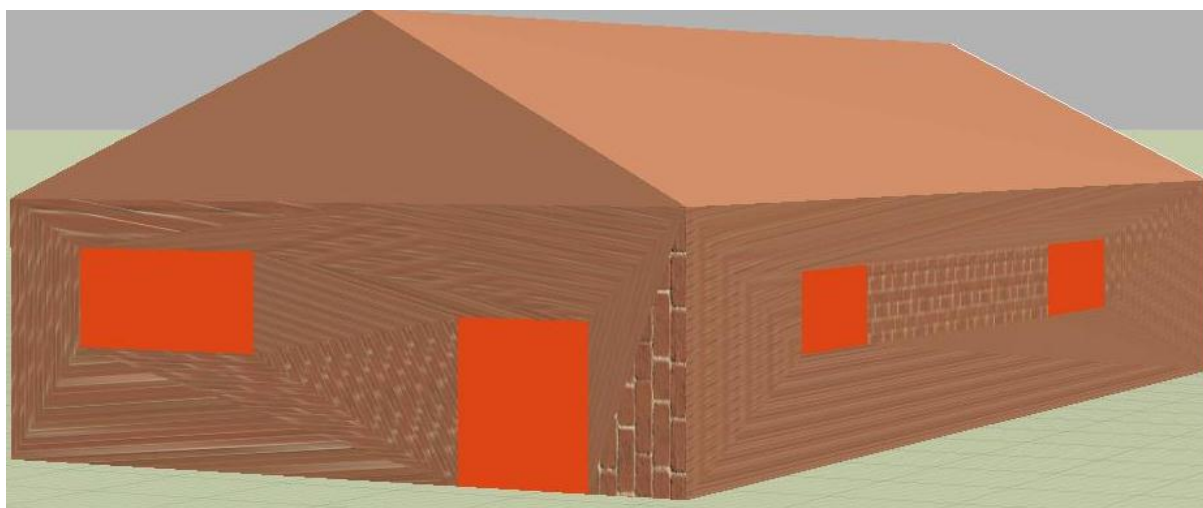
3. Segundo pesquisa mais recente do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) a cada 100 litros de água coletados e tratados, em média, apenas 63 litros são consumidos. Ou seja 37% da água no Brasil é perdida, seja com vazamentos, roubos e ligações clandestinas, falta de medição ou medições incorretas no consumo de água, resultando no prejuízo de R\$ 8 bilhões. Os estados do Sudeste e do Centro-Oeste estão abaixo da média nacional de perda de água tratada, com índice de 33,4%. A região que tem esse tipo de desperdício mais acentuado é a Norte (50,8%), seguida por Nordeste (45%) e Sul (35,1%). Entre as capitais, a variação no índice de perdas é ampla, com a menor em Goiânia, com 21,3%, e a maior em Macapá, 73,6%.

Pelo levantamento feito pelo IBNET (International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities), com dados de 2011, mostra que o Brasil perde 39% de sua água tratada. Nessa lista, o Brasil fica atrás de países como Vietnã (que perde 31%), México (24%), Rússia (23%) e China (22%). O que mais perde água tratada na lista é Fiji, um país insular da Oceania que desperdiça 83% da água que trata. Já entre os com menor índice de perda estão Estados Unidos (13%) e Austrália (7%).

Em grande parte, o problema é causado tanto pela falta de manutenção de equipamentos públicos quanto pelo emprego de materiais mais baratos, além da elevada pressão, extravasamento de reservatórios, ligações hidráulicas clandestinas, entre outros. Algumas medidas que devem ser tomadas para a diminuição dessas perdas são:

- ❖ Melhoria da qualidade dos serviços operacionais e de manutenção;
- ❖ Utilização de equipamentos eficientes;
- ❖ Pesquisa de vazamento, pois é comum em algumas cidades do Brasil que um vazamento de água dure horas e até mesmo dias para serem detectados e solucionados pelo órgão público responsável;
- ❖ Automação dos sistemas de abastecimento (bombeamento e reservatórios);
- ❖ Substituição de redes;
- ❖ Micromedição;
- ❖ Controle de pressão de água;
- ❖ Atualização cadastral e exigência de entregas de cadastro para as novas obras a serem entregues.
- ❖ Intensificação na fiscalização relativa a ligações irregulares ou clandestinas na rede de água e em ramais, assim como a fraudes nos hidrômetros.

4. A residência irá ocupar 75% do terreno, o que equivale a 225m<sup>2</sup> (com 10m de frente e 22,5m de fundo). Para um projeto de captação de água da chuva o telhado funciona como equipamento captador e de acordo com sua área podemos determinar a quantidade de água que esse sistema armazenará. Portanto precisamos determinar a inclinação do telhado, a altura da cumeeira e por seguinte a sua área.

