

DEMANDAS DO CONSUMO DA ÁGUA CAPTADA PELA EMPRESA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE PEDRAS GRANDES (SC) E POSSÍVEIS CONFLITOS

DEMANDS OF WATER CONSUMPTION BY THE PUBLIC SUPPLY COMPANY AND POSSIBLE CONFLICTS IN PEDRAS GRANDES COUNTY

Resumo

O crescimento da população brasileira na última década incentivou maior consumo de água tratada para as atividades sociais, econômicas e culturais. Porém, a oferta de água em quantidade e qualidade inadequada nos mananciais faz com que ocorram conflitos entre os diversos consumidores. Diante disso, a presente pesquisa objetivou diagnosticar a demanda dos principais consumos da água captada pela empresa de abastecimento do município de Pedras Grandes, Sul de Santa Catarina e de possíveis conflitos existentes entre seus consumidores. A metodologia utilizada foi baseada nas pesquisas exploratória, apoiadas em abordagens quali-quantitativa, por meio de pesquisas bibliográfica, documental e entrevistas. Os resultados da pesquisa mostraram que a empresa de abastecimento do município capta 24m³/h de água em três nascentes localizadas na comunidade rural de Rio Coral. Essa água é tratada e distribuída para 494 ligações cadastradas e 23 não cadastradas destinadas ao consumo residencial, comercial e industrial. Em função da grande quantidade de água consumida pelas ligações não cadastradas, percebe-se que há um conflito latente no consumo da água da empresa de abastecimento, mas não entre os consumidores. Essa realidade solicita medidas de gestão da demanda e consumo da água.

Palavras-chave: Consumo da Água; Pedras Grandes; Gestão da Demanda de Água.

Abstract

The growth of the Brazilian population in the last decade has encouraged greater consumption of treated water for social, economic and cultural activities. However, the supply of water in inadequate quantity and quality in the sources causes conflicts between different consumers. Therefore, this research aimed to diagnose the demand for the main consumption of water collected by the supply company in the city of Pedras Grandes, southern Santa Catarina and possible conflicts between its consumers. The methodology used was based on exploratory research, supported by qualitative approaches, through bibliographic, documentary and interviews research. The survey results showed that the municipality's supply company collects 24m³/h of water from three springs located in the rural community of Rio Coral. This water is treated and distributed to 494 registered connections and 23 unregistered for residential, commercial and industrial consumption. Due to the large amount of water consumed by unregistered connections, it is clear that there is a latent conflict in the consumption of water by the supply company, but not between consumers. This reality calls for measures to manage water demand and consumption.

Keywords: Water Consumption; Large Stones; Water Demand Management.

Juliana Tonetti

Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE). E-mail: juliana.tonetti@hotmail.com

Rose Maria Adami

Associação de Proteção da Bacia do Rio Araranguá (AGUAR). E-mail: roseadama@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o crescimento populacional nas áreas urbanas foi significativo no período de 2000 a 2010, subiu de 137.953.959 habitantes, em 2000 para 160.215.463, em 2010 (IBGE, 2000 e 2010a), o equivalente a 13,9% de aumento. Em função desse aumento populacional houve a necessidade de maior consumo da água para o desenvolvimento das atividades sociais, econômicas e culturais. Entretanto, a oferta de água nos mananciais está cada vez menor, em função da falta de áreas produtoras de água, da demanda excessiva e da crescente contaminação dos corpos hídricos.

Sob a ótica mundial, o Brasil encontra-se em uma situação muito privilegiada. Isso porque o indicador de água do Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que visa compreender a relação entre a oferta e a demanda de água no planeta mostrou no Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (UNESCO, 2016) que o Brasil se encontra entre os países que utilizam menos de 10% dos recursos hídricos disponíveis. Esse indicador mede o nível da pressão humana sobre os recursos hídricos, utilizando como base a soma do total da água retirada pela agricultura, municípios e indústria, dividida pela disponibilidade dos recursos hídricos renováveis.

No entanto, quando a oferta da água no Brasil é analisada sobre a escala de maior detalhe, é possível verificar que os recursos hídricos são abundantes nas regiões, Norte e Centro-Oeste e escassos nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Mas, essa dicotomia hídrica no território brasileiro se iguala no quesito qualidade das águas. Estudos realizados pela Agência Nacional de Água E Saneamento Básico (ANA) mostram que é possível verificar em todas as regiões brasileiras problemas relacionados com a falta de qualidade das águas, causada principalmente pelos lançamentos de efluentes industriais e domésticos sem o devido tratamento e as práticas agrícolas sem manejo adequado no entorno dos mananciais (BRASIL, 2020).

A quantidade e a qualidade do recurso hídrico, quando em déficit, ocasionam conflitos de uso nos diferentes setores usuários, pois a sua presença ou ausência determina maior ou menor grau de desenvolvimento ambiental, social e econômico de um território. Os conflitos relacionados aos recursos hídricos se caracterizam pela disputa entre dois ou mais indivíduos, ou ainda, grupos de indivíduos (PINHEIRO, 2002). Os conflitos são decorrentes das deficiências hídricas entre demanda e

disponibilidade e configuram-se em uma situação de não entrosamento das reivindicações e demandas da sociedade ao aproveitamento e/ou controle dos recursos hídricos (LIMA; VIANNA, 2008).

Os conflitos relacionados ao uso e consumo de recursos hídricos podem originar-se por meio de alguns fatores, nos quais se destacam os conflitos de destinação de uso, quando a água é captada para outras destinações que não sejam para atender as necessidades sociais, ambientais e econômicas; os conflitos de disponibilidade quantitativa, que ocorrem com o esgotamento do recurso hídrico, devido ao seu uso intensivo; e os conflitos de disponibilidade qualitativa, identificados com uso em corpos hídricos poluídos (LANNA, 1997 apud SILVA, 2003). Os conflitos podem ser classificados em (i) conflito latente, quando não é declarado, ou seja, não há uma clara consciência de sua existência, nem mesmo por parte dos elementos envolvidos; (ii) conflito percebido, quando os elementos envolvidos percebem a existência do mesmo, embora ainda não haja manifestações abertas; (iii) conflito sentido é aquele que já atinge ambas as partes, em que há emoção e forma consciente; (iv) e o conflito de manifesto, quando atinge ambas as partes, é percebido por terceiros e pode interferir na dinâmica da organização (NASCIMENTO; SAYED, 2002).

