



CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE GEOGRAFIA

EDUARDA REBELATTO BRANDALISE

**CRISE HÍDRICA E CONTEXTO
SOCIOAMBIENTAL DO "PROJETO DE
ABASTECIMENTO PÚBLICO DOS MUNICÍPIOS
DE XANXERÊ, XAXIM, CORDILHEIRA ALTA E
CHAPECÓ"**

CHAPECÓ

2019

EDUARDA REBELATTO BRANDALISE

**CRISE HÍDRICA E CONTEXTO
SOCIOAMBIENTAL DO "PROJETO DE
ABASTECIMENTO PÚBLICO DOS MUNICÍPIOS
DE XANXERÊ, XAXIM, CORDILHEIRA ALTA E
CHAPECÓ"**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de grau de
Licenciatura em Geografia da Universidade Federal
da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Andrey Luis Binda

**CHAPECÓ
2019**

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Brandalise, Eduarda Rebelatto
CRISE HÍDRICA E CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL DO "PROJETO
DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DOS MUNICÍPIOS DE XANXERÊ,
XAXIM, CORDILHEIRA ALTA E CHAPECÓ" / Eduarda Rebelatto
Brandalise. -- 2019.
41 f.:il.

Orientador: Prof. Dr. Andrey Luis Binda.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Geografia•Licenciatura, Chapecó, SC , 2019.

1. Crise hídrica. 2. Recursos hídricos. 3. Estiagem.
4. Socioambiental. I. Binda, Andrey Luis, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

EDUARDA REBELATTO BRANDALISE


CRISE HÍDRICA E CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL DO "PROJETO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DOS MUNICÍPIOS DE XANXERÊ, XAXIM, CORDILHEIRA ALTA E CHAPECÓ"

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

08 / 07 / 2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Andrey Luis Binda – UFFS

Orientador



Prof. Dr. William Zanete Bertolini



Prof. Dr. Ricardo Scherma

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me proporcionar chegar até aqui com muita saúde e força.

Aos meus pais, Maura e Leandromar e minha irmã Liandra, por todo incentivo e apoio desde criança, vocês são essenciais em minha vida e sem vocês eu não teria conseguido. À toda minha família que é minha base e meu refúgio

Agradeço aos meus professores pelo aprendizado e conhecimentos durante todo o curso, e em principal ao meu orientador Prof^o Andrey Luis Binda por todo empenho e dedicação no meu TCC.

Ao meu namorado, Darlan, pelo apoio, carinho, compreensão e paciência durante essa trajetória.

Minhas amigas Andressa, Bruna, Glenda, Ingrid e Valéria, por me incentivarem a não desistir nunca, e estarem presentes na minha vida desde sempre. Um agradecimento especial as minhas colegas da faculdade, Cleide e Tainara, que permitiram que essa caminhada fosse mais alegre e menos assustadora.

Enfim, agradeço a todos que estiveram presente direta ou indiretamente e contribuíram para minha formação acadêmica e para a realização deste trabalho.

RESUMO

As inter-relações entre o ser humano e o meio ambiente vem, historicamente, sendo modificadas. Se, num passado primitivo, essas inter-relações se processavam somente pela busca aos insumos necessários à manutenção da vida, hoje, a depredação e a pressão exercida sobre a natureza, têm exaurido os recursos naturais. Os recursos hídricos, por exemplo, aparecem no centro dessa questão, uma vez que as necessidades e demandas impostas atualmente, têm contribuído negativamente, na qualidade e na quantidade da água. Contudo, esse debate não deve ser conduzido apenas sob o prisma da questão ambiental, pois é, antes, um aspecto imposto pela sociedade, ou seja, é de ordem socioambiental. Neste sentido, o presente trabalho, visa analisar os reflexos da falta de água em Chapecó e nos municípios ao entorno e o contexto socioambiental do "Projeto de Abastecimento Público dos Municípios de Xanxerê, Xaxim, Cordilheira Alta e Chapecó", um projeto que busca viabilizar o atendimento às demandas hídricas pelos próximos 25 anos.

Palavras Chaves: crise hídrica, recursos hídricos; estiagem; socioambiental.

ABSTRACT

Historically, the interrelations between humans and the environment that surround them have been modified. If, in a primitive past, these interrelations were given by the search of resources needed to sustain life, nowadays the depredation and pressure exerted upon nature have drained natural resources. Waterresources, for example, appear on the centre of this matter, once the needs and demand that are currently imposed upon them have contributed negatively to water's quality and quantity. Nevertheless, this debate should not be carried out solely under the prism of the environmental matter because it is an aspect imposed by society, which means it is a socio-environmental issue. In this sense, the present paper analyses the reflexes of water scarcity in ChapecóXanxerê, Xaxim and Cordilheira Alta and the social-environmental context of "Public Supply Projec" - which is a project that aims to provide responses to demands on the next 25 years.

Key Words: watercrisis, waterresources, drought, socio-environmental issue

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Demandas por Finalidade no Brasil (retirada, consumo e retorno).....	12
Figura 2 - Total de Água Retirada no Brasil.....	14
Figura 3 - Total de Água Consumida no Brasil.....	15
Figura 4 - Mapa de Chapecó	18
Figura 5 - População de Chapecó.....	19
Figura 6 - População de Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta.....	20
Figura 7 - Mapa Lajeado São José.....	22
Figura 8 - Retirada e Consumo dos municípios de Chapeco, Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta.....	24
Figura 9 - Abastecimento de água de Chapecó.....	28
Figura 10 - Abastecimento de água de Xaxim.....	29
Figura 11 - Abastecimento de água de Xanxerê.....	20
Figura 12 - Publicação do Jornal Diário Catarinense sobre estiagem em Chapecó.....	32
Figura 13 - Publicação da G1 sobre estiagem em Chapecó.....	32
Figura 14 - Localização das alternativas analisadas.....	33
Figura 15: Sítio de notícias da CASAN.....	34
Figura 16: Publicação da NSC total sobre o rio Chapecozinho.....	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. CAPÍTULO 1.....	11
3.1. Disponibilidade e usos da água no Brasil.....	11
3. CAPÍTULO 2.....	17
4.1. Urbanização e usos da água em Chapecó e seu entorno.....	17
4. CAPÍTULO 3.....	26
5.1. Escassez em Chapecó e Região.....	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
6. REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

Desde os primeiros seres vivos, observa-se a existência de uma intensa relação com a natureza. O ser humano por exemplo, mesmo enquanto entidade biológica, apresenta sua relação com a natureza refletindo e produzindo diversas transformações no espaço geográfico. Essas transformações, que muitas vezes se processam pela escassez ou desperdícios dos recursos naturais, podem promover a perda do equilíbrio existente nos sistemas naturais. A escassez de grande parte desses recursos, já são sentidas em algumas regiões do planeta, e suas maiores preocupações é em relação às demandas futuras (FERNANDES; NOGUEIRA; RABELO, 2008)

Os recursos hídricos aparecem no centro dessa discussão, e promovem atualmente, uma crescente preocupação em todo o mundo. Por ser de vital importância, é indispensável seu uso, não somente pela humanidade, mas para a totalidade dos seres vivos. Percebendo que a ausência de recursos ameaçaria o processo industrial e isso influenciaria desastres ambientais afetando a qualidade de vida, o homem deparou-se com a necessidade de proteger os elementos naturais, reconhecendo que cada ser humano seria responsável para isso (GERENT, 2011).

