

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIELA BIANCHINI

PROPOSTA DE REDUÇÃO DE CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL  
UTILIZANDO ÁGUA PLUVIAL: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO  
DE COCAL DO SUL, SANTA CATARINA

CURITIBA

2019

GABRIELA BIANCHINI

PROPOSTA DE REDUÇÃO DE CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL  
UTILIZANDO ÁGUA PLUVIAL: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO  
DE COCAL DO SUL, SANTA CATARINA

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de Direito Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientadores: Prof. Alexandre Nicoletti Hedlund e Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich

CURITIBA

2019

**Proposta de redução de consumo de água potável utilizando água pluvial:  
Estudo de caso do município de Cocal do Sul, Santa Catarina**

Gabriela Bianchini

**RESUMO**

O consumo exagerado e o uso deturpado dos recursos naturais têm alterado a qualidade de vida dos habitantes do planeta Terra. Dentre esses consumos e usos demasiados, acrescido pelo crescimento populacional e do setor industrial, está à água, recurso com notório aumento da demanda e escassez. Neste contexto, este estudo determina a possibilidade real de captação de água pluvial mensal, para a sua utilização em fins não potáveis, por meio de metodologia desenvolvida por Ghisi, Montibeller e Schmidt, no município de Cocal do Sul, situado em uma zona crítica do estado de Santa Catarina, a qual possui indicies qualitativos e quantitativos péssimos para os recursos hídricos. Com os números positivos para a obtenção de água pluvial, a pesquisa apresentou duas propostas de políticas públicas como estímulo aos munícipes de realizar investimentos em metodologias de captação de água da chuva, sendo aquelas desenvolvidas por meio de incentivos fiscais, uma delas inserida na taxaçoão do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE e a outra na criação do IPTU Verde em Cocal do Sul.

Palavras-chave: Escassez de água. Reuso. Água pluvial. Incentivos Fiscais.

**ABSTRACT**

The overconsumption and distorted use of natural resources have altered the life quality of the Earth planet inhabitants. Among these excessive consumptions and uses, added by population and industrial sector growth, is water, a resource with a notorious increase in demand and scarcity. In this context, this study determines the real possibility of rainwater capitation for month, for use it in non-potable purposes, through the methodology developed by Ghisi, Montibeller and Schmidt, in the municipality of Cocal do Sul, located in a critical area in the state of Santa Catarina, which has lousy qualitative and quantitative indications for water resources. With positive numbers for obtaining rainwater, the research presented two public policy proposals as a stimulus to citizens to make investments in rainwater catchment methodologies, being those developed through tax incentives, one of them inserted in the taxation of Municipal Autonomous Water and Sewerage Service - SAMAE and the other in the creation of the Green Property Tax in Cocal do Sul.

Keywords: Water shortage. Reuse. Rainwater. Tax Incentives.

## 1 INTRODUÇÃO

É cada vez mais perceptível o aumento da demanda de água e a escassez de água potável utilizada para consumo humano, o que, de acordo com Bemfica (2015), é ocasionado pelo crescimento populacional acentuado e desordenado, bem como pelo crescimento do setor industrial e pelo aumento do consumo por habitante, havendo aqui a questão da utilização inconsciente e irresponsável deste recurso natural.

Bemfica (2015), ao se basear nessa perspectiva, defende que a disponibilidade da água é um dos temas mais debatidos e analisados, provocando a verdadeira necessidade de incentivar e promover comportamentos e medidas sustentáveis acerca da reutilização da mesma.

Considerando que a utilização da água depende dos processos de captação, tratamento e distribuição, podemos afirmar que uma das possibilidades para o remanejamento deste cenário de carência é a substituição das fontes, que consiste basicamente em utilizar novas fontes de recursos hídricos em mudança às existentes, como coloca Ipardes (2001) *apud* Lima *et al.* (2011).

Assim sendo, o aproveitamento de água pluvial precipitada é uma das possibilidades aplicáveis. Constantemente se descobre novos métodos para sua captação, fazendo com que este tipo de conduta cresça, dando ênfase à conservação da água. Além de proporcionar economia deste recurso natural, o aproveitamento da água pluvial em residências e indústrias, pode reduzir as despesas com água potável e contribuir para a diminuição do pico de inundações (VILLIERS 2002; TOMAZ, 2003).

Perante esta concepção, é possível citar inúmeros outros aspectos positivos no uso de sistemas de aproveitamento de água pluvial, como os citados por Lima *et al.* (2011): preservação do meio ambiente; baixo impacto ambiental; água com qualidade aceitável para vários fins, utilizando-se de pouco ou nem um tratamento; aumento da segurança hídrica para atender o crescimento populacional ou as áreas deficientes de abastecimento; redução dos investimentos e do volume de captação da água; diminuição de consumo de água tratada para fins secundários; redução dos custos com tratamento da água; redução dos riscos de enchentes, alagamento e erosão dos leitos dos rios.

Mesmo havendo a confirmação em números e a vivência dia após dia da escassez de água, o país não conta com uma legislação que apresente um programa ou um plano governamental que promova a diminuição de consumo de água com o aproveitamento da água pluvial. Existem diversos Projetos de Lei, que vêm sendo estudados durante anos, que se aprovados, já poderiam estar oferecendo importantes mudanças para esta situação, como por exemplo, o Projeto de Lei nº 7818 de 2014, que estabelece a Política Nacional de Captação, Armazenamento e Aproveitamento de Águas Pluviais.