A identificação do tipo de conflito pode auxiliar a detectar a estratégia mais adequada para administrá-lo. Mas, um dos primeiros passos para solucionar os conflitos relacionados aos recursos hídricos é a queda do paradigma de abundância que se estabeleceu no Brasil (MIERZWA; HESPANHOL, 2005). Caso isso não aconteça, alguns autores entre eles Tucci (2006) e Ribeiro (2008) argumentam que, nas próximas décadas, a principal crise deverá ser a da água, justamente pelo aumento do consumo pelos diferentes setores usuários e a deterioração dos mananciais existentes que possuem capacidade finita.

Entre os diferentes setores usuários de água com possíveis conflitos pelos seus usos e consumos encontram-se o abastecimento público. Estudos realizados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) evidenciam que para as próximas duas décadas o abastecimento público é um dos setores usuários que apresentam maior probabilidade de demanda por água (UNESCO, 2018). No Brasil essa realidade já é possível de ser observada, pois dados de 2018 da Agência Nacional de Águas (BRASIL, 2019) mostram que de 1.101 m³/s do total dos

recursos hídricos consumidos, cerca de 11,8% (127,2 m³/s) se destinam para abastecimento humano urbano e rural. Esse percentual cresceu em um ano se comparado aos dados de 2020 (BRASIL, 2020), quando o abastecimento humano era responsável pelo consumo de 128,3 m³/s de água.

O percentual de crescimento da população brasileira reflete no aumento do consumo de água e na preocupação das empresas de saneamento em encontrar água disponível e em condições favoráveis para o abastecimento público nas suas necessidades de consumo, pois a poluição e a contaminação hídrica comprometem a disponibilidade de água dos mananciais. No entanto, a disponibilidade de água, segundo Braga et al. (2004) está atrelada não somente a quantidade adequada para suprir as necessidades dos seres vivos, mas também a qualidade do recurso.

Em função dos focos de poluição e da contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, as empresas de abastecimento de água têm procurado por Áreas de Preservação Ambiental, como áreas de nascentes para servir de mananciais para abastecimento público. A Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa estabelece a Área de Preservação Permanente (APP), no seu Art. 3, inciso II, como a “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, [...] a biodiversidade, [...] proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012a). Em relação às áreas consideradas de APP, sejam elas em áreas rurais ou urbanas, o Art. 4º, incisos IV e V, da Lei nº 12.727/2012 consideram “as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros” e “as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive” (BRASIL, 2012b).

As nascentes, pontuais e difusas, por serem fontes de água perenes, intermitentes e efêmeras ou temporárias que afloram do subsolo contribuem significativamente para alimentar os cursos d’água (VALENTE; GOMES, 2011). As águas das nascentes que afloram em propriedades particulares são de domínio público desde a Constituição Federal instituída em 1988, quando o domínio das águas passou a ser do Estado ou da União. No entanto, as águas das nascentes já foram consideradas de domínio particular, pelo Decreto nº 24.643/1934, também conhecido como Código das Águas, que dividiu o domínio das águas em particulares, públicas e comuns, e atribuiu a competência para

administrar esse recurso ao Ministério da Agricultura até os anos de 1950. A partir desse período, a competência passou a ser do Ministério das Minas e Energia até 1995 quando foi criada a Secretaria de Recursos Hídricos, para o desenvolvimento da gestão, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (SANTOS; SANTOS, 2014).

Com a aprovação da Constituição Federal de 1988 houve a extinção do domínio das águas particulares, públicas e comuns e, todos os corpos d'água no Brasil passaram a ser públicos de domínio da União, quando as águas banham mais de um Estado ou servem de divisa entre Estados ou País; ou de domínio do Estado, quando as águas superficiais se dispõem inteiramente dentro do Estado, além das águas subterrâneas. No entanto, tanto a União quanto o Estado não são os proprietários da água e sim gestores deste bem, no intuito de planejar juntamente com o poder público, os usuários e a sociedade a gestão desse recurso (GRANZIERA, 2003; SANTOS; SANTOS, 2014).

Com a aprovação da Lei Federal nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a água passou a ser um recurso dotado de valor econômico, que deve ser usada de forma racional e a sua gestão prevê os usos múltiplos, ou seja, o planejamento do uso da água deve compreender as atividades sociais, culturais e econômicas de uma bacia hidrográfica (BRASIL, 1997), a fim de evitar conflitos. Dada a importância do abastecimento humano, fundamental para o desenvolvimento do território e primordial nos direitos de acesso à água tratada, em período de escassez hídrica, a prioridade do uso da água está voltada para atender a demanda humana e a dessedentação animal.

Em função dessa priorização estabelecida pela PNRH, as empresas de abastecimento responsáveis por captar, tratar e distribuir a água aos municípios brasileiros necessitam de sistemas de abastecimentos que sejam capazes de fornecer água em quantidade e qualidade adequada, a fim de atender as demandas para os quais foram dimensionados (BRASIL, 2006). Pois, além de abastecer as residências, as empresas de abastecimento também fornecem água tratada para estabelecimentos comerciais e industriais.

Diante da quantidade significativa de água que as empresas de abastecimento necessitam captar para atender as novas demandas e da falta de mananciais com quantidade e qualidade, surge a necessidade de implantar modelos de gestão voltados à sustentabilidade dos mananciais, com ações que propicie o uso racional da água

disponível. Uma das alternativas é a gestão da demanda da água tratada que Butler e Memon (2006 apud GUEDES et al, 2014) consideram como ações que visem reduzir o consumo de água, com intuito de ampliar a disponibilidade hídrica.

Diante deste cenário, é preocupante a relação entre a oferta de água utilizada para o abastecimento público e a demanda, pois à medida que a demanda de água aumenta, consequentemente a preocupação em atendê-la torna-se relevante, a fim de que não ocorram possíveis conflitos da água tratada, entre os seus consumidores. No município de Pedras Grandes, Sul de Santa Catarina, não existem estudos específicos sobre a oferta e a demanda de água captada pela empresa de abastecimento. Esta percepção motivou a realização da pesquisa, com o objetivo de diagnosticar a demanda dos principais consumos da água captada pela empresa de abastecimento e de possíveis conflitos existentes entre seus consumidores das áreas urbanas de Cachoeira Feia, Centro, Ilhota e Riacho e da comunidade rural de Rio Coral. O resultado desse estudo pode servir de base para auxiliar a futura gestão entre a oferta e a demanda da água para abastecimento público no município.