Mesmo o Brasil sendo um dos países com maior disponibilidade de água doce no planeta, a distribuição populacional em território nacional não acompanha a disponibilidade dos recursos hídricos no país (MACHADO e TORRES, 2013). Chapecó, localizada no Estado de Santa Catarina, passou, em anos recentes, por conflitos hídricos que decorrem tanto do crescimento do setor agroindustrial, quanto do aumento populacional e da urbanização, associado a aspectos climáticos que reduziram os totais pluviométricos (estiagem). Embora o Oeste de Santa Catarina apresente clima subtropical úmido, essa região do estado é reconhecida pela ocorrência de estiagens, fato que repercute sobre a disponibilidade de água nos mananciais de abastecimento (UFSC, 2013). As estiagens nessa porção do estado resultam da ausência de chuvas, por vários dias consecutivos, ao ponto de promover a redução da disponibilidade de água nos rios e mananciais de abastecimento.

Frente a isso, a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), por meio da solicitação de elaboração de um Estudo Ambiental Simplificado (EAS), procurou avaliar a potencialidade de novos mananciais para o abastecimento de água para a cidade de Chapecó. Com base na avaliação, o EAS apresenta o manancial com melhor potencial de utilização que corrobora com a elaboração de um projeto que prevê a construção de

uma adutora no rio Chapecozinho, que além de abastecer a maior cidade do Oeste, fornecerá água para outros três municípios: Cordilheira Alta, Xaxim e Xanxerê.

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar o contexto socioambiental do projeto acima exposto. Para tanto, apresenta-se a evolução dos usos consuntivos da água nos municípios palco da discussão, comparando essas informações com os dados dos censos populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Assim, busca-se compreender como o aumento no consumo de água afetou a área estudada e os retrospectos que essa crise hídrica impõe ao futuro.

Nesse sentido, optou-se por dividir o presente trabalho em três capítulos. O primeiro capítulo, busca-se, por meio da utilização de referenciais teóricos, discutir temas associados à disponibilidade hídrica e os usos da água no Brasil. O segundo capítulo foca no desenvolvimento agroindustrial, no crescimento populacional e na urbanização acelerada de Chapecó e dos municípios ao seu entorno. Por fim, o terceiro capítulo discorre sobre a crise hídrica de Chapecó e região e a implementação do projeto de abastecimento do Rio Chapecozinho.

CAPÍTULO 1

DISPONIBILIDADE HÍDRICA E USOS DA ÁGUA NO BRASIL

A água é uma substância fundamental para todos os seres vivos e para conservação da vida no planeta Terra. Portanto, falar sobre sua relevância não é somente falar sobre a sobrevivência da espécie humana, mas também do equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependências entre todos os seres vivos e seus ecossistemas (BACCI; PATACA, 2008).

Pode-se dizer que a água doce é o mais importante recurso da humanidade e por isso, ao longo dos séculos, as sociedades têm-se apropriado desse bem natural para diversas finalidades, que muitas vezes ultrapassam a necessidade biológica. Inclusive, ao ser considerada como um bem dotado de valor econômico – a própria Lei das Águas (9.433/97) apresenta essa definição logo no inciso II do art. 1º –, a água passa a ser tratada como mercadoria e, portanto, passiva às leis de mercado. Segundo Tundisi (2008, p. 10), “as economias regionais e nacionais dependem da disponibilidade adequada de água para a geração de energia, abastecimento público, irrigação e produção de alimentos”.

A intensa utilização dos recursos hídricos nas indústrias, na agricultura e no abastecimento urbano, podem acarretar a limitação da água enquanto recurso renovável. Baldissera (2013, p.36), por exemplo, evidencia que “as civilizações urbanas enfrentam por muito tempo problemas de abastecimento e uso das águas, disposição dos esgotos, drenagem das águas pluviais e prevenção das enchentes”.

No caso específico do Brasil, constata-se que este é um dos países com a maior disponibilidade de água doce no planeta, possuindo cerca de 12% (ANA, 2018). Segundo Tundisi (2008, p. 13), “a grande disponibilidade de água em certas regiões do Brasil, deve ser considerada, um enorme recurso natural a ser utilizado para o desenvolvimento econômico regional”. Porém, a distribuição populacional em território nacional não acompanha essa disponibilidade dos recursos hídricos, fato que tem sobrecarregando os mananciais de abastecimento e gerado conflitos pelo uso da água.

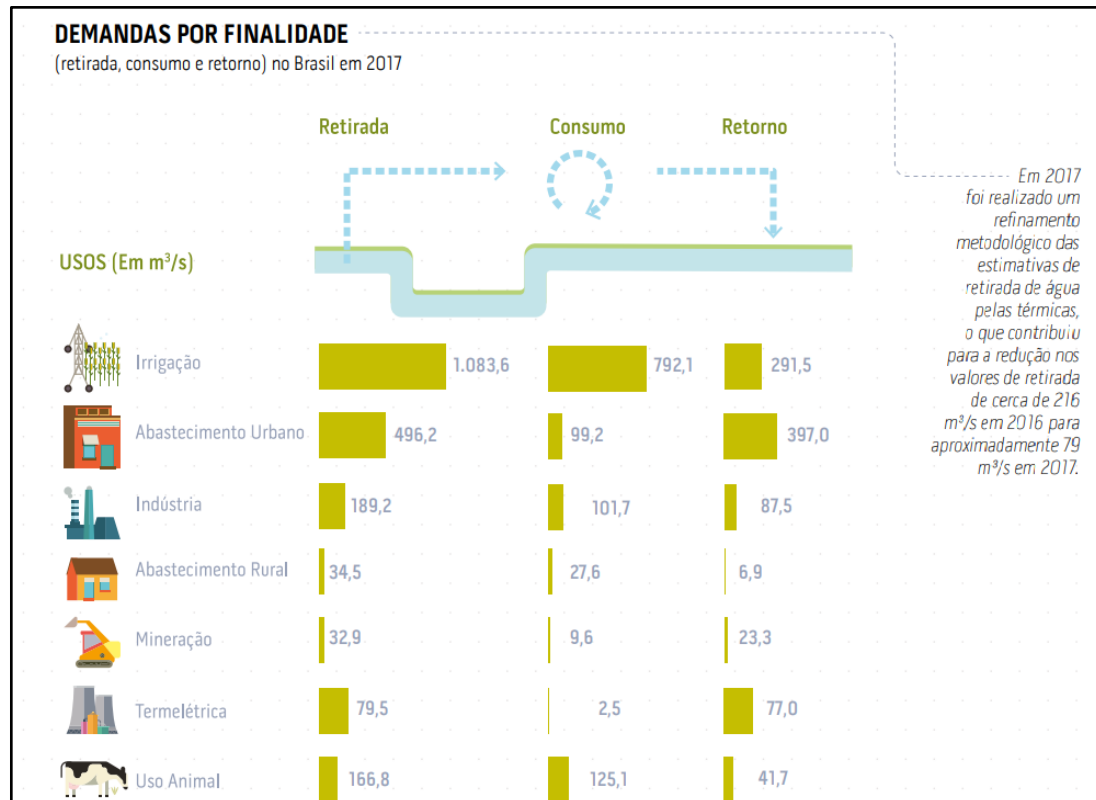
Para se ter uma ideia, a maior disponibilidade de água no Brasil (75%) está localizada nos rios da Bacia Amazônica, sendo que é habitada por menos de 5% da população (SAVEH, 2018). Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA, 2018), “nos grandes centros urbanos nas regiões metropolitanas, a urbanização e a crescente densidade populacional aumentam a demanda por recursos hídricos, que, em muitos casos, encontram-se poluídos, tornando o abastecimento de água um grande desafio”.