Embora o Brasil possua um grande potencial hídrico, cerca de 12% da água doce do mundo, de acordo com a Agência Nacional de Águas (2019), a disponibilidade hídrica no Brasil diminuiu drasticamente. Ao se comparar os dados apresentados pelo IBGE (2018), percebe-se que a disponibilidade hídrica vem sofrendo um declive, em 2013, possuíamos 7,4 trilhões de m<sup>3</sup> de água, passando para 6,2 trilhões de m<sup>3</sup> em 2015, uma diminuição de 13,5% de volume. Esta situação pode ser observada em todo o território nacional, não somente nas grandes, mas também nas pequenas cidades, como é o caso de Cocal do Sul, município de estudo do presente trabalho, situado no extremo Sul Catarinense.

Um estudo realizado por Ghisi, Montibeller e Schmidt (2006) em 62 cidades localizadas em Santa Catarina, mostrou que o potencial médio de economia de água, utilizando a água pluvial é de 69%, variando de 34% a 92%, o que depende da demanda de água potável. Os autores destacam que este potencial é muito significativo, mostrando que a água da chuva, pode ser usada para fins potáveis e não potáveis, apenas lembrando que para determinados usos, ela precisa receber tratamento adequado.

Sabendo disto, o presente trabalho tem como objetivo geral apresentar uma proposta de economia de água potável no município de Cocal do Sul, buscando sua efetividade por meio do uso não potável de água pluvial, obtendo este intento primeiramente por meio da coleta de informações sobre o potencial de captação de água da chuva, para a aferição da real efetividade e viabilidade de implantação da proposta sugerida.

A proposta decorrente da pesquisa exposta tem como ponto de apoio os debates e os resultados alcançados no “I Seminário de Sustentabilidade: Cuidados com a água e com os resíduos sólidos na promoção da qualidade ambiental no município” (2018) ocorrido em Cocal do Sul, bem como de dados e esclarecimentos

debatidos em conjunto com diretoria e a equipe técnica do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE da cidade.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Cocal do Sul possui 15.099 munícipes (2019) e possui um consumo *per capita* de 4,5m<sup>3</sup> de água/mês em média, sendo a disponibilidade de água potável de 74.000m<sup>3</sup>/mês, conforme informou o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE.

Estes dados preocupam, pois, a taxa de crescimento do município é em torno de 1,8% ao ano (2019), o que faz crer que em meados de 2025, como pode-se observar na Tabela 1, mantendo-se a mesma média de consumo, ocorrerão dificuldades significativas na gestão e distribuição de água potável.

TABELA 1 – ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO PARA COCAL DO SUL

Ano	População	Taxa de Crescimento	Consumo de Água Potável/mês (m <sup>3</sup> )
2015	14031	1.94	63.140
2016	14298	1.90	64.341
2017	14565	1.87	65.542
2018	14832	1.83	66.744
2019	15099	1.80	67.946
2020	15366	1.77	69.147
2021	15633	1.74	70.348
2022	15900	1.71	71.550
2023	16167	1.68	72.752
2024	16434	1.65	73.953
<b>2025</b>	<b>16700</b>	<b>1.62</b>	<b>75.150</b>
2027	16967	1.57	76.352
2028	17233	1.55	77.548
2029	17500	1.52	78.750
2030	17766	1.50	79.947

FONTE: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE (2019).

A Tabela 2, apresenta os valores médios de precipitação entre os períodos de 13/05/2004 a 31/04/2012, no município de Urussanga, vizinho de Cocal do Sul, estando cerca de 10km de distância, concluindo-se que há um volume de precipitação anual de 1.646,5mm.



apresentada pela ANA (2013), por meio da análise da razão entre a demanda total de água e a disponibilidade hídrica.

FIGURA 2 – SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS (RH) DE SANTA CATARINA

**RH10 – Extremo Sul Catarinense**

Disponibilidade: 16m<sup>3</sup>/s (Q98)

Demanda de retirada: 26m<sup>3</sup>/s

Vazão de subsídio: 62m<sup>3</sup>/s

Situação atual balanço quantitativo: ■

Situação atual balanço qualitativo: ■

Principais problemas identificados:

- Conflito de usos (irrigação x outros usos);
- Poluição difusa no meio rural (DBO, Nutrientes);
- Poluição pontual nas cidades (DBO);
- Poluição química em áreas de mineração (pH e DQO).

**Situação do balanço hídrico**

■ Excelente (<5%)

■ Confortável (5 a 10%)

■ Preocupante (10 a 20%)

■ Crítico (20 a 40%)

■ Muito Crítico (40 a 100%)

■ Péssimo (>100%)

Balanço Quantitativo = (Demanda de retirada/Q98) x100

Balanço Qualitativo = (Vazão de subsídio/98)x100

FONTE: Plano estadual de recursos hídricos de Santa Catarina – PERH/SC (2017).

As faixas de classificação para o balanço quali-quantitativo foram elaboradas levando em conta as classes propostas pela European Environment Agency, sendo consideradas adequadas para o caso brasileiro:

- < 5%: Excelente. A água é considerada um bem livre;
- 5 a 10%: Confortável. Pode ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
- 10 a 20%: Preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
- 20 a 40%: Crítica. Exige intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
- 40 a 100%: Muito crítica;
- >100%: Péssimo.

