**Introdução:**

A água é a fonte vital do planeta e com o passar do tempo, nós negligenciamos muito este recurso tão precioso, o documento a seguir visa retratar o Estado da Arte com base no documento Levantamento do estado da arte: Água, organizado pela Dra. Lucia Helena de Oliveira, Dra. Maria S. de Oliveira Ilha, Dr. Orestes M. Gonçalves, Lais Ywashima e Ricardo Prado Abreu Reis.

**Conceitos Fundamentais:**

**Segundo Oliveira (1999)**, o gerenciamento e uso de recursos hídricos níveis sistematizados de forma rígida, os tais são:

*Macro uso:* Sistemas Hidrográficos

*Meso uso:* Sistemas públicos urbanos para o abastecimento de água e coleta de esgoto sanitário.

*Micro uso:* Sistemas Prediais.

Está otimização só foi possível devido à evolução do conceito de uso racional de recurso hídricos, assim destacado em **Sautchúk et al (2005)**.

A implementação do uso racional quando se trata de recursos hídricos se consiste em sistematizar de forma metódica as intervenções para a redução do uso da água na edificação, assim desempenhado a função necessária e utilizando menos recursos para isto.

No entanto em edificações a água potável é utilizada para quase todas as atividades que demandam o uso da mesma, o que acaba causando um **desperdício** de água potável, o conjunto de ações voltadas para a gestão da oferta e da demanda de recursos hídricos em edificações é o **PCA (Programam de Conservação da Água)**.

Tendo conhecimento desta informação, um PCA implementado na edificação de forma sistêmica, tem como foco principal em aperfeiçoar o uso da água com máxima eficácia possível, garantindo que a atividade seja cumprida e o gasto seja o mínimo possível, nada mais que possa gastar mais do que o necessário e nada menos que possa faltar para a conclusão da atividade.

Categorizado por **Oliveira**, o desperdício de recursos hídricos se da quando você tem uma quantidade de água disponível e você utiliza de forma excessiva ou descarta sem a necessidade disto, assim se da uma perda irreparável, e isto pode ocorrer das seguintes formas:

\* **Vazamento** - Fuga de recursos hídricos de um sistema hidráulico.

\* **Mau Desempenho do sistema** - Quando o sistema possuí uma falha em seu funcionamento ou opera de forma inadequada.

\* **Negligência do Usuário** - Quando o usuário permite vazão da água por mais tempo que o necessário para cumprir uma determinada atividade.

**Medidas de Reutilização da Água:**

As medias de reutilização de água por si só já são autoexplicativas, o usuário usa de um sistema simples ou sofisticado para coletar a água utilizada em um a atividade para utilizar em outra, como por exemplo, coletar a água da máquina de lavar para usar posteriormente para lavar o jardim, abaixo segue algumas opções de reuso da água:

\* Coletar a água utilizada na máquina de lavar e a armazenar em um recipiente seguro, logo utilizar para lavar calçadas.

\* Sistema de armazenamento de água da chuva que deve-se ser posto em um lugar alto, mas acessível para coleta e uso da água da chuva.

Classificação do uso previsto para a água:

**Classe 01:**

**Uso previsto:** Para a lavagem de carros e outros usos que requerem contato do usuário com a água com possível aspiração de aerossóis.

**Tratamento sugerido:** Tratamento aeróbico seguido de filtração convencional e cloração.

**Parâmetros de qualidade:**

\* *Turbidez* - < 5 NTU;

\* *Coliformes fecais* - < 200NPM / 100ml;

\* *Sólidos dissolvidos totais* - < 200 mg/l;

\* *PH* - 06 a 08;

\* *Cloro residual* - 0,5 a 1,5 mg/l.

**Classe 02:**

**Uso previsto:** Para limpeza de pisos, irrigação de jardins, manutenção de lagos e canais paisagísticos exceto chafarizes.

**Tratamento sugerido:** Tratamento biológico aeróbico, filtração de areia e desinfecção.

**Parâmetros de qualidade:**

\* *Turbidez* - < 5 NTU;

\* *Coliformes fecais* - < 500NPM / 100ml;

\* *Cloro Residual* - > 0,5 mg/l.

**Classe 03:**

**Uso previsto:** Reuso em descargas de bacias sanitárias e enxágue das máquinas de lavar roupas.

**Tratamento sugerido:** Tratamento aeróbico, filtração e desinfecção.

**Tratamento de qualidade:**

\* *Turbidez* - < 10 NTU;

\* *Coliformes fecais* - < 500 NPM / 100 ml.

**Classe 04:**

**Uso previsto:** Reuso nos pomares cereais, forragens, pastos para gado e outros cultivos através de escoamento superficial ou sistema de irrigação pontual.

**Tratamento sugerido:** As aplicações de tratamento devem ser feitas 10 dias antes da colheita.

**Tratamento de qualidade:**

\* *Coliformes fecais* - < 500 NPM / 100 ml;

\* *Oxigênio Dissolvido* - > 2,0 mg/l.

**Sautchúk et al** ressalta o significado de alguns parâmetros físico-químicos que podem ser encontrados na água de reuso.

