

HENRIQUE RENALDO DE MELO

**RECURSO HÍDRICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: DIRETO E INDIRETO**

Projeto de Pesquisa apresentado ao  
Curso de Pós Graduação MBA em  
Administração Estratégica da  
Universidade Estácio de Sá como  
requisito parcial para obtenção do título  
de Especialista MBA em Administração  
Estratégica.

Juiz de Fora  
2016

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CONSUMO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ASPECTOS LEGAIS .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>10</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>11</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANA	Agência Nacional de Águas
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
PURAE	Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta conceitos de Administração Estratégica em Gestão de recursos hídricos na construção civil. Cita-se a Gestão hídrica de recursos direto e indireto. O uso da água na construção e manutenção no canteiro de obra. De forma indireta temos o uso da água nas residências e indireta na economia da matriz energética hidrelétrica. Esta em sua relação indireta com a construção civil pode ser melhor gerenciada se o projeto arquitetônico favorecer luz natural, por exemplo; favorecendo a economia da tal fonte. Poderíamos incluir outros casos de economia indireta como as placas solares; porém neste trabalho teremos o enfoque no impacto de uma gestão de recursos hídricos na construção civil onde enquanto as atividades na construção civil aceleração, nossos reservatórios diminuem. Porém quando as atividades na construção civil diminuem nossos reservatórios se estabilizam; analisando períodos e variações de chuvas.

**Palavras-chaves:** Construção civil; Gestão hídrica; Sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

This paper presents concepts of strategic management in water resources management in construction. A water management of direct and indirect resources. Water use in the construction and maintenance of the construction site. Indirectly we have the use of water in homes and indirect interest in the hydroelectric energy matrix economy. This in its indirect relationship with the construction industry can be better managed if the architectural design favoring natural light, for example; favoring the economy of such a source. We could include other cases of indirect savings such as solar panels; But in this work we will focus on the impact of water management in construction where as the activities in the civil construction acceleration, our reservoirs decrease. But when the activities in construction decrease our reservoirs stabilize; analyzing periods and rainfall variations.

**Keywords:** Construction; water management; Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente tema de pesquisa tem enfoque na administração e planejamento do uso de recurso hídrico na construção civil. O enfoque se permeia em dois pontos, direto e indireto. De forma direta temos os elevados consumos de água na fabricação das construções em si, como concreto, argamassa, etc. De forma indireta temos a utilização da matriz energética constituída em sua maior parte de usinas hidroelétricas. Visto que as construções podem ter maneiras de obter luz natural e energia solar, minimizando o consumo indireto do recurso hídrico.

Este projeto de pesquisa tão somente abrangerá a forma ou visão em que o recurso hídrico pode ser otimizado na construção civil, em suas fases: construção e manutenção. Abrangendo a sua preocupação de forma direta e indireta. Onde diretamente podemos focar na utilização da água em si. Já na forma indireta, na sua utilização para geração de energia pelas usinas hidroelétricas.

Porque num país aparentemente rico em recurso hídrico temos falta deste, ao mesmo tempo em que a construção civil cresce com a mesma força que utilizamos tal recurso diminui? Podemos aplicar uma nova estratégia quanto a utilização do recurso hídrico? Direto e indireto na construção civil?

Este projeto de pesquisa tem uma forte ênfase utilização do recurso hídrico na construção civil, de forma direta e indireta. Focando nas fases de construção e manutenção da construção.

Interpretar as possíveis condições de uso da água pela construção civil, de forma direta e indireta; na fase de construção e manutenção da mesma.

Destacar uma ótica interpretativa do comportamento administrativo, sobre os recursos utilizados e formas de monitoramento e gestão para eficiência da utilização deste recurso.

Sobre administração, destacam-se a forma como é utilizado o recurso hídrico na construção civil. Essa é uma das maiores oportunidades para construção civil mundial no combate as mudanças climáticas. No Brasil, por exemplo, as edificações consomem anualmente 44% do total de energia elétrica do País. “O caminho para alcançar a eficiência energética é o investimento em projetos bioclimáticos com uso, quando possível, de energias

renováveis”, recomenda. Com o uso racional de recursos é possível reduzir em média 35% do consumo de energia e de água.

## **2 CONSUMO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Segundo o comitê temático da água do CBCS, a construção civil é responsável por exorbitante parte do consumo de água potável no mundo. Em áreas urbanizadas em média 70% em algumas cidades. O uso adequado de fontes alternativas de água em substituição à água potável pode ajudar a reduzir esse valor consideravelmente, reduzindo os impactos causados pela construção civil nos recursos hídricos.

Na contramão do desperdício, são várias as fontes alternativas de água que podem ser implementadas. Hoje, o Brasil tem tecnologia para o tratamento e uso de água subterrânea, água pluvial e água cinza – e, quando necessário, de instalação de ETE no próprio edifício. O uso dessas fontes é ação positiva para a preservação ambiental, principalmente em edifícios em que a gestão da operação do sistema seja permanentemente garantida, de forma a evitar a contaminação do ambiente e preservar a saúde dos usuários.