Os resultados obtidos para a região RH10, onde o município de Cocal do Sul está inserido, foram os seguintes:

Legenda	Excelente	Confortável	Preocupante	Crítica	Muito Crítica	Péssimo
Classificação						

TABELA 3 – BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO PARA CENÁRIO ATUAL.

<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Balanço Quantitativo (%)</b>	<b>Balanço Qualitativo (%)</b>	<b>Balanço Quali- quantitativo (%)</b>
Rio Araranguá	218,87	393,88	612,75
Rio Urussanga	47,38	299,45	346,83
Afluentes do Rio Mampituba	135,27	258,28	393,55
<b>TOTAL RH10</b>	<b>161,48</b>	<b>377,53</b>	<b>539,03</b>

FONTE: Plano estadual de recursos hídricos de Santa Catarina – PERH/SC (2017)

De acordo com o Plano estadual de recursos hídricos de Santa Catarina – PERH/SC (2017) o balanço quali-quantitativo para a RH10 apresenta situação péssima como um todo. Isto ocorre, porque a vazão de retirada é superior à própria disponibilidade de água e o principal fator que contribui negativamente é a alta vazão necessária para a diluição de cargas orgânicas, que está principalmente relacionada aos efluentes de origem animal e a irrigação das culturas agrícolas.

## 2.1 USOS DA ÁGUA

O uso da água potável oferecida pelos sistemas de distribuição é destinado a diversas atividades, tais como: ingestão, preparação de alimentos, higiene pessoal e outras. Estas são entendidas como sendo de utilização para consumo humano, que de acordo com o Decreto 1.846/2018 do Estado de Santa Catarina e também na Portaria Federal do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, a qual hoje está incorporada na Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, ou Código do SUS, requer uma série de cuidados especiais.

Porém, uma parcela significativa de usos cotidianos da água potável ofertada, está destinada a fins não potáveis, como: descargas de vasos sanitários, rega dos jardins, lavação de automóveis e calçadas, sendo estes possíveis de serem realizados utilizando a água proveniente da chuva.

Muitos estudos vêm sendo desenvolvidos em vários países, a fim de identificar os usos finais de água, principalmente nos setores residencial e público. As Tabelas abaixo apresentam resultados de pesquisas de consumo de água no meio residencial de alguns países do mundo.

TABELA 4 – USOS DA ÁGUA TRATADA PARA CONSUMO DOMÉSTICO NA DINAMARCA

<b>Ponto de Consumo</b>	<b>Uso Final (%)</b>
Alimentação	5
Banhos	20
Higiene Pessoal	10
Vaso Sanitário*	20
Lavagem de Roupas*	15
Lavagem de Louças	20
Lavagem de carros, jardins*	10
TOTAL	100
TOTAL NÃO POTÁVEL*	45

FONTE: TOMAZ, 2001 *apud* MARINOSKI, 2007

TABELA 5 – USOS DA ÁGUA TRATADA PARA CONSUMO DOMÉSTICO NOS EUA

<b>Ponto de Consumo</b>	<b>Uso Final (%)</b>
Torneiras	16
Banhos	17
Vaso Sanitário*	27
Lavagem de Roupas*	22
Lavagem de Louças	2
Outros	2
Vazamentos	14
TOTAL	100
TOTAL NÃO POTÁVEL*	49

FONTE: TOMAZ, 2003 *apud* MARINOSKI, 2007

TABELA 6 – USOS DA ÁGUA TRATADA PARA CONSUMO DOMÉSTICO NA COLOMBIA

<b>Ponto de Consumo</b>	<b>Uso Final (%)</b>
Limpeza*	15
Banhos	30
Vaso Sanitário*	40
Cozinha	5
Lavagem de Louças	10
TOTAL	100
TOTAL NÃO POTÁVEL*	55

FONTE: SABESP, 2007 *apud* MARINOSKI, 2007

TABELA 7 – USOS DA ÁGUA TRATADA PARA CONSUMO DOMÉSTICO NO BRASIL

<b>Ponto de Consumo</b>	<b>Uso Final (%)</b>
Cozinha	17
Banhos	28
Vaso Sanitário*	35
Lavagem de Roupa*	15
Lavagem de Louças	5
TOTAL	100
TOTAL NÃO POTÁVEL*	50

FONTE: RAPOPPORT, 2004 *apud* REZENDE, 2016

O valor mostrado por RAPOPPORT, 2004 *apud* REZENDE, 2016, é exatamente o mencionado pela técnica responsável pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE de Cocal do Sul, onde a mesma acredita que os usos não potáveis nas residências da cidade seja cerca de 50% do total utilizado.

## 2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS

De acordo com Fadigas (2015), as políticas públicas correspondem ao conjunto das iniciativas e decisões do Estado, nas suas diferentes escalas de intervenção, com a finalidade de prover ao bem-estar da população e à gestão dos recursos disponíveis.

Fadigas (2015) acrescenta que as políticas públicas abrangem todas as áreas da vida social e quando em regimes democráticos, seu resultado se compõe do bem comum, que compete ao Estado preservar e desenvolver.