\* Alto teor de matéria orgânica, isto pode gerar sabor e odor forte;

\* Alto teor de surfactantes pode ocasionar, ocasiona em formação de espumas e odor forte;

\* Elevada concentração de nitrito, Substância tóxica ao ser humano e causa metahetomoglobina infantil;

\* Alto teor de fósforo indica a presença de detergentes e material fecal;

\* Turbidez elevada comprova a presença de sólidos em suspensão.

Com as características requeridas, é capaz de classificar padrões de qualidade.

**Caracterização dos sistemas prediais de reuso de água:**

\* *Sistemas de coleta de esgoto sanitários* - Eles são divididos em dois efluentes chamados de **águas cinzas** e **águas negras**, a separação possibilita uma melhor filtragem e também define a construção do sistema de tratamento.

\* *Sistema de tratamento* - As **águas cinzas** são conduzidas a um sistema de tratamento para a eliminação de poluentes e desinfecionar a água, este sistema deve garantir a disposição para a água de reuso.

\* *Sistema de reservação* - Após o tratamento completo, a água é enviada a um reservatório de armazenamento, este armazenamento é exclusivo para **águas de reuso**, e após isto a água pode ser bombeada diretamente aos pontos de utilização.

\* *Sistema de distribuição* - O sistema de distribuição é constituído de ramais e sub-ramais que levam a água de reuso ao ponto exato para uso.

Requisitos de desempenho dos sistemas de reuso de água:

Segundo **Graça e Gonçalves (1985)** a verificação do desempenho do sistema se baseia em princípios e comportamentos a partir de um problema maior e com isto serviços e sistemas podem ser medidos em termos com base em necessidades esperadas pelo usuário, visando o alto desempenho da água de reuso, os sistemas devem ser configurados de forma metódica para boa execução.

\* **Ter produção e reservação dimensionados para suprir a demanda de água;**

\* **Fornecer água com qualidade adequada à atividade de destino.**

\* **Proporcional fácil operação, monitoramento e fácil manutenção.**

\* **Nenhum sistema de reuso deve resultar em retorno de odores devido à decomposição de objetos orgânicos.**

\* **Ter todas as partes do sistema identificadas a fim de evitar uso inadequado.**

Sistemas de aproveitamento de água de chuva em edificações.

O sistema de aproveitamento de água provida da chuva de ser posta em um ambiente externo de fácil acesso, após a coleta da água ela deve ser filtrada para purificação.

Elementos do sistema de aproveitamento da água de chuva:

Os principais elementos dos sistemas prediais são os seguintes:

\* **Sistema de distribuição** - Um sistema constituído por ramais que tem como funcionalidade distribuir a água já tratada;

\* **Sistema de recalque** - É um sistema constituído por motores e bombas, sua função é transportar a água do reservatório para a utilização;

\* **Sistema de transporte** - É constituído por um conjunto de calhas e condutores verticais e horizontais, para conduzir o fluxo da água para um reservatório, filtragem ou distribuição;

\* **Sistema de tratamento e desinfecção** - Em suma, sua funcionalidade é filtrar a água da chuva para obter uma água com melhor taxa de uso;

\* **Sistema de gradeamento** - O sistema de gradeamento tem como funcionalidade reter materiais sólidos em suspensão, normalmente instalado antes do reservatório;

\* **Sistema de descarte** - Possuí o objetivo de descartar o volume inicial da chuva, pois carrega grande taxa de poluentes;

\* **Sistema de sinalização e informação** - Segundo Gouvello (2004) a sinalização do sistema de aproveitamento de água da chuva é de extrema importância para que não haja utilização inadequada e nem contaminação;

\* **Sistema de captação** - É definido por áreas impermeáveis e que será conduzirá a água a um reservatório para utilização.

Sistemas de infiltração de água da chuva em edificações.

Quando trata-se de sustentabilidade em sistemas de drenagem fluvial em uma edificação, muitos fatores devem ser analisados, como o nível do lençol freático, manutenção e intensidade pluviométrica por exemplo.

A grosso modo, sistemas de infiltração de água da chuva geralmente são funcionais, operam de forma sustentável e baixo custo de implementação.

Podem ser citados os sistemas de infiltração de água da chuva:

\* **Pavimentos permeáveis;**

\* **Planos de infiltração;**

\* **Trincheiras ou valas de infiltração;**

\* **Poços de infiltração;**

**\* Coberturas verdes.**

As características principais da gestão de drenagem são:

\* **Aumento das condições de infiltração do solo urbano, ajusto do equilíbrio hídrico natural;**

\* **Retardamento da vazão de contribuição do lote através da retenção e detenção do escoamento superficial.**

\* **Aumento da eficiência do sistema público de drenagem;**

\* **Melhora da qualidade das águas superficiais;**

\* **Aumento da recarga do lençol freático.**

Sistemas de infiltração de água pluvial.