No município mesmo com maior número de população rural (2.846) em detrimento a urbana (1.261), conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010b), a quantidade de água captada para abastecimento público aumentou nos últimos anos devido à migração da população rural para a área urbana. No decorrer dos anos, houve um aumento da população na área urbana e, consequentemente, maior consumo de água tratada. A demanda crescente da população urbana e a contaminação dos rios que cortam o perímetro urbano motivou a empresa de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), responsável pelo abastecimento público do município a captar água em três nascentes localizadas em terrenos particulares, na comunidade rural de Rio Coral.

2 MATERIAL E MÉTODO

A presente pesquisa foi realizada no município de Pedras Grandes, no Sul de Santa Catarina para diagnosticar a demanda dos principais consumos da água captada pela empresa de abastecimento público e os seus possíveis conflitos ocasionados nas áreas urbanas de Cachoeira Feia, Centro, Ilhota e Riacho e da comunidade rural de Rio Coral. Para realização do objetivo estabelecido foram utilizadas pesquisas exploratória e

explicativa apoiadas em abordagens quali-quantitativa, por meio de pesquisas bibliográfica, documental e entrevistas.

Para obter o diagnóstico da demanda dos principais consumidores da água captada pela empresa de abastecimento, foram realizadas quatro entrevistas abertas com os dois diretores do SAMAE, em exercício nos anos de 2016 e 2017, respectivamente, em função da troca dos gestores públicos do município. Foi analisado também o relatório de conferência de leitura da empresa, em que constava o número dos imóveis relacionados às áreas urbanas de Cachoeira Feia, Centro, Ilhota e Riacho e, rural da comunidade de Rio Coral, com o consumo de água em m³/mês. Posteriormente, com base nos dados obtidos, foram realizadas quatro entrevistas abertas com os usuários de indústrias frigoríficas, para determinar qual a finalidade dada para a água encanada. A identificação dos possíveis conflitos de consumo da água captada pela empresa de abastecimento público foi realizada, por meio da análise de dados da vazão da demanda de cada setor usuário, disponibilizado pelo SAMAE e pelos usuários entrevistados.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 Demanda dos consumos da água captada pela empresa de abastecimento público

O município de Pedras Grandes localizado no Sul de Santa Catarina abrange uma área de 159,309km², com população total de 4.107 habitantes residentes nas áreas rural (2.846) e urbana (1.261), conforme dados do IBGE de 2010b. Pedras Grandes, segundo Santa Catarina (2014), apresenta clima subtropical úmido sem estação seca, com temperaturas médias, entre 19 a 20°C e precipitação de 1400 a 1500 mm. A vegetação predominante é a Floresta Ombrófila Densa, em estágio avançado de regeneração nas áreas mais elevadas do município. Nas áreas mais planas, segundo observação da imagem do Google (2018), a vegetação foi substituída por áreas de pastagem, agriculturas cíclicas e construções.

No município existe um total de 1.345 domicílios particulares que possuem formas diversificadas de abastecimento de água para consumo humano. Destes, 506 utilizam a água da rede de distribuição pública, 557 de poços ou nascentes na propriedade e 282 fazem uso de outras fontes não especificadas na pesquisa (IBGE, 2010b).

As ligações da rede de distribuição de água que abastecem os domicílios, na área urbana do município, tende a aumentar, pois, a população urbana nas últimas quatro décadas, segundo dados do IBGE, aumentou de 699 habitantes na década de 1970, para 1.261 em 2010, ou seja, 55,4% dos habitantes do município passaram a morar na área urbana. Por outro lado, enquanto que a população urbana cresce, as populações, rural e total, do município diminuem. Nas últimas quatro décadas, a população rural diminuiu 54,6%, com a saída de 2.367 habitantes do campo e a população total do município reduziu 30%, com a migração de 1.805 pessoas (Tabela 1).

Tabela 1 – População residente em Pedras Grandes, nos anos de 1970 a 2010

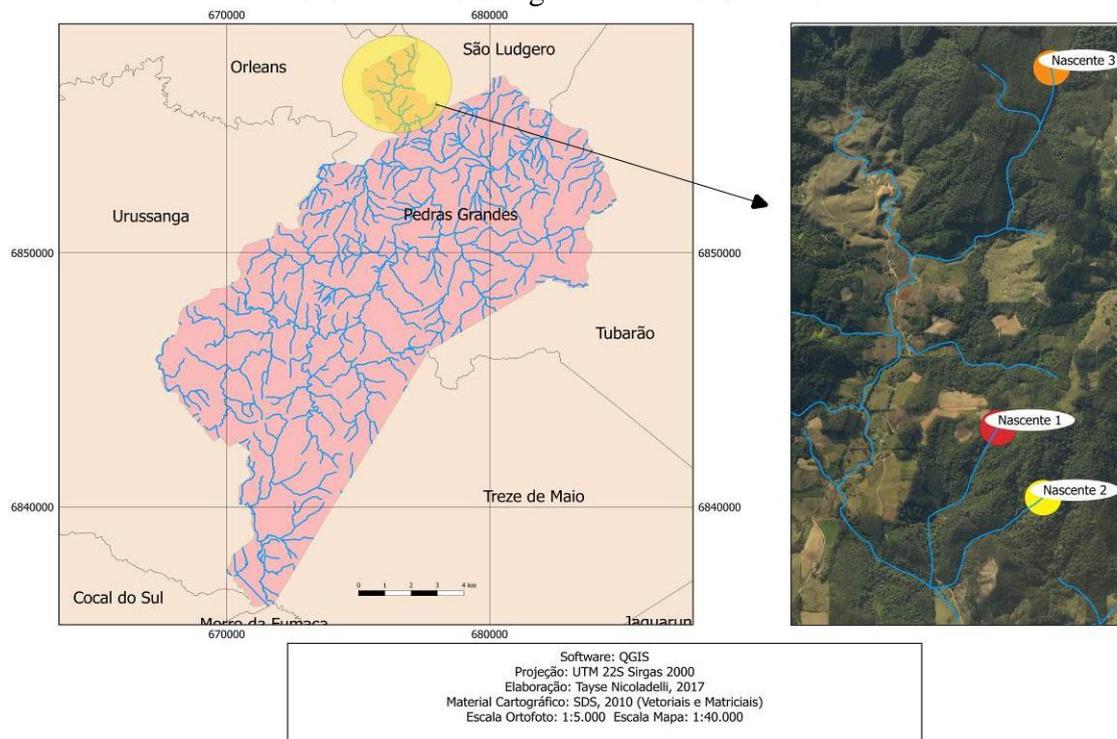
| Situação do domicílio | População residente | | | | |
|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 1970 | 1980 | 1991 | 2000 | 2010 |
| Total | 5.912 | 5.249 | 5.062 | 4.921 | 4.107 |
| Urbana | 699 | 711 | 745 | 865 | 1.261 |
| Rural | 5.213 | 4.538 | 4.317 | 4.056 | 2.846 |