A razão de ser das políticas públicas é a resolução de problemas de organização e funcionamento da sociedade. Na sua diversidade conferem expressão concreta à ideia de Estado como entidade tutelar e, de certa forma, como entidade soberana e de representação de interesses sociais. As políticas públicas constituem, na sua essência, tanto um conjunto coordenado de programas de ação aplicáveis a determinados setores da sociedade ou a espaços territoriais específicos, como a expressão de uma ideologia dominante traduzida em ações do Estado em ordem a responder a pretensões dos cidadãos, agrupados ou não. Como tal, as políticas públicas são a consequência do modelo de organização social dominante e da organização política e administrativa dos Estados, para a qual, no entanto, também concorrem. Na diversidade dos modos que podem apresentar – de iniciativas legislativas a ações meramente administrativas e operacionais, com maior ou menor integração de processos negociais – constituem um conjunto de atividades organizacionais destinadas a modificar comportamentos no quadro de um contexto orientador estabelecido por uma autoridade pública para tal mandatada. Isto, no entanto, não se desliga da questão central da sua existência e importância: a garantia da continuidade do provimento das necessidades materiais da sociedade, sua razão de ser principal. (FADIGAS, 2015, p.9)

## 2.2 TRIBUTAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com Costa (2011), a tributação ambiental pode ser entendida como um instrumento tributário para gerar recursos necessários à prestação de serviços públicos de natureza ambiental e orientar o comportamento dos contribuintes à proteção do meio ambiente.

Segundo Costa (2011) entende que todas as espécies tributárias existentes no sistema tributário brasileiro podem ser utilizadas: impostos, taxas, contribuição de

melhoria e contribuição de intervenção no domínio econômico, sendo que, de acordo com Carli e Costa (2016), pode-se empregá-las de duas formas: por meio de um sistema desestimulador/punitivo de ações de comportamento ou através de um sistema de incentivos.

Pozzetti e Campos (2017), concluem que no Brasil, no que se refere ao tocante do meio ambiente, não é possível o estabelecimento de impostos diretos, mas dada a natureza das espécies tributárias, é possível incluir o tema Ecológico no campo do Direito Tributário, a fim de sistematizar a tributação ambiental através da tributação extrafiscal, ou seja, através da tributação indireta, onde Costa (2011) aponta a extrafiscalidade como sendo o cruzamento entre a tributação e a preservação ambiental e frisa:

“A extrafiscalidade, como sabido, é o emprego de instrumentos tributários para o atingimento de finalidades não arrecadatórias, mas sim incentivadoras ou inibitórias de comportamentos, com vista à realização de outros valores constitucionalmente consagrados. Afina-se com a noção de poder de polícia ou de polícia administrativa, conceituada como a atividade estatal consistente em limitar o exercício dos direitos individuais em benefício do interesse coletivo, e que repousa no princípio da supremacia do interesse coletivo sobre o individual, visando impedir a adoção de condutas individuais contrastantes com o interesse público. A extrafiscalidade, assim, pode ser implementada mediante a instituição e a graduação de tributos, a concessão de isenções e outros incentivos fiscais, como a possibilidade de dedução de despesas efetuadas pelos contribuintes referentes a recursos empregados na preservação do meio ambiente.”

Conforme descrito por Pozzetti e Campos (2017), afirma que além da União Federal, os demais entes políticos, sendo eles, Estados, Municípios e Distrito Federal, detêm o poder de decretar tributos necessários ao custeio dos respectivos serviços públicos e atribuições constitucionais.

### 2.2.1 Espécies Tributárias

Costa (2011) acredita que algumas espécies tributárias podem viabilizar a adoção de condutas de maneira harmoniosa com a defesa do meio ambiente sendo alguns deles:

### *2.2.1.1 Imposto sobre a Renda - IR*

Imposto sobre a Renda é um tributo sobre a renda, ou seja, sobre o que se ganha. Este imposto acompanha a evolução patrimonial, por meio de declaração à Receita Federal, exigida pelo Governo Federal.

Costa (2011), acredita ser possível abrigar incentivos à preservação ambiental mediante a deduções nas hipóteses de projetos voltados a este fim ou isenções em relação a rendimentos provenientes das atividades interessantes sob o ponto de vista ambiental.

### *2.2.1.2 Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU*

Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU é, de acordo com a Lei nº 5.172 de outubro de 1996, o imposto de competência dos Municípios, sobre a propriedade predial e territorial urbana e tem como fato gerador a propriedade, o domínio útil ou a posse de bem imóvel por natureza ou por acessão física localizado na zona urbana do Município, a qual é definida por meio de lei municipal e deve conter no mínimo dois requisitos dentre estes: meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais; abastecimento de água; sistema de esgotos sanitários; rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar e escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado.

Entende-se que o IPTU pode ser um instrumento tributário para a preservação ambiental, pois os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, disciplinadores da política de desenvolvimento urbano, estabelece que esta política, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei têm por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Diante do conceito descrito acima e analisando o disposto no artigo 225 da Constituição Federal onde: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” passou-se a intitular o “IPTU Verde”, que nada mais é que a parcela do imposto IPTU voltado para fins ambientais.

Esta parcela do imposto direcionada à questão ambiental pode ser instituída por decreto municipal e aparece com o intuito de incentivar a sustentabilidade urbana, visando deleitar os empreendimentos que adotem medidas de estímulo à proteção, preservação e recuperação do meio ambiente, minimizando os efeitos negativos e impactos decorrentes da urbanização. Como exemplo, Costa (2011) cita o município de São Paulo, que promoveu o incentivo fiscal por meio de um desconto de 50% no pagamento desse imposto em concordância com o índice de área protegida, para imóveis que sejam revestidos de vegetação arbórea, declarada de preservação permanente ou perpetuada.

### *2.2.1.3 Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços – ICMS*

O imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços – ICMS é competência dos Estados e Distrito Federal, onde qualquer pessoa que está dentro do círculo de compra e venda de produtos ou serviços é seu contribuinte, pois o mesmo é cobrado de maneira indireta, sendo adicionado no valor final do bem adquirido.