Com o aumento da população, a demanda de água vem crescendo para inúmeros fins. Dessa forma, o consumo de água tende a crescer para o desenvolvimento industrial e outras atividades humanas.

Segundo a ANA (2018), a demanda pelo uso de água no Brasil é crescente, com aumento estimado de aproximadamente 80% no total retirado de água nas últimas duas décadas. Contudo, a previsão é de que, até 2030, a retirada aumente em 24%. A relação que se tem, é que a crescente demanda pela água se dá pela urbanização de cada região.

A Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil (ANA, 2018), mostra que a água é utilizada no país em diferentes ramos, que incluem: a irrigação, o abastecimento humano e animal, a indústria, a geração de energia, a mineração, a aquicultura, a navegação, o turismo e o lazer. No que se refere às parcelas utilizadas de água no país, podem ser classificadas em: retirada, consumo e retorno (Figura 1). Retirada refere-se à água total captada para um determinado uso, enquanto retorno corresponde a parcela da água que volta para os corpos hídricos, após a retirada e o consumo é a água retirada que não retorna diretamente aos corpos hídricos (ANA, 2018).

Figura 1: Demandas por Finalidade no Brasil (retirada, consumo e retorno)



Fonte: ANA, Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil, 2018

Atualmente, o principal uso de água no Brasil, em termos de quantidade utilizada, é a irrigação, que demanda uma retirada de 1.083m³/s de água (Figura 1). Essa quantidade do uso da água corresponde à prática agrícola, na qual ocorre a utilização de equipamentos e técnicas para compor a deficiência total ou parcial de água, variando de acordo com a necessidade de cada cultura, tipo de solo, relevo, clima e outras variáveis. A região Sul do Brasil, por exemplo, apresenta ganhos expressivos em áreas irrigadas nas últimas décadas, porém a maior parcela (80,6%) encontra-se no estado do Rio Grande do Sul (ANA, 2017). O abastecimento urbano vem logo após a irrigação, o qual tem uma demanda de 496,2 m³/s de retirada da água. As indústrias ficam em terceiro lugar na retirada de água do Brasil.

Segundo Fernandes, Nogueira e Rabelo (2008, p. 90), “para cada uso da água, há necessidade de que esta tenha uma determinada qualidade”. Por exemplo, a irrigação, com o uso de fertilizantes e pesticidas, pode provocar a poluição de mananciais, causando prejuízos a outros usos. A água para beber também deve obedecer a critérios mais rígidos, pois qualquer alteração pode torná-la imprópria para o consumo. O mesmo acontece com a água destinada às indústrias, cujas características dependem dos tipos de processamentos e produtos das fábricas (FERNANDES; NOGUEIRA; RABELO, 2008). Também podemos perceber que o retorno da água para os corpos hídricos é insignificante perto da retirada e do consumo da água.

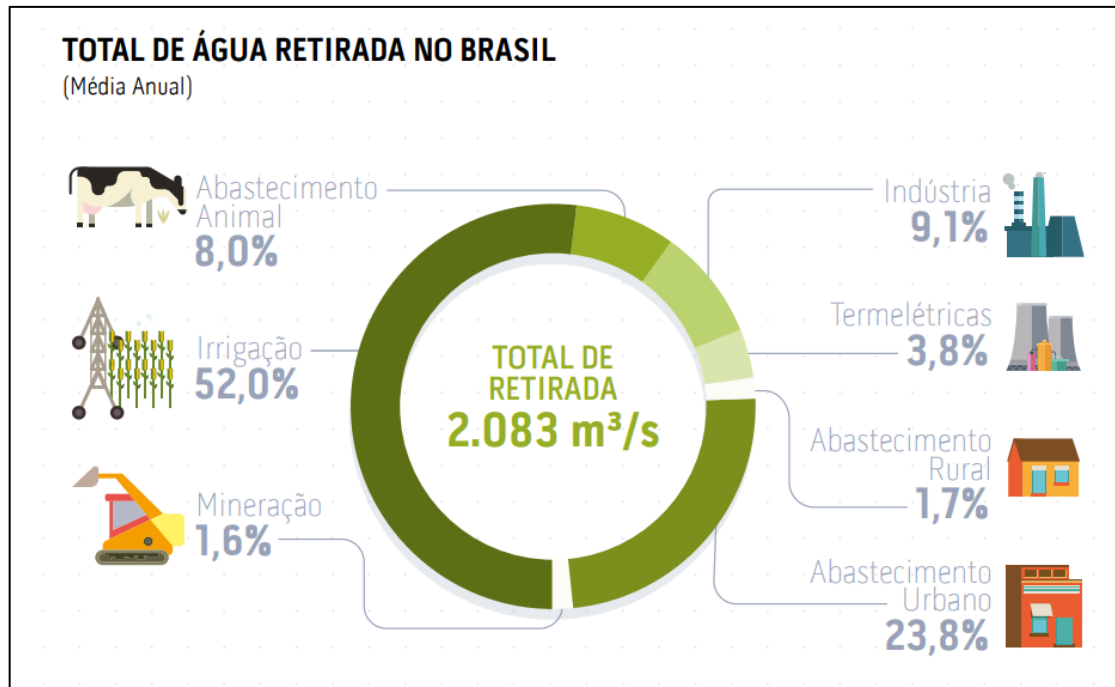
O crescimento populacional brasileiro acelerou muito ao longo do século XX. A população, por exemplo, saltou de 17,4 milhões de pessoas em 1901 para 190 milhões de pessoas em 2010 (IBGE, 2013). Junto com o aumento populacional, o desenvolvimento do consumo tem aumentado sucessivamente, o que tem causado as diferenças de condições de vida e ao mesmo tempo a concentração de riquezas (MENDONÇA, 2001). O crescimento populacional também contribui para o aumento das demandas hídricas, o que gera um estresse hídrico com o passar dos anos (ANA, 2018).