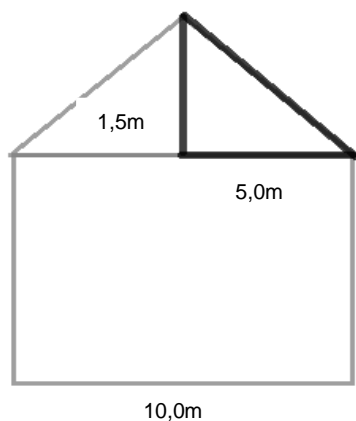


A inclinação do telhado vai variar de acordo com o tipo de telha, pois cada fabricante determina uma certa porcentagem a cada metro.

Em nosso projeto iremos utilizar um tipo de telha com inclinação de 30%. Primeiramente se o telhado terá 10,0m de largura com duas águas, a cumeeira SEMPRE estará no meio da cobertura, ou seja, nos 5,0m.

Então se o telhado tem inclinação de 30% = 30/100 = 30cm de altura a cada 1,0m de largura, logo a cada 5,0 de largura temos 150cm ou a 1,50m de altura.

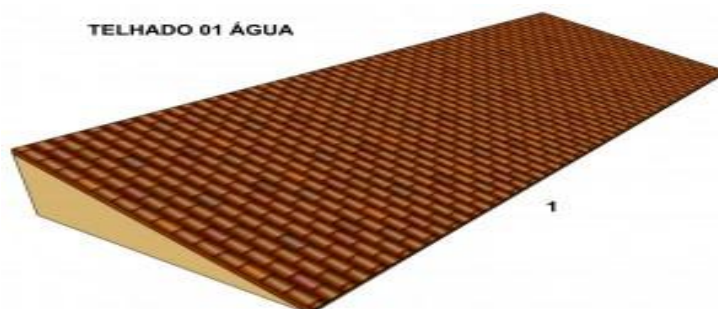
A partir disso podemos determinar a a largura de água do telhado:



Nota-se que há a formação de um triângulo retângulo, utilizando o teorema de pitágoras  $a^2 = b^2 + c^2$ , podemos determinar a largura de um lado do telhado.

Largura de 1 água do telhado<sup>2</sup> = Altura da cumeeira<sup>2</sup> + ½ largura da casa<sup>2</sup>

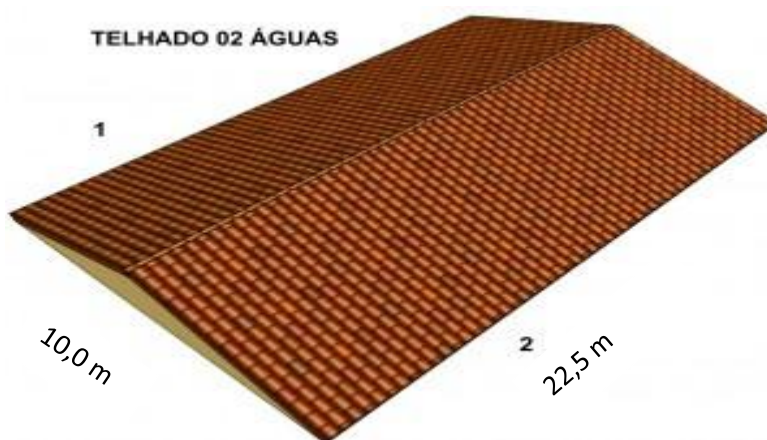
Portanto a largura de uma parte do telhado é aproximadamente 5,22m