Há estabelecido na Constituição Federal uma partilha de rendas da arrecadação do imposto pertencente ao determinado Estado, sendo previsto que 75% da arrecadação constituem a receita do Estado e 25% a receita do município, onde esta deverá ser repassada conforme critérios que a lei estadual dispuser, abrindo-se assim, a porta para que este percentual dirigido aos municípios tenha cunho ambiental, orientando a distribuição desta parcela do imposto àqueles que priorizem pela preservação do meio ambiente e que estabeleçam critérios de sustentabilidade municipal.

## **3 METODOLOGIA**

A apresentação de uma proposta de redução de consumo de água potável por meio do uso da água pluvial para fins não potáveis tem como premissa determinar o potencial de economia para aproveitamento destas águas.

Este dado será obtido utilizando a metodologia desenvolvida pelos autores Ghisi, Montibeller e Schmidt em 2006, a qual se pode verificar ser eficaz para o alcance dos objetivos esperados nesta pesquisa.

A metodologia empregada utiliza os dados de precipitação, população atendida pelo serviço de abastecimento de água, consumo de água potável, população, número de domicílios e percentagem das casas e apartamentos, como pode-se verificar nos itens abaixo:

### 3.1 DADOS DE PRECIPITAÇÃO

Os dados médios mensais de precipitação utilizados, foram os mesmos do município de Urussanga, devido à grande proximidade das duas cidades. Estes foram apresentados na Tabela 2.

### 3.2 DADOS DE POPULAÇÃO

Todos os dados referentes a população foram obtidos através do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, sendo eles: população atendida pelo serviço de abastecimento de água, número médio de pessoas por domicílio, número total de domicílios abastecidos pelo serviço de água e consumo de água potável.

### 3.3 ÁREA TOTAL DO TELHADO

O valor para área total de cobertura de telhado utilizada, foi a mesma especificada por Ghisi, Montibeller e Schmidt (2006), sendo ela de 85,00m<sup>2</sup> para casas e 3,75m<sup>2</sup> por pessoa para apartamentos. Pode-se calcular a área de telhado médio por residência, por meio da Equação 1.

$$RA = C \times 85,00 + A \times PD \times 3,75 \quad \text{Equação 1}$$

onde RA é a área média ponderada do telhado por domicílio (m<sup>2</sup>), C é a percentagem de casas, A é a percentagem de apartamentos e PD é o número médio de pessoas por domicílio.

A área total do telhado considerando a população atendida pelo serviço de água, pode ser calculada por meio da Equação 2.

$$TRA = RA \times ND \quad \text{Equação 2}$$

onde TRA é a área total do telhado (m<sup>2</sup>), RA é a média ponderada do telhado por domicílio e ND é o número de domicílios atendidos pelo serviço de água.

### 3.4 VOLUME DE CHUVA

O volume de chuva que poderia ser coletado, foi determinado considerando os dados de precipitação mensal, a área total do telhado e o coeficiente de *runoff* igual a 0,8, o mesmo utilizado por Ghisi, Montibeller e Schmidt (2006). Este coeficiente indica que 20% da água pluvial é perdida devido a limpeza do telhado e a evaporação. Assim, o volume de chuva que poderia ser coletado, pode ser determinado pela Equação 3.

$$VR = \frac{R \times TRA \times Rc}{1000} \quad \text{Equação 3:}$$

onde VR é o volume mensal de chuva que poderia ser coletado (m<sup>3</sup>/mês), R é a precipitação média mensal (mm/m<sup>3</sup>), TRA é a área total do telhado (m<sup>2</sup>) e Rc é o coeficiente de *runoff*, sendo 1000 o valor de conversão de litros para m<sup>3</sup>.

### 3.5 POTENCIAL DE ECONOMIA DE ÁGUA POTÁVEL

O potencial mensal de economia de água potável foi determinado utilizando a Equação 4.

$$PPWS = 100 \times \frac{VR}{PWR} \quad \text{Equação 4}$$

onde PPWS é o potencial de economia de água potável (%), VR é o volume mensal de chuva que pode ser coletado (m<sup>3</sup>/mês) e PWR é o consumo de água potável mensal (m<sup>3</sup>/mês).

## 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO

O número de pessoas por domicílio, conforme apresentado em relatório disponibilizado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE (2019), é de 3,14.

### 4.2 ÁREA DO TELHADO

De acordo com o descrito por Ghisi, Montibeller e Schmidt (2006), para auferir a área do telhado por domicílio, há a necessidade de se obter informações sobre o percentual de casas e apartamentos na cidade, já que a área de telhado por pessoa em um apartamento é menor que a da casa, pois há uma maior concentração de pessoas em uma mesma área.

Cocal do Sul possui 5.625 residências (2018), sendo 343 apartamentos, de acordo com números repassados pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, ou seja, 6,1%, contra 93,9% de casas, ficando próximo aos valores médios obtidos por Ghisi, Montibeller e Schmidt (2006), em seu estudo realizado em cidades distintas de Santa Catarina, sendo 96% para casas e 4% para os apartamentos.

Por assim, a área do telhado por domicílio no município em estudo, de acordo com a Equação 1 é de 80,53m<sup>2</sup>.

### 4.3 CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL

O consumo de água potável foi disponibilizado pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE, ficando em uma média anual de 150 litros de água por habitante por dia.