No princípio, a água era usada, principalmente, para dessedentação, usos domésticos, criação de animais e para usos agrícolas a partir da chuva. Segundo Khran, Maciel e Dourado (2003), à medida que as civilizações se desenvolveram, outros tipos de usos foram surgindo, disputando os recursos hídricos muitas vezes escassos.

Atualmente, no Brasil, o percentual utilizado na retirada de água é muito elevado. Para se ter conhecimento, utiliza-se 52% da água para irrigação na agricultura e 23,8% para o abastecimento urbano, o que já ultrapassa a três quartos do percentual total. Em

seguida, a indústria aparece com 9,1% de uso e o abastecimento animal com 8% (Figura 2).

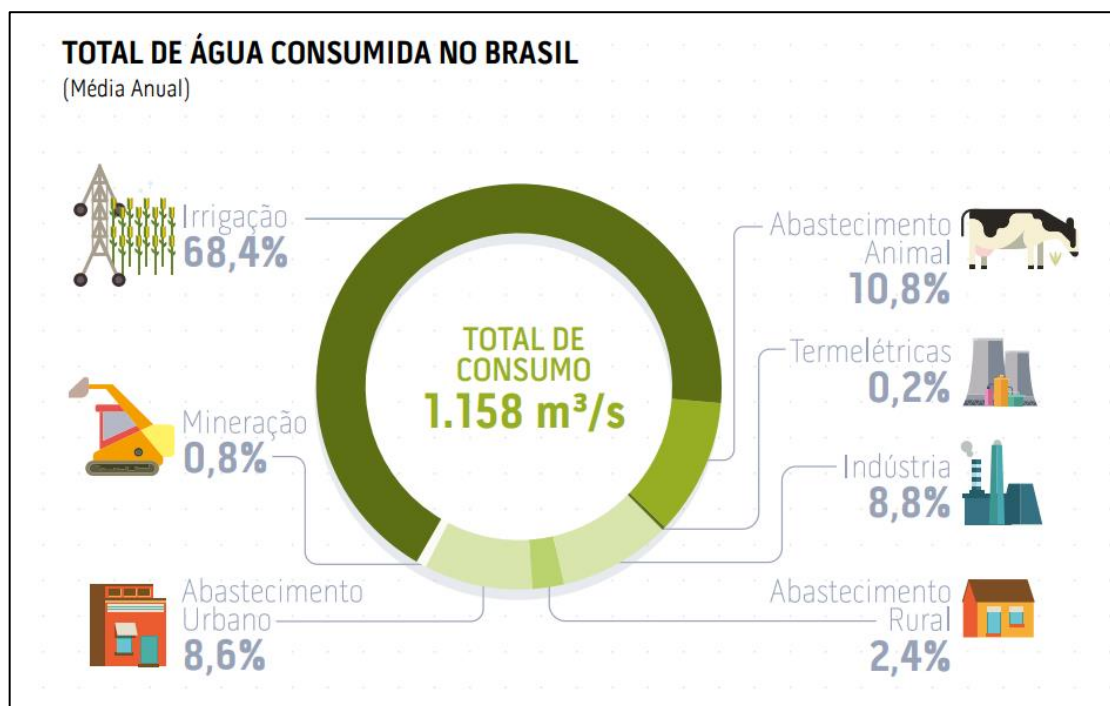
Figura 2: Total de Água Retirada no Brasil



Fonte: ANA, Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil, 2018

Também pode-se perceber que o total da quantidade de água retirada é muito maior do que a parcela consumida. E isso ocorre pela falta de investimentos nesse segmento. O total de água retirada no Brasil é de aproximadamente 2.083m³/s (Figura 2) enquanto o total de água consumida chega a 1.158m³/s (Figura 2), ou seja, 56% de toda água retirada é consumida e não retorna aos mananciais diretamente. Ainda em primeiro lugar, a irrigação, para se ter uma ideia consome mais da metade do uso da água no Brasil, com um percentual de 68,4%, seguida pelo abastecimento animal, com 10,8%. Posteriormente, a indústria, o abastecimento urbano e o abastecimento rural, com respectivamente, 8,8%, 8,6% e 2,4%.

Figura 3: Total de Água Consumida no Brasil



Fonte: ANA, Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil, 2018

Atualmente, existem diversos conflitos associados à questão ambiental, muitos dos quais, ligados à escassez ou desperdícios dos recursos naturais e cujos reflexos diante da comunidade global têm se refletido na constante busca por soluções de mercado e no chamado "desenvolvimento econômico sustentável". No abastecimento urbano, o consumo é de pouco mais de 8%. Contudo, o que retorna aos cursos hídricos como esgotos, casos os efluentes não sejam devidamente tratados. Nesse sentido, Mendonça (2010, p.15), chama atenção que “nas áreas urbanas, os rios têm sido transformados em verdadeiros esgotos a céu aberto nas cidades e nas áreas agrícolas, acumuladores de agrotóxicos”.

Nesse contexto, há várias alternativas disponíveis ligadas à questão ambiental, mas são pouco executadas pela falta de investimento e de recursos ofertados pelos municípios e pelo Estado, como: o controle e tratamento de redes de esgoto e instalação de saneamento básico; recolhimento de lixos e resíduos tóxicos que afetam o meio ambiente; monitoramento do uso do solo e controle da poluição; e valorização dos recursos naturais, promovendo o desenvolvimento sustentável. (PRESTES et all, s/a).

A ideia de que a sociedade tem sobre a água ser um recurso natural infinito, aumenta seu desperdício, usando-a de maneira inconsciente, até para fins que não exigem água potável, seja em domicílios, nas indústrias e na agricultura (OLIVO; ISHIKI, 2014).

Segundo Tundisi (2008, p. 16), “a crise atual da água tem muitos componentes de origem social, econômica e ambiental: usos excessivos da água, aumento de demanda, gerenciamento setorial e muito focado em quantidade. ”

Além da má distribuição e mau uso da água, as contaminações dos recursos hídricos também se tornam um grande problema. A concentração de cargas poluidoras, de esgoto e de lixo descarregados diretamente nos cursos d’água, também tornam a água imprópria para diversos fins. O aumento da poluição e da contaminação hídrica resulta em danos nos mananciais e no abastecimento populacional, tanto na indústria como no espaço urbano. Os impactos causados pelo ser humano, tem atingido custos econômicos elevados para a recuperação das fontes de água.

O ser humano ao interferir no sistema hidrológico para sua relação econômica de custo/benefício, promove alteração no funcionamento desse sistema de tal modo que por mais pequeno que seja, provoca um imenso impacto socioambiental. Segundo Richter (2015), os impactos econômicos de ficar sem água podem ser devastadores e o custo de obter água adicional pode ser altíssimo. Assim, a falta de água influenciaria o funcionamento dos sistemas de infraestrutura, diminuindo a qualidade de vida.