São inúmeras as soluções que possibilitam a implantação de sistemas pluviais, e estes são:

\* **Pavimentos permeáveis** - É uma forma simples que funciona permitindo a vazão de água através de blocos permeáveis e leva a uma camada de brita ou de pedregulhos, assim formando um tipo de reservatório;

\* **Planos de infiltração** - É um sistema simples de infiltração de água da chuva, e ele funciona com base em campos gramados ou preenchidas com material granular;

\* **Veia de infiltração** - É um sistema de infiltração de água bem adequado para a implementação em habitações residenciais, seu funcionamento se da por uma valeta preenchida com material granular com porosidade acima de 35% envolto por manta geotêxtil, isto gera uma superfície de drenagem;

\* **Poço de infiltração** - Os poços de infiltração se baseiam em sistemas de drenagem com desempenho elevado quanto ao controle de escoamento superficial, o poço é constituído por um tipo de cisterna que é revestida por tubos de concreto perfurados ou tijolos maciços assentados em crivo;

\* **Telhados de cobertura verde** - Segundo a **KOLB** (2003), edificações com telhados de vegetação rasteira também são uma ótima escolha para sistemas de drenagem predial para água pluvial, diferente dos outros, este sistema funciona em multicamadas, executado sobre a laje de uma edificação.

Requisitos de desempenho dos sistemas de infiltração de água da chuva.

O desempenho dos sistemas infiltração de água funciona com o seguinte parâmetro, Infiltrar um determinado volume de água da chuva captada pelo sistema predial visando o restabelecendo o balanço hídrico natural, abaixo segue os requisitos básicos para a implementação de sistemas de infiltração:

\* A infiltração da água da chuva pelo solo deve ser rápida, assim permitindo o esgotamento do sistema de infiltração após o término da chuva, e por fim, sugere-se que o coeficiente de permeabilidade (K) do solo seja sempre superior a 1X10-6 cm/s.

\* A infiltração da água pelo solo, não deve comprometer o solo de forma nenhuma, caso seja perceptível um alto grau de colapsidade, o sistema de infiltração deve ser vedado imediatamente.

\* A infiltração da água de maneira nenhuma deve contaminar o solo e nem o lençol freático, e o sistema deve estar no mínimo a 1,50 m acima do maior nível do sazonal do lenço freático.

\* Toda a água captada pelo sistema de infiltração deve ser descarregada no sistema público de água pluvial após a redução da capacidade de absorção do solo devido ao seu encharcamento.

\* O sistema deve ter uma durabilidade alta a colmatação e manter sua capacidade total com maior tempo sem manutenção.

\* O sistema de infiltração não deve ocasionar nenhum problema à vizinhança, no caso sem alagamentos, ruídos ou vibrações.

\* O tempo de esvaziamento do sistema de infiltração deve ser o mais rápido possível para que o mesmo funcione full-time mesmo com muitas chuvas ou chuvas muito longas.

\* Antes de se executar sistemas de infiltração, a área deve ser checada de forma metódica e o sistema de ser executada no mínimo a 6,0 m ou melhor, três vezes o diâmetro equivalente.

\* O sistema de extravasamento deve ser adequado possibilitando que ele atinja a capacidade máxima com eficácia completa.

Metodologias de avaliação.

Neste item, ira ser apresentado tópicos relativos aos sistemas perdiais e ao uso da água constantes com as metodologias de avaliação ambiental de edifícios, assim visando o ponto de reduzir o impacto ambiental.

\* **EcoHomes** - Esta metodologia referência o SPHS em dois itens, energia e poluição;

\* **LEED for homes** - Esta metodologia referência o SPHS a seguir com sítios sustentáveis, energia e atmosfera de educação do usuário, a conservação da água é abordada em um item exclusivo;

\* **CASBEE** - Os SPHS e o uso de água são avaliados nos seguintes itens:

*Categoria Q* - qualidade do ambiente interno e qualidade dos serviços.

*Categoria LR* - energia, recursos, materiais e ambiente externo.

\* **Nível 01** - Quando não existe nenhuma medida para manter as funções;

\* **Nível 02** - Undefined;

\* **Nível 03** - As medidas tomadas garantem o mínimo de funcionamento dos equipamentos na ocorrência de um desastre;

\* **Nível 04** - As medidas tomadas garantem um funcionamento parcial dos equipamentos em caso de desastres;

\* **Nível 05** - As medidas tomadas garantem funcionamento compelto dos equipamentos em caso de desastres.

Certification Habitat et Environment.

Este capítulo trata da conservação da água em 3 tópicos, e estes são: espaços privativos, espaços coletivos e sistemas de água pluvial, abaixo segue uma explicação mais detalhada de cada um.

\* **Espaços privativos** - Em espaço privativos, quando falamos de conservação da água, os seguintes itens são avaliados, a existência de um medidor individual acessível, sistema de leitura remota, especificação da pressão de alimentação na memória de cálculo, limitação da distância entre o aquecedor e os pontos de consumo de água quente, uma bacia sanitária de volume reduzido com caixa de descarga e existência de aquecedores individuais.

\* **Espaços coletivos** - Já no espaço coletivo, os parâmetros são o seguinte, ter um sistema para irrigação coletivo provisório ou definitivo, seguir a norma francesa, um medido do consumo das áreas coletivas.