Fonte: Adaptado do IBGE do site <http://www2.sidra.ibge.gov.br>.

A população de Pedras Grandes localizada na área urbana dos bairros de Cachoeira Feia, Centro, Ilhota, Riacho e na área rural da comunidade de Rio Coral, totalizam cerca de 2.971 habitantes que são abastecidos por água encanada do sistema de abastecimento, operado pela Prefeitura Municipal, por meio do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), desde 2003. As águas utilizadas para abastecimento desses bairros e da comunidade rural são captadas de três nascentes pontuais e perenes que afloram em áreas de preservação permanente, localizadas a cerca de 340 metros de altitudes, na porção noroeste do município de Pedras Grandes.

As três nascentes afloram na comunidade rural de Rio Coral e localizam-se nas propriedades particulares de Amilton Masiero (28° 24' 53,25" S e 49° 11' 43,80" O), com captação de 8 m³/h; de Valdir Baesso (28° 23' 56,77" S e 49° 11' 36,71" O), com 9 m³/h; e de Atílio Negro (24° 53,51' S e 49° 11' 44,66" O), com 7 m³/h. As nascentes encontram-se em áreas preservadas, com extensa área de vegetação natural no seu entorno, respeitando os 50 metros exigidos pela Lei nº 12.651/2012 (Figura 1).

Figura 1 – Localização das três nascentes que abastecem parte do sistema de abastecimento de água de Pedras Grandes



Fonte: Adaptado de SDS (2000) e Programa Google Earth

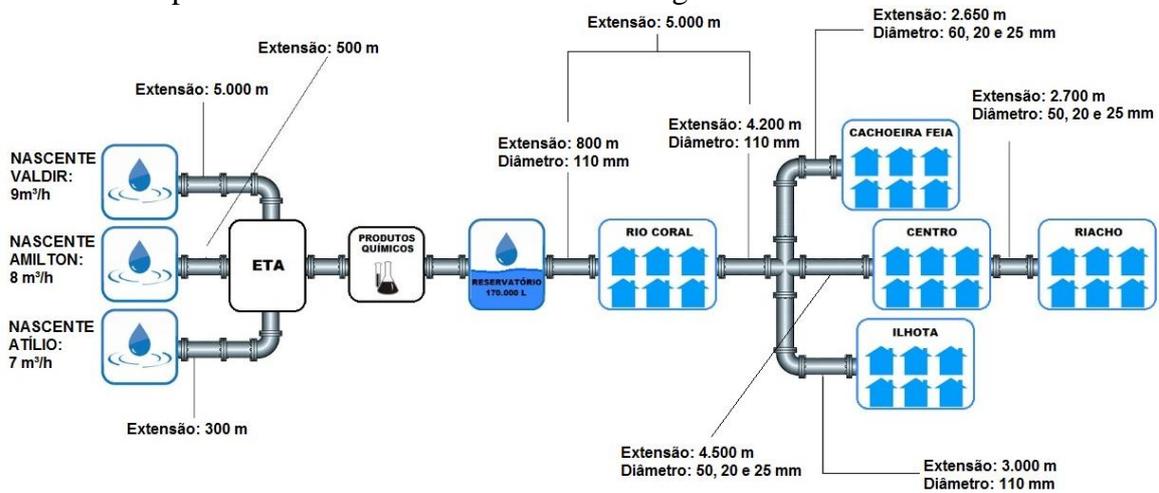
As vazões das nascentes nas três propriedades somam juntas 24 m³/h (576m³/dia e 17.280m³/mês) e são direcionadas para a Estação de Tratamento de Água (ETA), na comunidade rural de Rio Coral, em operação desde 2003, localizada a uma distância de aproximadamente 500 metros da propriedade de Amilton Masiero, 5 mil metros de Valdir Baesso e 300 metros de Atílio Negro.

Em 2003, a empresa utilizava água de duas nascentes das propriedades de Atílio Negro e Valdir Baesso. No entanto, em 2010, em função da baixa disponibilidade hídrica das nascentes houve a necessidade de buscar outra fonte de captação e optou-se, em função da proximidade de outras nascentes com vazão adequada para o ponto de captação, pelas águas da nascente localizada na propriedade de Amilton Masiero.

Após o tratamento, a água captada é armazenada em um reservatório de 170.000L e posteriormente direcionada para o Centro da cidade, a cerca de 5000 metros de distância, por meio de tubulações de PVC, com diâmetro de 110mm. Durante esse percurso, a água é distribuída para os usuários da comunidade rural de Rio Coral que residem a cerca de 800 metros da ETA. Ao chegar ao Centro, às tubulações são ramificadas e a água é direcionada para as áreas urbanas por meio da força gravitacional, em tubulações com diâmetros diferenciados. As áreas urbanas abastecidas

são o Centro (cerca de 4.500m de tubulação, com diâmetro de 50, 25 e 20mm), Riacho (cerca de 2.700m de tubulação, com diâmetros de 50, 25 e 20mm), Cachoeira Feia (cerca de 2.650m de tubulação, com diâmetros de 60, 25 e 20mm) e Ilhota (cerca de 3.000m de tubulação, com diâmetro de 110mm), conforme a figura 2.