### 4.4 VOLUME DE PRECIPITAÇÃO

O volume de precipitação que pode ser coletado foi calculado conforme Equação 3, utilizando os dados de precipitação expostos na Tabela 2.

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos para o volume de precipitação que pode ser coletado.

#### 4.5 POTENCIAL DE ECONOMIA DE ÁGUA POTÁVEL

A Tabela 8 apresenta o potencial de economia de água de acordo com a precipitação em cada mês

TABELA 8 – VOLUME TOTAL DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E POTENCIAL DE ECONOMIA MENSAL PARA A CIDADE DE COCAL DO SUL, CALCULADOS CONFORME DESCRITO NO ITEM METODOLOGIA.

Mês	Precipitação média (mm)	Área média telhado (m <sup>2</sup> )	Domicílios abastecidos	Área total telhado (m <sup>2</sup> )	Volume precipitação (m <sup>3</sup> )	Consumo (m <sup>3</sup> )	Potencial de economia (%)
<b>Janeiro</b>	250,1	80,53	5.625	452.981	90.632	62.000	100
<b>Fevereiro</b>	134	80,53	5.625	452.981	48.560	62.000	78
<b>Março</b>	160,9	80,53	5.625	452.981	58.308	62.000	94
<b>Abril</b>	84,9	80,53	5.625	452.981	30.766	62.000	50
<b>Mai</b>	125,5	80,53	5.625	452.981	45.479	62.000	73
<b>Junho</b>	58,5	80,53	5.625	452.981	21.200	62.000	34
<b>Julho</b>	99,3	80,53	5.625	452.981	35.985	62.000	58
<b>Agosto</b>	138,8	80,53	5.625	452.981	50.299	62.000	81
<b>Setembro</b>	158,6	80,53	5.625	452.981	57.474	62.000	93
<b>Outubro</b>	129,2	80,53	5.625	452.981	46.820	62.000	76
<b>Novembro</b>	168,6	80,53	5.625	452.981	61.098	62.000	99
<b>Dezembro</b>	138,3	80,53	5.625	452.981	50.118	62.000	81

Pode-se observar que o mês com maior potencial de economia de água é janeiro e o de menor junho, havendo uma média anual de economia de 76%, valor acima da média obtida por Guisi et. al (2006) para todo Estado de Santa Catarina (69%) e igualando-se a média de Lima et. al (2011) para a região Amazônica.

Com os dados obtidos, pode-se concluir que o município de Cocal do Sul, possuirá uma alta efetividade se empregada uma política de utilização de água pluvial para fins não potáveis.

#### 4.6 PROPOSTA DE REDUÇÃO DE CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL

Com todos os resultados apresentados no presente, é notória a necessidade de se desenvolver, explorar e aplicar políticas públicas no que diz respeito ao consumo de água potável no município de Cocal do Sul pela verificação de escassez de água em um futuro próximo, o que infringe diretamente o disposto no artigo 225 da Constituição Federal o qual destaca que:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

A redução deste consumo de água, como já exposto, é de fácil determinação: a utilização da água pluvial para fins não potáveis pelas famílias sul cocalense.

Trennepohl (2011) *apud* Ferreira *et.al* (2015) garante que dentre os mecanismos de proteção ambiental utilizados, os instrumentos econômicos representam a forma mais eficaz de influenciar as decisões, tornando mais atraente o comportamento ecologicamente desejável.

É imprescindível salientar que, como esclareceu Bobbio (2007), os mecanismos não aparecem apenas com finalidade de repressão, mas sim como um promovedor de condutas positivas. Ele ainda complementa, dizendo que a promoção de sanções positivas deve ser direcionada para um determinado comportamento, por meio de prêmios e incentivos, fazendo com que a ação intencionada se torne atrativa, não sendo esta uma conduta obrigatória, mas desejável.

Assim sendo, propõe-se a alternativa para enfrentar o problema de escassez de água potável no município de Cocal do Sul, por meio da implantação de uma política pública de incentivos fiscais para aquelas famílias que utilizem a água pluvial para fins não potáveis.

A primeira proposta é instituir um desconto de tarifa, a qual está atrelada ao abastecimento de água oferecido pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAMAE, entidade autárquica Municipal, de personalidade jurídica própria, instituída pela Lei Municipal nº 09 de 1993.

Este desconto se daria por meio de comprovação de instalação de sistema de captação da água da chuva e utilização da mesma para fins não potáveis. Em conversa com a equipe técnica responsável e o Diretor da SAMAE, a proposta poderá ser aplicada, devido à gravidade da situação em que se encontra o município de Cocal do Sul, no que diz respeito à água potável.

Por ser uma autarquia, o Sistema Autônomo de Água e Esgoto – SAMAE, de acordo com Alexandrino (2014) é uma pessoa jurídica, distinta do ente federado que a criou, sendo portadora de direitos e obrigações próprias, que não se confundem com os direitos e obrigações da pessoa política instituidora.

Alexandrino (2014) elucida que, há entre a entidade e o ente instituidor apenas vinculação administrativa, que pode ser entendida como uma supervisão ou tutela, a qual visa assegurar que a entidade, neste caso o SAMAE, esteja atuando em conformidade com os fins que a lei instituidora lhe impôs, concentrando o controle, essencialmente, na verificação do atingimento de resultados.