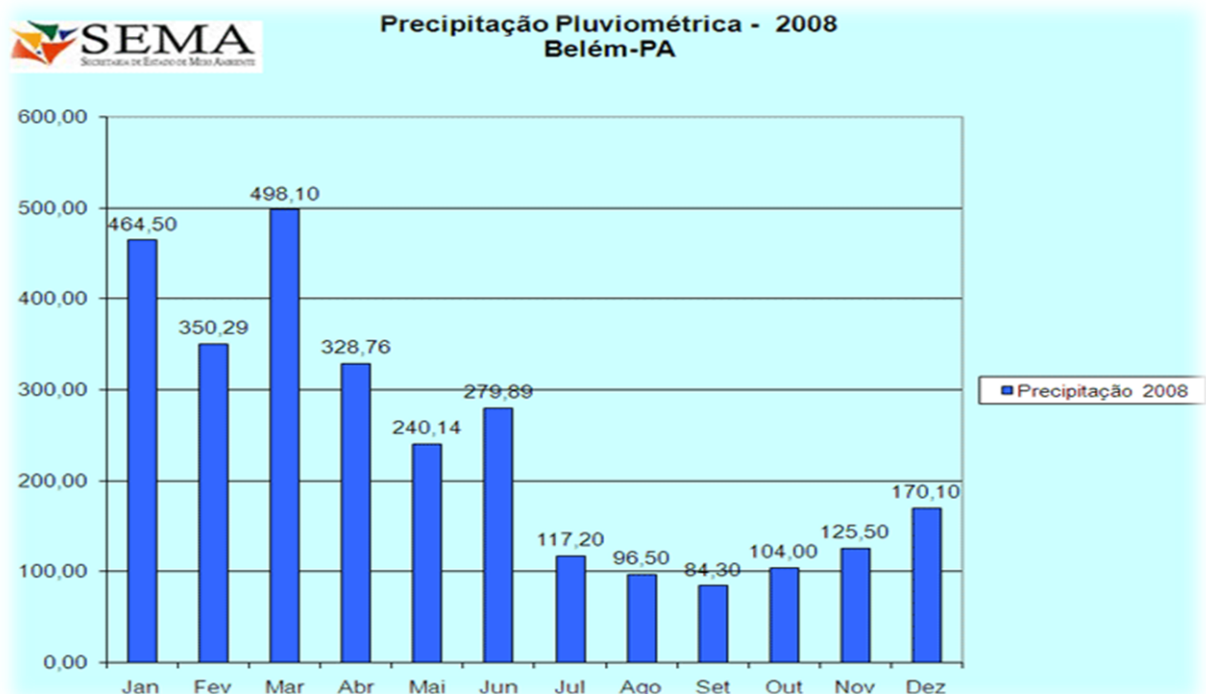
Como o telhado tem uma forma retangular, podemos determinar sua área a partir de: largura x comprimento

$$5,22\text{m} \times 22,5\text{m} = 117,45\text{m}^2$$

A área total do telhado será:  $2 \times 117,45 = 234,90\text{m}^2$



Considerando que essa residência esteja localizada em Belém, a precipitação pluviométrica anual



Em Belém no ano referente houve a precipitação de 2537mm de chuva.

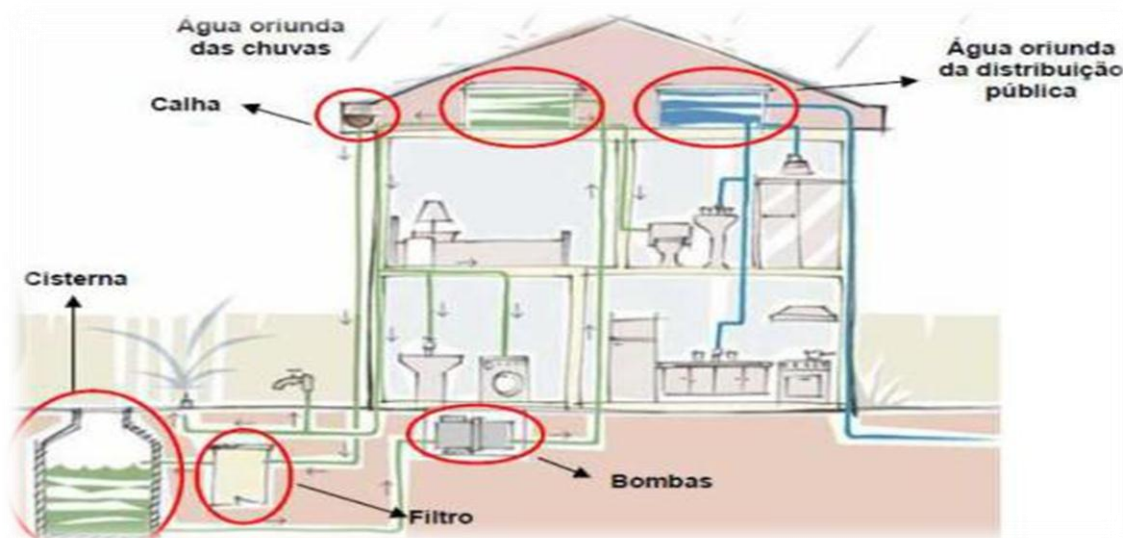
Na prática em um sistema de captação da água da chuva nem toda a água é capturada devido à evaporação, infiltração e outros fenômenos. Esta perda se estima em 20%.

Volume de água (litros/ano) =  $0,80 \times \text{área captação (m}^2) \times \text{precipitação (lts/ano/m}^2)$

Em uma casa tem 234,9 m<sup>2</sup> de telhado ou área de coleta e em uma cidade que chove 2537 mm de água por ano, tudo o que podemos armazenar é  $0,80 \times 234,9\text{m}^2 \times 2537$  litros/ano/m<sup>2</sup> = 476 753,04 litros.