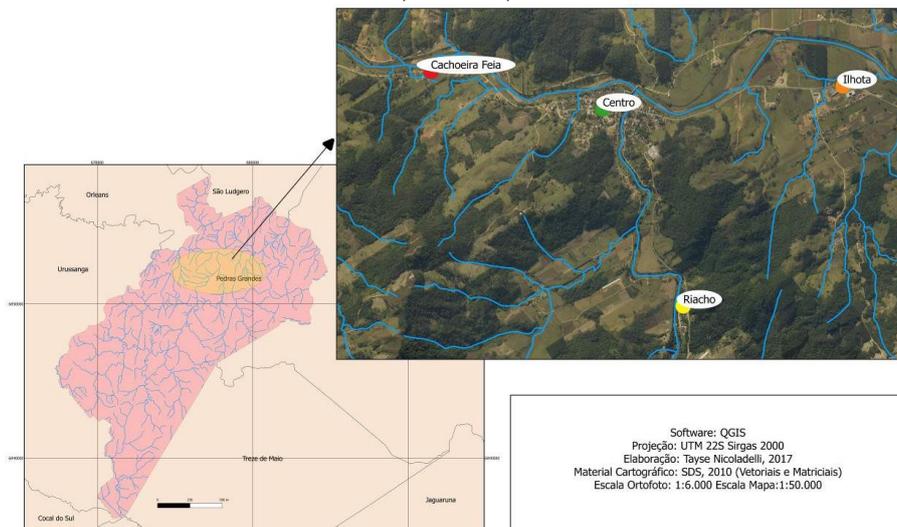
Figura 2 – Imagem ilustrativa do percurso da água captada, tratada e distribuída de parte do sistema de abastecimento de água de Pedras Grandes



Fonte: Elaborado pelos autores

A água captada dessas três nascentes é distribuída pela empresa de abastecimento público para as áreas urbanas de Cachoeira Feia, Centro, Ilhota e Riacho e a comunidade rural de Rio Coral, com um número total, de 517 ligações (Figuras 03 e 04). A empresa abastece também o Distrito de Azambuja, utilizando como manancial de captação outras nascentes, que não serão tema desse estudo.

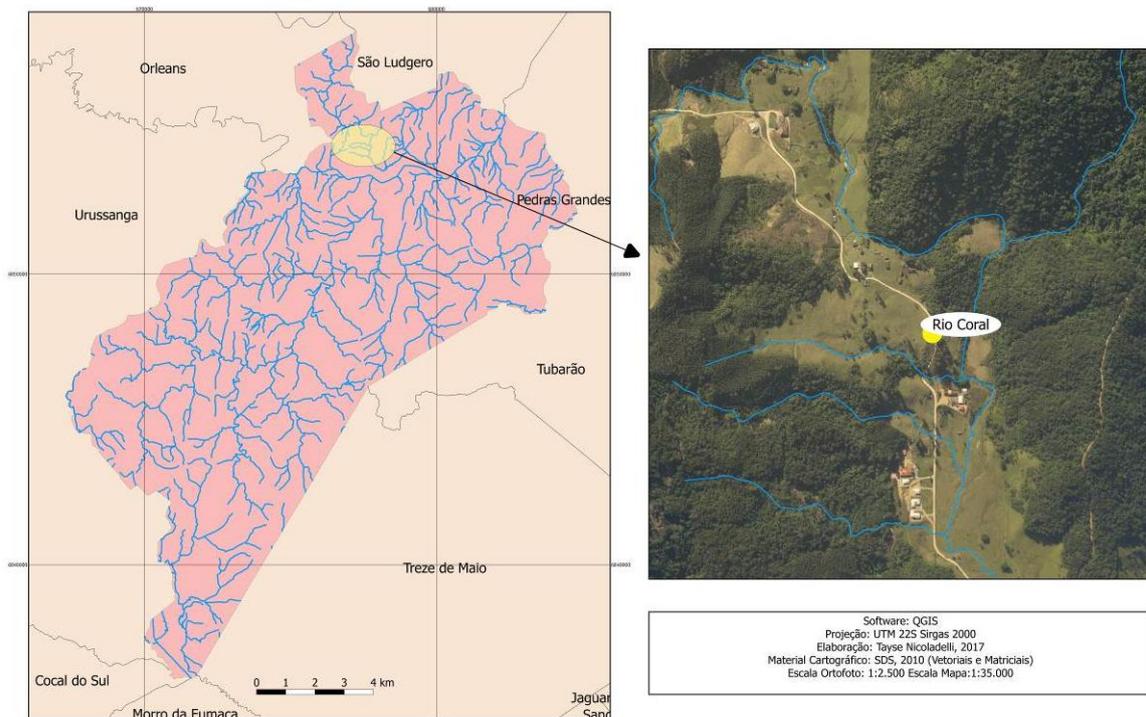
Figura 3 – Localização das áreas urbanas de abastecimento público dos bairros de Cachoeira Feia, Centro, Ilhota e Riacho



Fonte: Adaptado de SDS (2000) e Programa Google Earth

A empresa de abastecimento público atende a 494 ligações cadastradas e 23 não cadastradas, pois não possuem hidrômetros. Das 494 ligações cadastradas, 488 localizam-se na área urbana e seis ligações na área rural e das 23 ligações não cadastradas, 22 localizam-se na área urbana e uma ligação na área rural. No entanto, segundo o SAMAE, o número de ligações é crescente a cada mês, tanto na área urbana quanto rural, devido à inserção de novos moradores.

Figura 4 – Localização da área de abastecimento público na comunidade rural de Rio Coral



Fonte: Adaptado de SDS (2000) e Programa Google Earth

As ligações cadastradas pela empresa de abastecimento compreendem os consumos residencial, comercial, industrial e desativado. Das 494 ligações cadastradas, 469 ligações são destinadas ao consumo residencial, que compreendem os “domicílios ocupados e outros consumidores”. A empresa considera “outros consumidores” algumas instituições de serviços e comércios, como salão paroquial, banco, agropecuária, cartório, sindicato, colégio, empresa de pesquisa agropecuária, comércio de materiais de construção, igrejas, empresa de transporte, farmácias e posto de combustível. Seis ligações são destinadas para consumo comercial, em que são cadastradas três indústrias (confeção, frigorífica e metalúrgica), duas agropecuárias e o prédio da Polícia Militar; duas ligações para consumo industrial de uma mesma empresa; 17 ligações são consideradas pela empresa como consumo desativado, ou seja, não há consumo de água

dentro do período de análise dos dados, pois houve a solicitação de desligamento.