Assim sendo, o SAMAE tem o poder de instituir o desconto em sua tarifa, uma vez que, um dos seus objetivos previsto na Lei Municipal nº 09 de 1993 é o de operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de água potável e de esgotos sanitários, onde este incentivo aparece como um auxiliador da conservação do abastecimento de água potável para os munícipes.

A segunda proposta é o incentivo através do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU, onde o município através de legislação municipal pode decretar o IPTU Verde, que tem por objetivo incentivar a sustentabilidade urbana para empreendimentos, e aqui se pode enquadrar não somente residências, mas empreendimentos comerciais, mistos e industriais, que adotem medidas de estímulo à proteção, preservação e recuperação do meio ambiente, minimizando os efeitos negativos e impactos decorrentes da urbanização.

O IPTU Verde pode englobar uma série de temáticas ambientais, auxiliando não somente no tema proposto na presente pesquisa, mas podendo ser aplicado em tantas outras atividades sustentáveis, como elenca o jornalista Altair Santos (2019), sendo elas: Captação de água da chuva e utilização, Reuso de água, Aquecimento com uso de painéis fotovoltaicos, Uso de materiais sustentáveis na construção, Separação e encaminhamento de resíduos sólidos inorgânicos para reciclagem, Plantios de espécies arbóreas nativas, Disposição de áreas verdes de acordo com a extensão total do imóvel, Sistema para manutenção de áreas permeáveis, Permitir

recarga do lençol freático, Construção de calçadas ecológicas, Arborização no calçamento, Instalação de telhado verde e Uso de lâmpadas de LED.

Este desconto no IPTU, já ocorre em muitas cidades do Brasil, havendo descontos que vão de 5% até a isenção do imposto, como exemplo, o caso de Salvador, que organizou o incentivo por meio de cinco categorias, sendo elas: Gestão Sustentável das Águas; Eficiência e Alternativas Energéticas; Projeto Sustentável; Bonificações; e Emissões de Gases do Efeito Estufa, dando descontos de 5%, 7% e 10%, conforme o preenchimento dos requisitos pré-estipulados em Decreto municipal.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento do presente trabalho permite refletir sobre questões da temática da água e relacioná-las com a realidade do município de Cocal do Sul.

Primeiramente, pôde-se perceber que a cidade está localizada em uma área do estado de Santa Catarina, em que a qualidade dos Recursos Hídricos é péssima, tanto no que diz respeito à questão qualitativa, quanto à quantitativa, conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina – PERH/SC de 2017.

Por este motivo, além da quantidade de água ser precária, a água para usos gerais e consumo, devido à qualidade ordinária, precisa ser tratada antes de ser utilizada, ficando a mercê da capacidade da estação de tratamento de água.

Visto isto, com o levantamento de dados relacionando a disponibilidade de água potável, capacidade de abastecimento de água tratada e consumo médio da população, obtiveram-se dados alarmantes relativos à longevidade de fornecimento de água para as residências.

Assim, uma das etapas desta pesquisa, consistiu em determinar uma nova fonte de obtenção de água para usos gerais, a qual foi à captação de águas pluviais. Com isto, se determinou a viabilidade dos moradores do município de implantarem sistemas para tal fim, utilizando uma metodologia já desenvolvida com este intuito, onde obtiveram-se possíveis percentuais mensais de acondicionamento de água pluvial para uso, ou seja, de economia de água do sistema de abastecimento do município. Angariou-se resultados muito positivos, 76% de racionamento viável, o que possibilitou que a pesquisa tivesse continuidade.

Com este desfecho dos dados levantados, pode-se criar duas propostas de implantação de políticas ambientais em Cocal do Sul, buscando fazer com que os municípios auxiliem na economia de água do sistema de abastecimento, por meio da captação de água da chuva, dando a eles, incentivos fiscais.

A primeira proposta se deteve em um desconto na tarifa de água e a segunda é a criação do IPTU Verde. Para estas duas, acredito que a primeira delas poderia ser implantada de maneira imediata, isso porque, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAMAE, responsável pela determinação das tarifas, é uma entidade autárquica Municipal, de personalidade jurídica própria, sendo necessária a aprovação apenas desta instituição para o início deste desconto, sendo que está ideia já foi apresentada para os responsáveis e os mesmos consentiram devido à gravidade da temática para o município.

Porém, entende-se que a criação do IPTU Verde na cidade seria algo necessário e de grandes impactos positivos, pois não só a questão do racionamento de água estaria englobada, mas diversos temas relacionados à preservação ambiental -o que geraria além de melhorias ao meio ambiente e qualidade de vida da população, podendo repercutir nas condutas dos moradores, pois gerará uma cultura de preservação ambiental, onde o pensamento poderá ir além dos descontos oferecidos- uma grande visibilidade ao município pela preocupação de proteção ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

Agencia Nacional das Águas – ANA. **QUANTIDADE DE ÁGUA**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>. Acessado em: 03 de junho de 2019.

ALEXANDRINO, Marcelo. **Direito Administrativo Descomplicado**. 22. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2014.

BACK, Álvaro; HERDT, Graziela. Índice de chuva dirigida para a região de Urussanga, SC. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.13, a.9, p.271-284, 2013.

BEMFICA, José Maurício; BEMFICA, Gisela. A importância do aproveitamento da água da chuva. **Revista Pensar**, v.3, n.2, julho 2015. Disponível em: <<http://revistapensar.com.br/engenharia/artigo/no=a154.pdf>>. Acesso em: 04 de junho de 2019.