Para reunir a água que vem do telhado é necessário uma calha ou coletor, essa água passa por um filtro grosseiro (que retém galhos, folhas e outras sujeiras grosseiras), depois por um separador de águas (que descarta a água decorrente do início da chuva, pois essa água lava o telhado e a atmosfera, vindo com impurezas finas), e assim a água passa para o reservatório (recipiente de acumulo de água da chuva e ele deve ser fechado para evitar entrada de sujeiras de da luz solar, para evitar propagação). É necessário bombas e sistema de segurança e automação para envio de água estocada para caixas de alimentação.

Caso 1 : Se a família de 5 membros decidiu que a água coletada será utilizada para lavar roupa, banheiro, lavar o carro, lavar a calçada e limpeza geral da casa e considerando-se que a lavanderia consome 18 litros/dia/pessoa, que a descarga banheiro consome 60 litros/pessoa/dia, que a limpeza da casa consome 8 litros por dia, lavar a calçada durante 30 min duas vezes por mes consome 1120 litros e lavar a calçada uma vez por semana durante 15 min consome 279 litros... No total, temos um consumo de 299 712 litros/ano. Nesse sistema será usada a água proveniente da chuva e da rede publica. Como exemplo a imagem abaixo:



Caso 2: Considerando o número de pessoas que vivem nesta casa de 234,9m2 de telhado e que o consumo médio diário/pessoa seja de 200 litros. A casa tem 5 pessoas, o consumo diário será de 1000 l/dia. Se quiser ter uma reserva para todo o ano multiplique esse número por 360 dias ( considera-se 5 dias de folga ou ausente em férias, etc.):  $1000 \times 360 = 360\ 000$  litros/ano (360 m3/ano).

Para se utilizar a água da chuva para todas as necessidades humanas é necessário que essa água passe por um processo de filtração pressurizada a partir da cisterna, normalmente é feita com um filtro de areia com carvão ativado. A areia retira a turbidez e para retirar o excesso de cloro, sabores e odores originados de contaminantes químicos orgânicos, pesticidas, herbicidas e hidrocarbonetos clorados, se usa o carvão ativado. O carvão aditivado é fabricado normalmente de casca de coco, porém em nosso projeto usaremos o filtro de carvão aditivado feito a partir do caroço do açaí, por ser uma invenção mais regional, com o mesmo potencial de filtragem e de baixo custo.



Além da filtração a água deve passar pela desinfecção, Independente do uso da água é necessário se proceder sempre a uma desinfecção tanto para manter um residual de cloro como para habilita-la ao contato humano e animal. Diversas doenças são transmitidas pela água: a Cólera, a Gastro-Enterite, a Hepatite, a Desintéria Bacilar, a Poliomielite, Febre Tifoide e a Paratifoide. A desinfecção é necessária logo após a pré filtração diretamente no tanque e especialmente se forem consumidos por seres humanos ou animais. Se a aplicação/uso da água de chuva fôr para irrigação e outros usos que não envolvam o contato humano, a desinfecção pode não ser necessária. Principais agentes de desinfecção são o Cloro, o Ozônio e a radiação Ultravioleta.



## Referências bibliográficas

Tundisi, José Galizia. **CICLO HIDROLÓGICO E GERENCIAMENTO INTEGRADO.** Cienc. Cult. vol.55 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2003. Disponível em <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000967252003000400018](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252003000400018)> Acesso em 24 de agosto de 2016.

Silva, Gilmar Mendes da. **INTERFERÊNCIA HUMANA NO CICLO HIDROLÓGICO.** Disponível em <[iogilmendes.blogspot.com.br/2012/04/interferencia-humana-no-ciclo.html](http://iogilmendes.blogspot.com.br/2012/04/interferencia-humana-no-ciclo.html)> Acesso em 24 de agosto de 2016.

**Situação Saneamento no Brasil.** Disponível em <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>> Acesso em 25 de agosto de 2016.

<<http://www.inmet.gov.br/portal/>> Acesso em 27 de agosto de 2016.

**Aproveitamento de Água de Chuva.** Disponível em <[http://www.rotogine.com.br/site/?page\\_id=277](http://www.rotogine.com.br/site/?page_id=277)> Acesso em 27 de agosto 2016.

**APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA DE BAIXO CUSTO PARA RESIDÊNCIAS URBANAS.** Disponível em <<http://www.sempresustentavel.com.br/hidrica/aguadechuva/agua-de-chuva.htm>> Acesso em 27 de agosto de 2016.

**Captação de água de chuva: conheça as vantagens e cuidados necessários para o uso da cisterna.** Disponível em <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/43-drops-agua/3301-o-que-e-cisterna-tecnologia-projeto-sistema-solucao-alternativa-aproveitamento-reaproveitamento-reuso-captacao-coleta-agua-chuva-pluviais-reservatorio-armazenamento-deposito-caixa-de-agua-casa-condominio-consumo-humano-como-onde-encontrar-comprar.html>> Acesso em 28 de agosto de 2016.