No entanto, além dessas 494 ligações existem ainda, segundo técnicos da empresa de saneamento, cerca de 23 ligações não cadastradas pela empresa, ou seja, não estão contabilizadas nas ligações totais, em função de não disponibilizarem de hidrômetros para medir o consumo da água, conseqüentemente não é possível obter dados de consumo e custos desses setores. Dessas 23 ligações, 22 localizam-se na área urbana e são direcionadas para consumo público, que incluem a câmara de vereadores, estação rodoviária, clube de mães, ginásio de esportes, centros médicos, de lazer e de assistência social, instituições educacionais, prédio da prefeitura municipal, SAMAE, posto de saúde, prédios das secretarias de educação, de Saúde e de transporte, cemitério e capela mortuária; e uma ligação também não cadastrada, localizada na área rural que é direcionada para o consumo industrial.

As ligações cadastradas e que disponibilizam de hidrômetros consumiram juntas 5.545m³ de água. Deste consumo, 5.383m³ foram destinados para as ligações residenciais; 130m³ para as comerciais; 32m³ para as industriais; 0m³ para as desativadas. As ligações consideradas públicas, como já referenciadas, não há como computar o consumo, uma vez que não dispõem de hidrômetro (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de ligações e consumo por setores consumidores de água de parte do sistema de abastecimento público de Pedras Grandes

| Ligação | Nº | Percentual (%) | Hidrômetro | Consumo (m ³) | Consumo per capita (m ³ /ligações) |
|---------------------------------|------------|----------------|------------|---------------------------|---|
| Ligações cadastradas | | | | | |
| Residencial | 469 | 90,7 | Sim | 5.383 | 11,4 |
| Comercial | 06 | 1,2 | Sim | 130 | 21,6 |
| Industrial | 02 | 0,4 | Sim | 32 | 16 |
| Desativado | 17 | 3,3 | Sim | 0 | - |
| Subtotal | 494 | - | - | 5.545 | - |
| Ligações não cadastradas | | | | | |
| Público | 22 | 4,2 | Não | - | - |
| Industrial | 01 | 0,2 | Não | - | - |
| Subtotal | 23 | - | - | - | - |
| Total | 517 | 100 | | 5.545 | - |

Fonte: Relatório de conferência de leitura do consumo de água de parte dos imóveis abastecidos pela SAMAE

Os dados pesquisados mostram que mesmo em menor número as ligações comerciais (1,2%) e industriais (0,4%) quando analisadas sob a ótica do consumo per capita por ligações, consomem 21,6 e 16m³/ligação, respectivamente. Isso significa que essas duas categorias juntas com apenas oito ligações, consomem uma quantidade

significativa de água ($37,6\text{m}^3/\text{ligação}$), quando comparadas com o consumo residencial, que apresenta um percentual de 90,7% das ligações (469) e um consumo per capita de $11,4\text{ m}^3/\text{ligação}$. Além disso, vale lembrar que a empresa de abastecimento cadastrou ligações de comércios e indústrias na categoria residencial, ou seja, o consumo de água dessa categoria poderia ser ainda menor caso fossem retiradas as ligações relacionadas às indústrias e comércios. A mesma situação ocorre nas ligações da categoria comercial, em que algumas indústrias cadastradas nesta categoria, elevam o consumo de água.

O consumo de água da empresa de abastecimento quando observada sua distribuição por bairros e comunidade é possível verificar, conforme o relatório de consumo de água tratada da empresa de abastecimento, que há um consumo total de $5.545\text{m}^3/\text{mês}$. Deste consumo, $2.745\text{m}^3/\text{mês}$ de água são distribuídos para o bairro Centro, $1.357\text{m}^3/\text{mês}$ para o bairro Ilhota, $844\text{m}^3/\text{mês}$ para o bairro Riacho, $393\text{m}^3/\text{mês}$ para o bairro Cachoeira Feira, $206\text{m}^3/\text{mês}$ para a comunidade de Rio Coral.

3.2 Possíveis conflitos do consumo da água captada pela empresa de abastecimento

Após analisar os dados referentes à quantidade de água captada nas três nascentes ($24\text{m}^3/\text{h}$ ou $17.280\text{ m}^3/\text{mês}$) pela empresa de abastecimento e a demanda total consumida (5.545 m^3) por três categorias cadastradas, constatou-se que a empresa deixou de utilizar o equivalente a 11.735 m^3 da água captada. Quando questionada sobre essa quantidade de água não consumida, a empresa de abastecimento público argumenta que na prática não há essa quantidade de água remanescente, pois a água captada nas três nascentes é praticamente toda utilizada e o que sobra da captação é lançada no rio Coral. Para os técnicos da empresa, quando o consumo é baixo, utiliza-se somente a água das duas primeiras nascentes que totalizam uma vazão de $11.520\text{ m}^3/\text{mês}$, com o aumento da demanda, a terceira nascente é acionada com uma vazão de $5.760\text{ m}^3/\text{mês}$, totalizando $17.280\text{m}^3/\text{mês}$. A justificativa dos técnicos para esse remanescente de água captada nos dados analisados é a inexistência de hidrômetros em algumas ligações dos setores públicos e industriais.

Caso a vazão total captada das três nascentes for realmente utilizada, é possível afirmar que as ligações da categoria considerada pública e uma indústria que somam 23 ligações não cadastradas consumiram, supostamente, 11.735m^3 de água no mês estudado. Essa quantidade de água quando somada ao valor total da água captada,

representa um percentual de 68% do consumo total e um consumo per capita de 510,2 m³, ou seja, cada uma das 23 ligações utilizou o equivalente a 510,2 m³ de água no período estudado.