CAPÍTULO 2

URBANIZAÇÃO E USOS DA ÁGUA EM CHAPECÓ E OS MUNICÍPIOS AO SEU ENTORNO

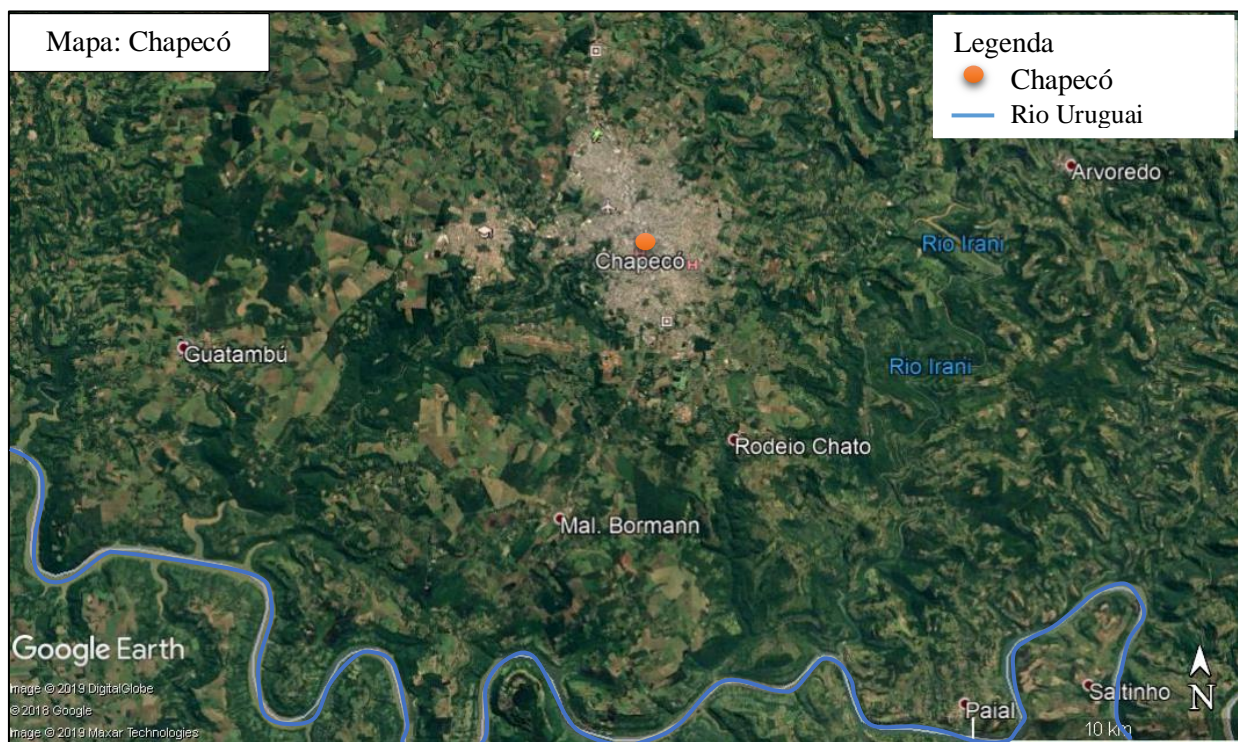
A urbanização das cidades está ligada a várias causas, como por exemplo: a atração da população do meio rural para a cidade, maior oferta de emprego, o rápido acesso à saúde pública, além de uma maior interação cultural na cidade. Além da urbanização ser um dos fatores decisivos no processo de transformação territorial, “As relações dinâmicas e interações entre as cidades respondem pela atual conformação espacial da rede urbana e por sua evolução futura” (PEREIRA; FURTADO, 2011, p. 15).

Desde as primeiras civilizações, sabe-se que as cidades localizavam-se às margens de rios para o fácil acesso de abastecimento, de despejo dos rejeitos e também, como meio de transporte. A partir do processo de urbanização, os espaços urbanos foram se desenvolvendo de acordo com sua formação socioeconômica e com o contexto regional, reproduzindo centros regionais, cidades industriais, entrepostos comerciais, dentre outras (ALBA, 2002).

A água é um recurso necessário para o desenvolvimento das mais diversas atividades humanas. A demanda mundial para a produção de alimentos aumenta progressivamente a taxas muito altas, cerca de 70% da disponibilidade total de água é consumida pela agroindústria, na maioria das regiões (TUNDISI, 2008). Segundo Baldissera e Reis (2016, p. 2), “a disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, tem sido um condicionante ao desenvolvimento e crescimento populacional nos diferentes ciclos econômicos, caracterizando uma relação de exploração dos recursos naturais”.

Chapecó, localizada no oeste do estado de Santa Catarina, situa-se em sítio geográfico marcado pela abundância de recursos hídricos, principalmente a presença de grandes corpos hídricos, como o rio Uruguai (Figura 4). O aumento populacional e a urbanização de Chapecó foram influenciadas pela instalação de agroindústrias desde a década de 50. Além do crescimento do setor agroindustrial, houve a expansão do setor terciário, de prestação de serviços e de comércio, colocando a cidade como polo regional (FACCO; FUJITA; BERTO, 2014). Conforme relata Baldissera (2013, p.7) “Chapecó se caracteriza como polo agroindustrial do Sul do Brasil e centro econômico, político e cultural do oeste de Santa Catarina”.