BERGE, Sérgio. **IPTU Verde: Uma Medida Financeiramente Sustentável**. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://bergenbrasil.com.br/comprar/iptu-verde>. Acessado em: 13 de agosto de 2019.

BOBBIO, Norberto. **Da estrutura à função: novos estudos de teoria do direito**. Tradução Daniela BeccacciaVersiani. Revisão técnica Orlando Seixas Bechara e Renata Nagamine. Barueri, SP: Manole, 2007.

BRASIL. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ministério de Saúde, Governo Federal, 12 de dezembro de 2011. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html). Acessado em: 20 de julho de 2019.

BRASIL. Projeto de Lei nº 7818 de 2014. Institui Lei nº 12.884, de 21 de novembro de 2013. Estabelece a Política Nacional de Captação, Armazenamento e Aproveitamento de Águas Pluviais. Brasília, 16 de julho de 2014. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=620487>>. Acessado em: 03 de junho de 2019.

BRASIL. Lei nº 5.712 de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172.htm). Acessado em: 08 de novembro de 2019.

CARLI, Ana Alice; COSTA, Leonardo. Sustentabilidade Ambiental: Parâmetro Necessário à Atividade Econômica e Requisito Essencial à Concessão de Benefícios Fiscais. **Quaestio Iuris**, vol.09, n.02, p.843-860, Rio de Janeiro, 2016.

CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Programa IPTU Verde**. Salvador, 2018. Disponível em: <<https://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/programa-iptu-verde>>.

Acessado em: 13 de agosto de 2019.

CIMENTO ITAMBE. **IPTU Verde**: veja se você pode usufruir desta vantagem. 2019. Disponível em: <<https://www.cimentoitambe.com.br/iptu-verde-veja-se-voce-pode-usufruir-desta-vantagem/>>. Acessado em: 13 de agosto de 2019.

COCAL DO SUL. Lei nº009 de 16 de março de 1993. Cria o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto e da Outras Providências. Legislação do Município de Cocal do Sul, 16 de março de 1993. Disponível em: <<https://www.cocaldosul.sc.gov.br/legislacao/index/detalhes/codMapaltem/54900/codNorma/293470>>. Acessado em: 15 de agosto de 2019.

COSTA, Regina Helena. Apontamentos sobre a Tributação Ambiental no Brasil. **Lusíada, Direito e Ambiente**, n.2/3, p.329-348, Lisboa, 2011.

DELLA, Carla. **Acesso aos dados do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE**. 12 de junho de 2019. Informação verbal.

FADIGAS, Leonel. **Urbanismo e Território**: as políticas públicas. 1 ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2015. 165 p.

FERREIRA, Simone *et.al.* Impacto do ICMS Ecológico nos Investimentos em Saneamento e Gestão Ambiental: Análise dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. Vol 04, n.2, Rio de Janeiro, Maio/Agosto 2015.

GHSI, E; MONTIBELLER, A; SCHMIDT, R. Potential for potable water savings by using Rainwater: analysis over 62 cities in Brazil Southern. **Building and Environment**, v.41, n.2, p.204-210, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estatísticas Econômicas**. 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia->

sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20465-brasil-consome-6-litros-de-agua-para-cada-r-1-produzido-pela-economia. Acessado em: 04 de junho de 2019.

LIMA, Jeferson. *et al.* Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia. **Eng. Sanit. Ambient**, v.16, n.3, p.291-298, 2011.

MARINOSKI, A. KELLY. **Aproveitamento de água Pluvial para Fins Não Potáveis em Instituição de Ensino**: Estudo de Caso em Florianópolis –SC. 118f. Monografia (graduação). Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE SANTA CATARINA - PERH/SC, 2017. Disponível em: [http://www.aguas.sc.gov.br/jsmlfib\\_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa\\_b/PERH\\_S C\\_Cenario\\_atual\\_CERTI-CEV\\_2017\\_final-2.pdf](http://www.aguas.sc.gov.br/jsmlfib_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa_b/PERH_S C_Cenario_atual_CERTI-CEV_2017_final-2.pdf). Acessado em: 20 de junho de 2019.

POZZETTI, Valmir; CAMPOS, Jalil. ICMS Ecológico: Um Desafio à Sustentabilidade Econômico Ambiental no Amazonas. **Revista Jurídica**, vol.02, n.47, p.251-276, Curitiba, 2017.

REZENDE, A. TEIXEIRA. **Reuso Urbano de Águas para Fins Não Potáveis no Brasil**. 106f. Monografia (graduação). Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

SANTA CATARINA. Decreto n°1.846 de 20 de dezembro de 2018. Regulamenta o Serviço de Abastecimento de Água para Consumo Humano no Estado de Santa Catarina e estabelece outras providências. Legislação do Estado de Santa Catarina, 20 de dezembro de 2018. Disponível em: <http://leisestaduais.com.br/sc/decreto-n-1846-2018-santa-catarina-regulamenta-o-servico-de-abastecimento-de-agua-para-consumo-humano-no-estado-de-santa-catarina-e-estabelece-outras-providencias>. Acessado em: 20 de julho de 2019.

Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina – SIRHESC. **Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga**. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/a-bacia-rio-urussanga/bacia-hidrografica-rio-urussanga>. Acessado em: 08 de novembro de 2019.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de Água de Chuva**. 1 ed. São Paulo: Navegar, 2003. 183 p.

VILLIERS, M. **Água**: como o uso deste precioso recurso natural poderá acarretar amais séria crise do século XXI. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.