Por outro lado, caso tenha sido captada a vazão de somente duas nascentes (16m³/h, 384m³/dia e 11.520m³/mês), no mês estudado é possível afirmar que as 23 ligações não cadastradas consumiram, supostamente, 5.975m³ de água, ou seja, 51,9% do consumo de água total e um consumo per capita de 259,8 m³ (Tabela 3). No entanto, além das duas situações simuladas haver um consumo excessivo de água captada nas 23 ligações não cadastradas, percebe-se que essas ligações sozinhas consomem um volume maior de água captada que as outras 494 ligações cadastradas juntas.

Tabela 3 - Número de ligações e consumo por setores consumidores de água de parte do sistema de abastecimento público de Pedras Grandes

| Ligação | Nº | Hidrômetro | Consumo Medido (m ³) | Consumo Suposto (m ³) Vazão 3 nascentes | Percentual (%) | Consumo per capita (m ³ /ligações) | Consumo Suposto (m ³) Vazão 2 nascentes | Percentual (%) | Consumo per capita (m ³ /ligações) |
|-----------------|------------|------------|----------------------------------|--|----------------|---|--|----------------|---|
| Residencial | 469 | Sim | 5.383 | | 31,1 | | | 46,7 | |
| Comercial | 06 | Sim | 130 | | 0,7 | | | 1,1 | |
| Industrial | 02 | Sim | 32 | | 0,2 | | | 0,3 | |
| Desativado | 17 | Sim | 0 | | 0,0 | | | 0,0 | |
| Subtotal | 494 | | 5.545 | | 32,0 | | | 48,1 | |
| Público | 22 | Não | | 11.735 | 68,0 | 510,2 | 5.975 | 51,9 | 259,8 |
| Industrial | 01 | Não | | | | | | | |
| Subtotal | 23 | | 5.545 | 11.735 | 68,0 | - | 5.975 | 51,9 | - |
| Total | 517 | | 17.280 | | 100 | - | 11.520 | 100 | - |

Fonte: Relatório de conferência de leitura do consumo de água de parte dos imóveis abastecidos pela SAMAE

Na comunidade rural do Rio Coral estão instaladas duas das maiores indústrias frigoríficas do município e ambas utilizam parcialmente a água de abastecimento do SAMAE. Entretanto, o fato de não haver hidrômetro em uma delas, contribui significativamente no resultado obtido, assim como as outras 22 ligações públicas, que também não dispõem de hidrômetros. Um dos frigoríficos, conforme dados repassados pelo sócio proprietário da empresa, consome um total de aproximadamente 600 m³/mês de água, do qual é utilizado cerca de 100 m³/mês da empresa de abastecimento e o restante provém da captação de uma nascente próxima à empresa. A água da empresa de abastecimento é utilizada desde o ano de 2014, somente em períodos de precipitações intensas, em que a fonte de água utilizada, sofre alterações de cor.

O outro frigorífico consome em média 2.100 m³/mês. Parte dessa água é captada

em uma nascente para o uso no processo de higienização e a água da empresa de abastecimento é utilizada para todo o processo de produção. No entanto, não é possível obter dados do consumo de água proveniente do SAMAE, pois não há instalação de hidrômetro na empresa. Segundo a empresa de abastecimento há uma troca de favores entre a empresa e o SAMAE, devido a uma das nascentes, em que a água captada para abastecimento público está localizada na propriedade particular dos proprietários do frigorífico. Dessa forma, o SAMAE não cobra a taxa de pagamento pelos processos de captação, tratamento e distribuição de água, como realizado para as outras ligações. Vale ressaltar que a água é um bem público de uso comum, segundo a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) e não é de propriedade do proprietário das terras em que afloram.

O fato de algumas indústrias e comércios serem cadastrados em outras categorias que não sejam as indicadas aumenta a possibilidade de desperdícios de água, justamente por pagar uma taxa inferior, caso fossem cadastrados na categoria correta. Além disso, a inexistência de hidrômetros em estabelecimento como as indústrias, consideradas por outros estudos (EMBRAPA, 2006) com grandes consumidoras de água, faz com que não se tenha um controle adequado da demanda da água necessária para atender a todos os consumidores.

Esta realidade já se apresentou anteriormente em 2010, quando houve a necessidade da busca por água em outra nascente, devido à insuficiência hídrica perante a grande demanda de abastecimento de água. A necessidade da busca por outro manancial indica que futuramente o consumo da água captada pelo SAMAE será maior que a oferta, caso medidas preventivas não forem acionadas para ter um controle maior entre a demanda e a oferta de águas para abastecimento no município.

Por meio desses fatores é possível indicar que há conflitos no consumo da água captada pela empresa de abastecimento distribuída nas áreas urbanas de Cachoeira Feia, do Centro, de Ilhota e do Riacho e na comunidade rural de Rio Coral, mas ainda não entre os seus consumidores. Porém, de acordo com a classificação de conflitos definida por Nascimento e Sayed (2002), trata-se de conflito latente, ou seja, o conflito existe, mas não é percebido nem mesmo pelas partes interessadas. No entanto, o uso excessivo de água das nascentes utilizadas sem planejamento adequado, a médio e longo prazo, pode acarretar em insuficiência hídrica e o conflito até então não percebido pelos

consumidores pode ser transformado em um conflito de forma consciente pelas partes envolvidas e/ou em um conflito de manifesto que pode interferir na dinâmica da organização da empresa de abastecimento. O termo conflito pode ser encarado inicialmente com uma conotação negativa, mas quando bem administrado, por meio de diálogos e os debates, os conflitos podem ser propulsores de mudanças que permitem soluções de problemas de forma criativa.

Uma das formas de administrar o conflito latente e evitar os vândalos é a implantação da gestão da demanda da água captada, a fim de se ter maior controle entre a quantidade de água captada das nascentes e a quantidade de água consumida pelos diferentes consumidores. A partir da gestão será possível analisar o crescimento da população urbana e das comunidades atendidas pelo sistema de abastecimento, bem como dos estabelecimentos comerciais e industriais que podem se instalar no município. Além de planejar a quantidade de água necessária para atender aos consumidores a médio e longo prazo e a ampliação do sistema de abastecimento e dos mananciais necessários para atender a essa demanda, com fornecimento de água tratada sem exaurir os mananciais existentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa objetivou diagnosticar a demanda dos principais consumos da água captada pela empresa de abastecimento público de Pedras Grandes e de possíveis conflitos existentes entre seus consumidores nas áreas urbanas de Cachoeira Feia, Centro, Ilhota e Riacho e na comunidade rural de Rio Coral.