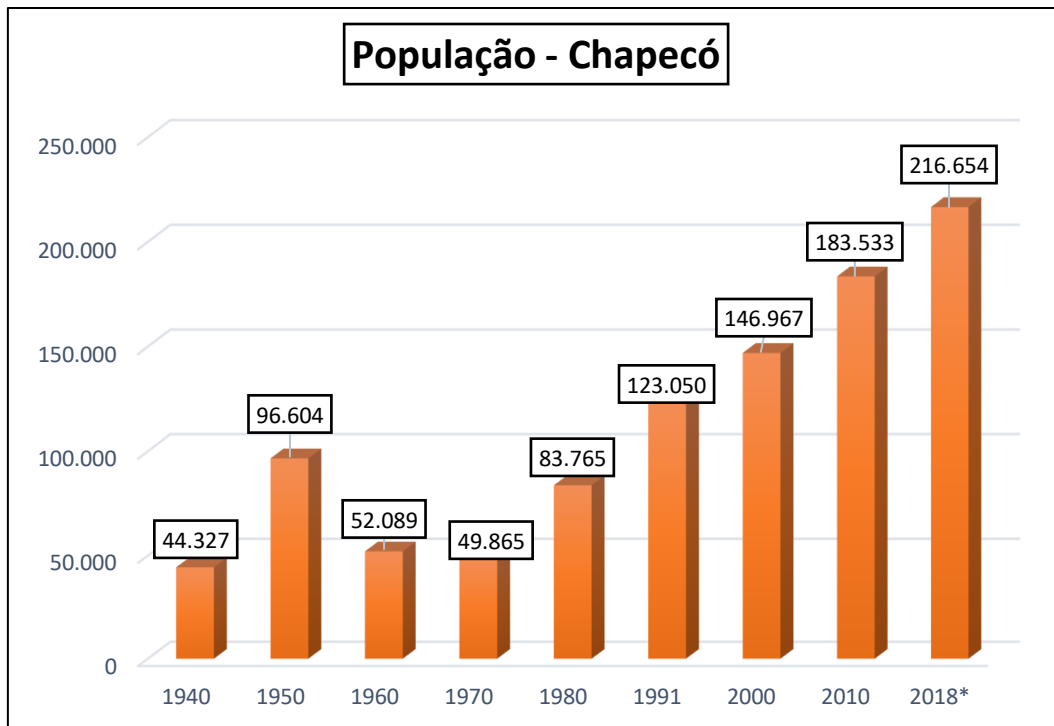
Figura 4: Mapa de Chapecó



Fonte: Google Earth
Autor: Eduarda R. Brandalise

Assim, a partir dos anos 50, mudanças significativas começaram a se processar no espaço geográfico chapecoense (Figura 5). A população cresceu muito, sobretudo, a partir de 1970, quando sua população passou de 49.865 habitantes para 183.533 habitantes em 2010. Além disso, conforme dados da estimativa de população dos municípios de 2018 Chapecó tem aproximadamente de 216.654 habitantes. A diminuição do número total de habitantes de Chapecó, que se observa de 1950 a 1970, é explicada por Alba (2002) como retrospecto de desmembramentos de municípios.

Figura 5: População de Chapecó



Fonte: IBGE, censos
 Autor: Eduarda Rebelatto Brandalise

Percebe-se que no processo de urbanização de Chapecó, a instalação agroindustrial representa um fator importante para tal crescimento, tanto que, entre nas décadas de 1970 e 1980, sua população urbana, quase triplicou. Conforme explica Facco, Fujita e Berto (2014, p. 192), “Chapecó teve desenvolvimento capitalista local, expresso através do desenvolvimento agroindustrial e do processo de urbanização acelerado”. Além disso, agentes associados ao capital imobiliário e a influência dos planos diretores no decorrer dos anos também contribuíram para a concentração e crescimento populacional (FACCO; FUJITA; BERTO, 2014).

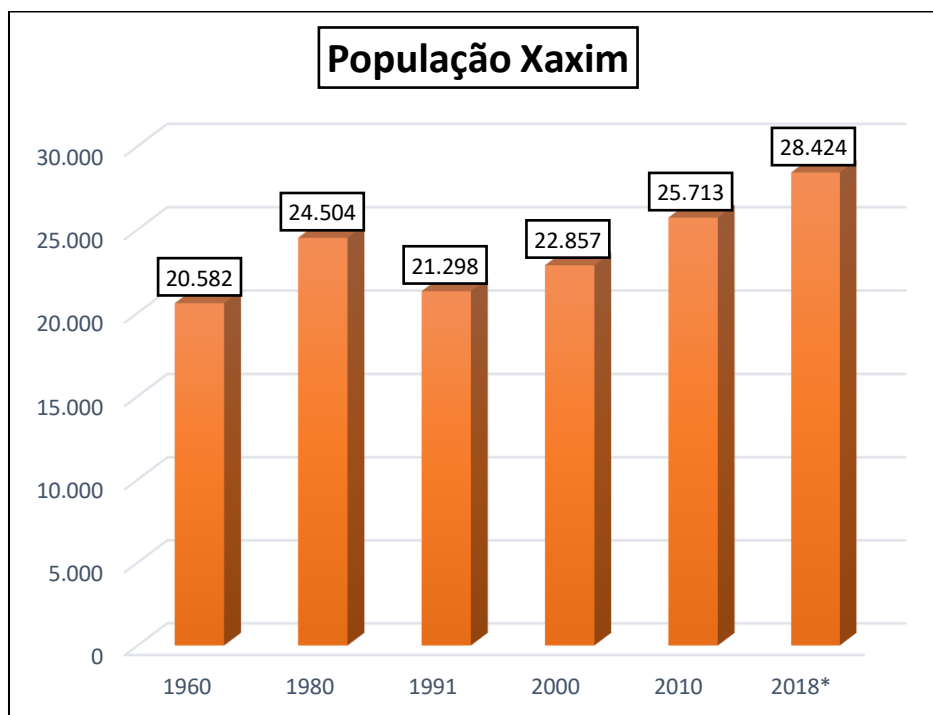
Conforme Fujita (2013), as consequências do repentino crescimento da população de Chapecó, começaram a surgir, uma vez que o município não possuía condições para viabilizar e suprir a cidade na mesma rapidez, além do fato que, naquela época, não tinha a preocupação dos poderes públicos. Desta forma, já era evidente, o despejo das populações excluídas de bairros sem infraestrutura, com condições precárias, que até hoje carregam a marca da exclusão social. Prova dessa precarização na organização do espaço urbano “é que entre as décadas de 70 e 90 tem-se o período mais intenso de surgimento de novas áreas irregulares, chegando ao percentual de 77,3% das áreas existentes até 2011” (FUJITA, 2013, p. 8). Isso demonstra a perceptível falta de política públicas habitacionais durante este período. (FUJITA, 2013). Como consequência há uma série de