Conforme relatórios de consumo relatados pelo SNIS, a média diária por habitante não separa consumo doméstico dos outros (público, comercial e industrial). Por isto a necessidade de uma pesquisa voltada ao consumo específico na construção civil, em suas fases (construção e manutenção) e suas formas direta (consumo água) e indireta (energia hidrelétrica).

No Brasil o prazo médio das obras de edificações na construção civil é três vezes maior em relação às construções americanas e duas vezes o desperdício nas construções européias (MELLO; AMORIM, 2009).

## **3 APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS**

O aproveitamento do recurso hídrico através, por exemplo, das águas das chuvas deveria ser melhor explorada na construção civil; com calha de captação e sistema de armazenamento. A utilização de poços artesianos também é uma outra opção para aproveitamento hídrico; as represas atualmente dispensam boa parte dos seus recursos hídricos para construção civil. Uma situação a analisar foi o crescimento das atividades na construção

civil em época de Copa do Mundo e Olimpíadas e ao mesmo tempo falta do recurso hídrico nas regiões onde as atividades da construção civil estavam maiores. Ao tempo que quando as atividades da construção civil sofreram uma queda maior os recursos hídricos do Brasil se estabilizaram. Nesta análise entende-se que há uma relação direta e indireta da construção civil com nossos recursos hídricos; ainda que haja variações no nível de chuva para um determinado período.

A pouca quantidade consumida e o custo relativamente “baixo” da água nas cidades, pelo menos para residências, inviabiliza qualquer aproveitamento econômico da água de chuva para beber ou outros fins mais nobres como, banho e limpeza de alimentos. No entanto na construção civil, onde o consumo é bem maior, se torna viável a implementação de tal infraestrutura.

Devemos levar em conta ainda, que normalmente a água demandada para alguns processos industriais (e são estes que mais a utilizam) não precisam ser tratadas da mesma maneira do que se fosse ser utilizada para residências e edifícios.

Para a construção civil há diversos locais onde podemos utilizar a água da chuva, ao exemplo de: confecção de argamassa, aplicação de pintura a base d’água, aplicação de gesso, limpeza do canteiro de obras, etc.

Outros exemplos de formas de captação e armazenamento de água de chuva são as Cisternas. O sistema de cisternas já é utilizado em regiões do Brasil onde os períodos de chuvas são escassos.

A instalação do sistema, que é modular, pode ser realizada tanto em obras em andamento como em construções finalizadas.

A água de chuva pode ser utilizada em vasos sanitários, lavagem de pisos, irrigação de jardins e áreas verdes, lavagem de veículos e ferramentas, máquinas de lavar roupa, abastecimento de piscinas e diversos processos industriais.

O sistema pode ser aplicado tanto em residências em construção - pode ser feito um sistema paralelo ao da água da rua - e incluir o uso em descarga de banheiros, lavagem de roupa e torneiras externas, como em casas já construídas. Onde não se quer ou não for possível mexer nas instalações

existentes, é possível aproveitar a água de chuva para jardins, piscina, limpeza de calçadas, lavar carros, entre outros usos.

#### Indústria, instalações comerciais e rurais, clubes.

Em áreas de maior porte, aproveitar a água de chuva é unir os benefícios ecológicos aos econômicos. A água pode ser usada para resfriar equipamentos e máquinas, em serviços de limpeza, para descarga de banheiros, no reservatório contra incêndio, irrigação de áreas verdes. Nos dias de chuva intensa, as cisternas podem funcionar como "buffers" (áreas de contenção), diminuindo ou até evitando alagamentos e a sobrecarga da rede pluvial.

A água é coletada no telhado. Resultado: ela vem cheia de poluentes para os reservatórios. No verão, o aproveitamento é melhor; visto que as chuvas intensas provocam uma lavagem desses poluentes. "A água da chuva pode apresentar coliformes fecais e totais, que são fezes de animais, ferrugem e outros poluentes." Pode-se utilizar um dispositivo para remoção de material grosso: folhas, detritos, para não entupir as tubulações. Depois, remover as partículas mais finas.

A utilização do telhado e calhas como captadores da água de chuva, que é dirigida para um filtro apropriado e levada para uma cisterna ou tanque subterrâneo.

Para evitar que a sedimentação do fundo da cisterna se misture com a água, esta é canalizada até o fundo, onde por meio de um "freio d'água" ela brota sem causar ondulações.

## 4 ASPECTOS LEGAIS

Em 10 de julho de 1934 foi publicado o primeiro decreto nº 24.643, que aprovou o Código de Águas Brasileiro, referentes ao uso e à propriedade da água. Esse Código de Águas Brasileiro dispõe sobre sua classificação e utilização, bem como sobre o aproveitamento do potencial hidráulico, fixando as respectivas limitações administrativas de interesse público. Segundo o Código aprovado em 1934, as águas brasileiras são definidas como águas públicas. No entanto o Supremo Tribunal Federal, por meio do acórdão de

20.05.16, no agravo da petição No. 2.034, reconheceu a propriedade particular sobre as nascentes de águas.