Os dados analisados demonstram que a água captada de três nascentes ($24\text{m}^3/\text{h}$, $576\text{m}^3/\text{dia}$ e $17.280\text{m}^3/\text{mês}$) localizadas na porção Noroeste (NW) do município é distribuída para 517 ligações, 494 cadastradas na empresa e 23 não cadastradas (não possuem hidrômetros) e compreendem os consumos residencial, comercial e industrial. As ligações cadastradas consumiram o equivalente a 5.545m^3 , destinadas 5.383m^3 de água para as ligações residenciais, 130m^3 para os comerciais e 32m^3 para as industriais. O valor total consumido (5.545m^3), nos bairros e na comunidade definidos anteriormente, representa apenas 32% do valor total mensal captado (17.280m^3), quando o cálculo for efetuado com base na vazão de três nascentes e 48,1% do valor

mensal captado de apenas duas nascentes (11.520m³/mês). Os percentuais restantes de 68% do volume captado (três nascentes) e 51,9% (duas nascentes) são supostamente consumidos pelas ligações não cadastradas, ou seja, 11.735 m³ e 5.975m³, respectivamente.

Os dados mostram que existe conflito latente no consumo da água captada pela empresa de abastecimento, mas ainda não entre os seus consumidores. Antes que outros conflitos se instalem propõem-se a adoção de medidas preventivas, por meio da gestão da demanda da água captada; a implantação de campanhas educativas que conscientizem os consumidores de água potável a reduzir o consumo e combater o seu desperdício; e ações de proteção as nascentes utilizadas para abastecimento público do município, com o intuito de garantir a qualidade e a quantidade da água. Além disso, instalar hidrômetros nos setores públicos e nas indústrias que não dispõem desse instrumento de medição, para que a empresa de abastecimento tenha dados confiáveis com relação ao consumo de água, nos quais poderá analisar se a demanda de água do município é condizente com a água disponível dos mananciais de captação.

5. REFERÊNCIAS

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2 Reimpressão. 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos**. Brasília: ANA, 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos**. Brasília: ANA, 2020.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição (2012). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 a. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 15 set. 2021.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição (2012). Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 b. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <[17](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-</p></div><div data-bbox=)

2014/2012/lei/112727.htm>. Acesso em: 15 set. 2021.

BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Brasília, DF: Casa Civil, 1997. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 29 set. 2021.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**: orientações técnicas. Brasília (DF): FUNASA, 2006.

EMBRAPA. Industrial avicultura. **Informe Embrapa**: abate e processamento de aves alternativas. 2006. Disponível em:<<http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/processamento>> Acesso em 06 set. 2021.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito das águas**: disciplina jurídica das águas doces. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

GUEDES, M. J. F.; RIBEIRO, M. M. R.; VIEIRA, Z. M. de C. L. Alternativas de gerenciamento da demanda de água na escala de uma cidade. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v.19, n.2, Abr/Jun, 2014, p.123-134. Disponível em: < <https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=1&ID=165&SUMARIO=4771>>. Acesso em: 02 out. 2021.

http://someeducacional.com.br/apz/gestao_conflitos/4.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo de 2000**. Disponível em:<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/tabelagrandes_regioes211.shtm>. Acesso em: 01 ago. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo de 2010**. IBGE, 2010 a. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?id=1&idnoticia=1766&t=censo-2010-populacao-brasil-190-732-694-pessoas&view=noticia>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. IBGE, 2010 b. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/sc/pedras-grandes/panorama>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

LIMA, V. R. P. de; VIANNA, P. C. G. A necessidade de uma reforma hídrica: o conflito por água no semi-árido da Parnaíba. In: **II SEMILUSO – SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO AGRICULTURA FAMILIAR E DESERTIFICAÇÃO**, 2., 2008. João Pessoa. Anais... João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2008. Disponível em: <<http://www.geociencias.ufpb.br/leppan/gepat/files/gepat023.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2021.

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. **Água na indústria**: uso racional e reuso. São Paulo: Oficina de textos, 2005.

NASCIMENTO, E. M.; EL SAYED, K. M. Administração de conflitos. In: _____. **Gestão do capital humano**. São Paulo: Gazeta, FAE Centro universitário, 2002, (Coleção Gestão Empresarial, v. 5). cap. 4. Disponível em: <

PINHEIRO, M. I. T. **Tipologia de conflitos de usos das águas**: estudos de casos no estado do Ceará. 2002. 155 f. Tese (Tese em Recursos Hídricos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/18520/1/2002_dis_mitpinheiro.pdf>. Acesso

em: 26 ago. 2021.

RIBEIRO, W. C. **Geografia política da água**. São Paulo: Annablume, 2008.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Planejamento. Diretoria de Estatística e Cartografia. **Atlas geográfico de Santa Catarina: diversidade da natureza - fascículo 2**. Isa de Oliveira Rocha (Org.) Florianópolis: Editora Udesc, 2014.

SANTOS, Ivanna Pequeno; SANTOS, Jahyra Helena Pequeno. **O domínio das águas na ordem constitucional brasileira: o caso da fonte da batateira no Cariri-Cearense**. Veredas do Direito, Belo Horizonte, v.11, n.22., 2014, p. 317-335.

SILVA, Andressa Macêdo. **Gestão de conflitos pelo uso da água em bacias hidrográficas urbanas**. 2003. 151 f. Tese (Tese em Engenharia Civil) -Universidade Federal do Pará, Belém, 2003. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/ppgec/data/producaoocientifica/andressamacedo.pdf> >. Acesso em: 07 ago. 2021.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

UNESCO. **Relatório mundial das nações unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos: água e emprego – fatos e número**. Unesco, 2016. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244041por.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2021.

UNESCO. **Relatório mundial das nações unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos: soluções baseadas na natureza para a gestão da água – Sumário Executivo**. 2018. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002615/261594por.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

VALENTE, Osvaldo Ferreira; GOMES, Marcos Antônio. **Conservação de nascentes: produção de água em pequenas bacias hidrográficas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2011.