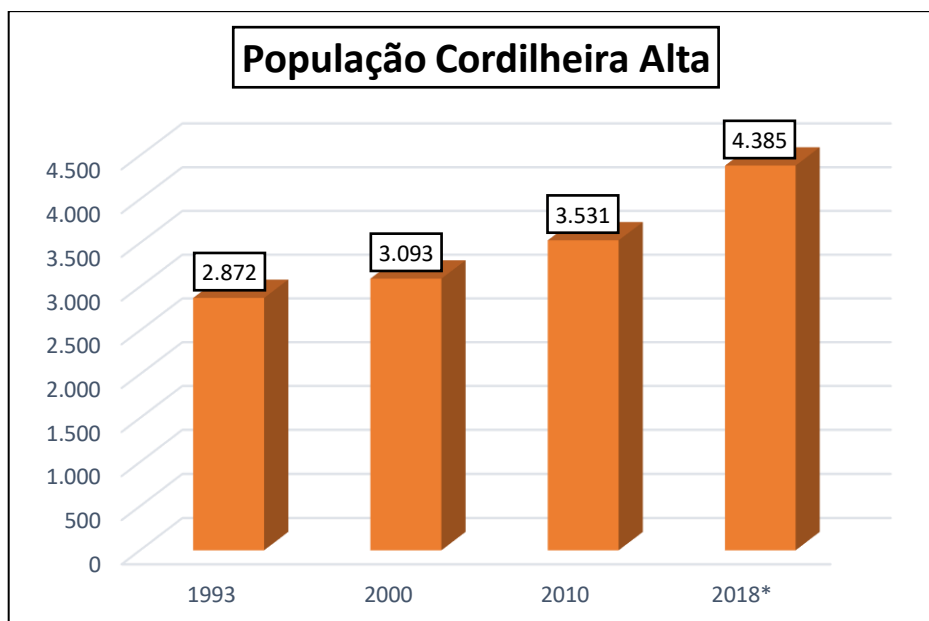
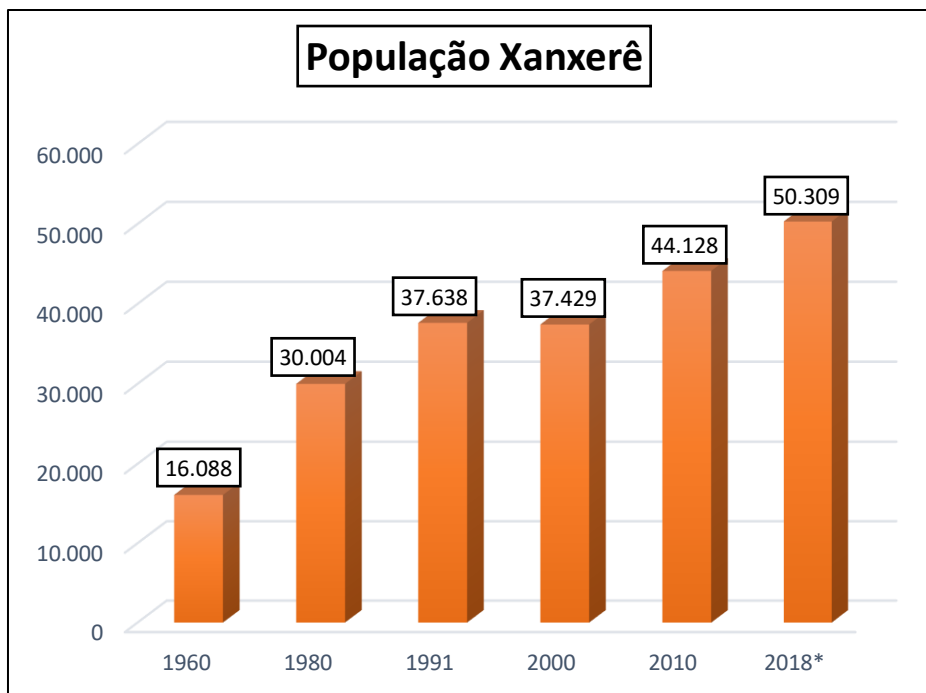
impactos socioambientais, que continuam a ocorrer devido à expansão urbana (FACCO; FUJITA; BERTO, 2014).

Mesmo assim, é indiscutível falar que a agroindústria não influenciou a base da economia de Chapecó e região. A agroindústria, por ser uma grandiosidade econômica e que gera influências nas organizações políticas e da cidade, mantém seu papel importante até hoje no desenvolvimento das regiões. Em Chapecó, instalou-se o maior cooperativo catarinense desde 1969, a Cooperchapecó, que mais tarde passou a ser a Cooperativa Central Aurora (FREITAS; OLIVEIRA, 2017).

As cidades no entorno de Chapecó, - Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta - também passaram pelo processo de urbanização a partir das instalações de indústrias (Figura 6). Como pode ser observado as cidades cresceram ao decorrer dos anos e, apesar do desmembramento de algumas cidades, não houve perda populacional no espaço urbano. Cordilheira Alta, por sua vez, foi desmembrada de Chapecó em 1992, e continuou se urbanizando durante os anos.

Figura 6: População de Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta





Fonte: IBGE
 Autor: Eduarda Rebelatto Brandalise

Se por um lado o crescimento populacional permitiu a expansão produtiva e o crescimento econômico das cidades, por outro, a rápida urbanização e os impactos ambientais associados aos recursos hídricos, comprometem a qualidade e quantidade de água para a produção, o que tem gerado alto preço para a permanência das indústrias (FACCO; FUJITA; BERTO, 2014).

Para Facco (2011), a região da bacia de captação de água de Chapecó - o Lajeado São José -, começou a ser povoada a partir de 1973, quando a Sadia S.A. (agora Brasil

Foods S.A. – BRF) se instalou (Figura 7). Essa empresa se localizava próxima à fonte de abastecimento de água, o que demonstra que naquela década não havia preocupação com o manancial de água para o abastecimento público por parte da população, do poder público local e nem da própria empresa concessionária pelo abastecimento de água (FACCO, 2011).

Figura 7: Mapa Lajeado São José



Fonte: Google Earth
Autor: Eduarda R. Brandalise

Atualmente, as principais atividades econômicas desenvolvidas em Chapecó estão ligadas ao setor primário - produção de grãos, aves, suínos e gado leiteiro - e ao setor secundário - beneficiamento de matéria-prima proveniente do setor agropecuário, o que requer o uso crescente de água de boa qualidade e em grande escala. Além do aumento no consumo de água, também tem ocorrido o comprometimento de sua qualidade, especialmente da água superficial que tem como principais fontes de contaminação o setor agropecuário, industrial e os esgotos gerados nas cidades (FACCO, 2011).

Com base nos dados dos Usos Consuntivos da Água, disponibilizado pela ANA, podemos perceber os usos da água em retirada e consumo das cidades de Chapecó, Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta (Figura 8), os anos selecionados foram os mesmos

dos anos do censo populacional executado pelo IBGE. Essa escolha se deve como uma forma de se correlacionar os usos da água e o crescimento urbano.

É perceptível que, com o crescimento populacional, houve um grande crescimento do uso de água no abastecimento urbano. Como o aumento populacional foi impulsionado pelo desenvolvimento agroindustrial, constata-se, adicionalmente, um aumento, justamente, no uso de água neste mesmo setor. Em contrapartida, o abastecimento rural e a irrigação diminuíram bastante durante as décadas.

Na cidade de Chapecó, por exemplo, retira-se hoje mais da metade de recurso hídrico para o abastecimento urbano e para indústria, sendo que em 1940 sua principal função, era o uso animal e a irrigação. Em Xaxim, seu consumo é ainda alto no uso animal, mas a partir de 1970, quando as indústrias começaram a se instalar, percebemos o aumento na demanda da utilização da água nesse ramo. Xanxerê, por sua vez, acompanhada de um grande crescimento populacional em 2010, aumentou muito a utilização no abastecimento urbano e o uso animal. Porém, o abastecimento rural e a irrigação decaíram bastante durante os anos. Por fim, Cordilheira Alta, por ter sido desmembrada de Chapecó, ainda faz sua maior utilização de água para o abastecimento do uso animal e também abre ala para outro segmento, que é o uso para mineração. Percebe-se que em todos os casos, a retirada de água é muito maior que o consumo.

Figura 8: Retirada e Consumo dos municípios de Chapecó, Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta



Fonte: ANA

Autor: Eduarda Rebelatto Brandalise, 2019

O comprometimento da qualidade da água superficial para determinados usos, associado à crescente demanda, tem levado a um aumento significativo na exploração e consumo de água subterrânea. A ANA (2018), denomina-se água subterrânea como “água que ocupa a zona saturada do subsolo”. De acordo com a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) a "água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da Terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças”.

É notável que as fontes de abastecimento de água são fatores relevantes no estudo da estiagem da mesorregião Oeste Catarinense, principalmente pela quantidade de indústrias na região e na medida em que denotam de que maneira e por que meios a população se serve de seus mananciais além da infraestrutura disponível. Segundo Facco (2018), as estiagens contribuem para a diminuição da disponibilidade hídrica de um determinado lugar.