No Código de 34 os primeiros dispositivos legais que vem possibilitar que na atualidade o Brasil trabalhe com instrumentos de gestão que possibilitam a cobrança pelo uso da água, dos quais se destacam:

Do Aproveitamento das águas: Artigo 36, parágrafo 2º "o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído, conforme as leis e regulamentos da circunscrição administrativa a que pertencem"

Da Derivação das águas: Artigo 43 "As águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene, sem a existência de concessão administrativa, no caso de utilidade e, não se verificando, de autorização administrativa, que será dispensada, todavia, na hipótese de derivações insignificantes".

Artigo 139 "O aproveitamento industrial das quedas de água e outras fontes de energia hidráulica, quer do domínio público quer do domínio particular, far-se-á pelo regime de autorizações e concessões instituídos neste Código".

Da Fiscalização: Artigo 178 "No desempenho das atribuições que lhe são conferidas, o Serviço de Águas do Departamento Nacional da Produção Mineral, com aprovação prévia do Ministro da Agricultura, regulamentará e fiscalizará o serviço de produção, transmissão, transformação e distribuição da energia hidroelétrica.".

A constituição federal de 1988 permitiu aos estados e à união criar seus sistemas de gestão: política nacional de águas lei nº. 9.433/97), legislações estaduais de gestão de águas, ANA Agência Nacional de Águas.

Sobre captação de água pluvial, temos como exemplo Curitiba-Paraná nº. 10785 de 18 de setembro de 2003: "Cria no Município de Curitiba, o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações - PURAE." O PURAE tem como objetivo instituir medidas que induzam à conservação, uso racional e utilização de fontes alternativas para captação de água nas novas edificações, bem como a conscientização dos usuários sobre a importância da conservação da água.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças poderão ocorrer na construção civil a partir de instrumentos de conscientizarão da utilização dos recursos hídricos. Podemos considerar a implementação de soluções de reaproveitamento de recursos naturais, como os de chuva e subterrâneos, como poços artesianos.

Entre as medidas que podem incentivar a Gestão Hídrica, podemos cita as leis municipais já implementadas em São Paulo e Curitiba. As duas prevêem o uso obrigatório dos sistemas de reaproveitamento de água de chuva nos imóveis novos, mas têm motivos diferentes. Em São Paulo, a lei tem a finalidade de diminuir os danos com as enchentes, retirando do ambiente boa parte da água acumulada com as chuvas. Já em Curitiba, a idéia é incentivar o uso racional dos recursos naturais.

Para a instalação de um sistema eficiente de reaproveitamento de água de chuva vários fatores são importantes. Primeiro, é preciso fazer um estudo do clima da região onde o imóvel está localizado, para a identificação do volume pluviométrico registrado no local, o que vai influir no dimensionamento do sistema. Depois, é preciso ter cuidado com os materiais e manutenção da rede hidráulica do sistema, que sempre deverá ter uma comunicação com a rede de água tratada da concessionária local, para que o abastecimento da casa não seja afetado nos tempos de seca.

Os benefícios na economia da rede pública serão favoráveis ao meio ambiente e por conseqüência a toda a população.

Na implementação de um sistema de captação de água pluvial, o investimento se dá a curto e médio prazo, dependendo da variação pluvial da região. No entanto é um recurso disponível e abundante em nosso país, conforme variação de cada região.

O “represamento” desta água contribui para o equilíbrio do curso da mesma, evitando ou mitigando enchentes nas áreas urbanas. Visto que tal recurso iria para as redes hídricas publicas que em grandes cidades já não comportam, por terem suas ruas e avenidas asfaltadas.

## REFERÊNCIAS

- ABRH, Associação Brasileira de Recursos Hídricos. **População e Consumo Urbano e Água no Brasil: Interfaces e Desafios**. Disponível em <[http://www.dpi.inpe.br/~flavia/articles/ABRH\\_2013.pdf](http://www.dpi.inpe.br/~flavia/articles/ABRH_2013.pdf)>. Acessado em: 12 fev. 2016.
- AECweb. **Os verdadeiros impactos da construção civil**. Disponível em: <<http://www.obralimpa.com.br/index.php/os-verdadeiros-impactos-da-construcao-civil/>>. Acessado em: 12 fev. 2016.
- AMORIM, Sérgio Roberto Leusin de; MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito. **Construção civil no Brasil: Análise comparativa em relação à União Européia e aos Estados Unidos**. São Paulo, 2009, 388p.
- ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas de Abastecimento Urbano de Água**. 2010.
- ANEEL, **Atlas Hidrológico do Brasil**. Agência Nacional de Energia Elétrica. 1997.
- SOUZA J., Wilson Cabral. **Gestão das Águas no Brasil: Reflexões, Diagnósticos e Desafios**. Peirópolis, 2003.
- TUCCI, Carlos E.M. **Hidrologia Ciência e Aplicação**. Edusp Editora da Universidade ABRH, 1993, 952p.
- TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001, 156p.
- TUNDISI, J. G.. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima, 2003, 248p.