Chapecó, Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta, estão sofrendo com períodos de estiagens. A agricultura, a agroindústria e o abastecimento urbano são diretamente afetadas nos períodos de estiagem, o que ocasionam constantes perdas nas lavouras além dos cultivos de soja, milho e, em menor proporção, feijão. As atividades da pecuária, tais como a produção de suínos, aves, bovinos de corte e de leite, também são importantes consumidores de água nas cadeias produtivas (FREITAS; OLIVEIRA, 2017). A falta de planejamento, com eventual ultrapassagem da capacidade de carga, nomeadamente, em termos de disponibilidade hídrica, pode agravar substancialmente o quadro de impactos socioeconômicos da estiagem e contribuir, até, para alguma pressão sobre a disponibilidade de água para consumo humano.

CAPÍTULO 3

ESCASSEZ EM CHAPECÓ E REGIÃO

As bacias hidrográficas são importantes mananciais para o abastecimento de uma cidade. Entende-se que “A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório”(KHRAN; MACIEL; DOURADO, 2003, p. 7). O exutório é um elemento importante na análise de uma bacia, pois o conjunto de superfícies de drenagem confluem até o mesmo local, é possível assim analisar a capacidade de retenção de água desta bacia. Atualmente, o ser humano tem transferido águas de um corpo hídrico para outro, generalizando esse processo, como o caso da transposição de águas (KHRAN; MACIEL; DOURADO, 2003).

O termo transposição de águas, tem o sentido e o efeito de “transportar” o recurso hídrico para uma bacia hidrográfica com o recurso escasso, ou seja, sua finalidade é de suprir necessidades relacionadas à sua escassez. Ou nas palavras de Khran; Maciel; Dourado (2003, p.19), “Vale ressaltar que a transposição em si não se constitui em um uso. A água de uma bacia levada para outras bacias propiciará os usos múltiplos, como: consumo humano e animal, irrigação, navegação, geração de energia elétrica, etc.”. Brian Richter (2015), afirma que um grande problema da transposição de água é que ela pode provocar ou intensificar a escassez de água em outros aquíferos ou bacias hidrográficas.

No caso de Chapecó, que é considerada uma cidade centro regional, o desafio do abastecimento está relacionado com o uso da mesma fonte hídrica para diferentes usos, o que resulta em conflitos ligados a quantidade e a qualidade da água e também os impactos socioambientais (ANA, 2019).

Atualmente, os mananciais de água superficiais explorados pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) do município de Chapecó e Cordilheira Alta são: o Lajeado São José e secundariamente, o Lajeado do Tigre - este último, localizado no município de Guatambu. É importante salientar, que o manancial do Lajeado São José o principal fornecedor de água para o abastecimento público da cidade de Chapecó, ao passo que o manancial do Lajeado do Tigre, somente é utilizado em situações de estresse hídrico. Contudo, em ambos, há problemas quali-quantitativos. O primeiro, por questões ambientais, já que encontra-se próximo do limite máximo de retirada, enquanto o segundo, carece nos padrões de qualidade, uma vez ser constante os

casos de eutrofização das águas do reservatório. Conforme Oliveira (2011, p.2) “atualmente a captação no Rio Tigre ocorre somente em situações específicas por questões de quantidade e qualidade da água do Lajeado São José”

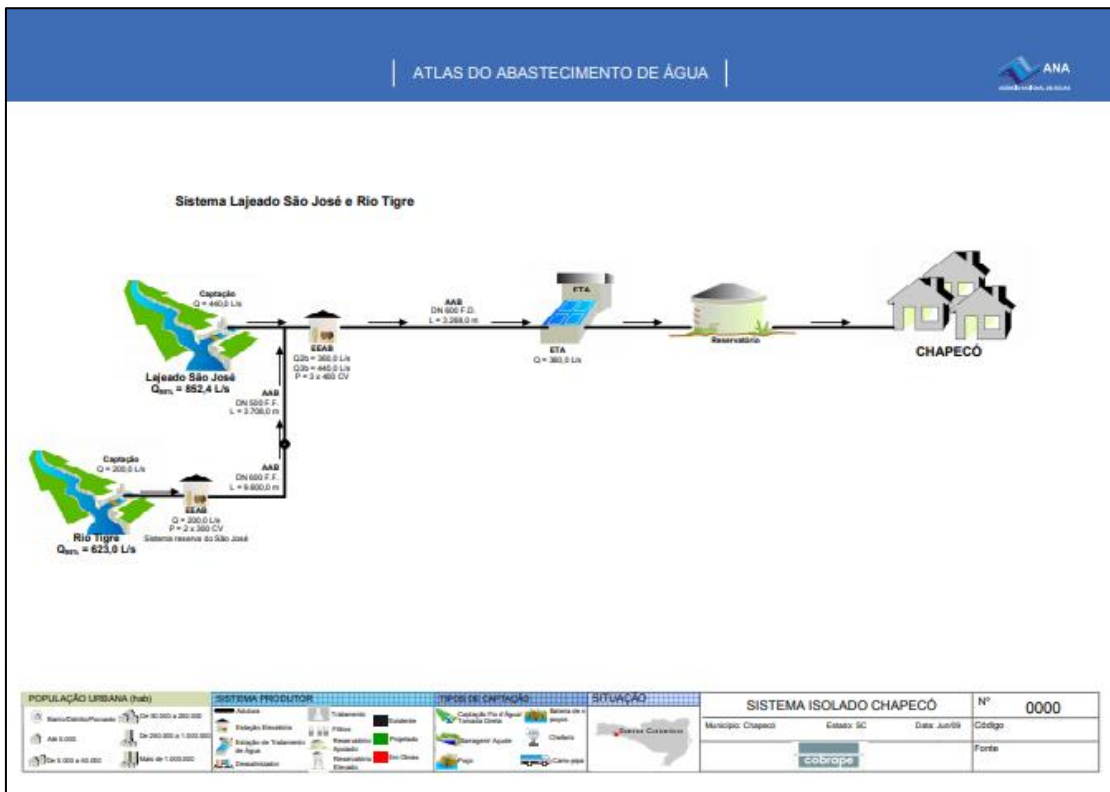
Segundo Oliveira (2011), a implantação do abastecimento de água de Chapecó iniciou-se na década de 60 e foi administrado pela Prefeitura Municipal, atendendo pequenas áreas urbanizadas. Antes disso, o abastecimento era feito de forma individual, geralmente por poços rasos que as próprias famílias construía em suas próprias casa.

A CASAN, assumiu o abastecimento de água em 1972, ampliando a captação para o Lajeado São José, local onde a empresa Sadia S.A. já captava (OLIVEIRA, 2011). Para se ter uma ideia, em 1989, a CASAN, considerando os altos índices de crescimento populacional da cidade, fez um projeto para atender um contingente populacional de até 250 mil habitantes, cuja expectativa era o ano de 2007(OLIVEIRA, 2011). Porém, as condições do Lajeado São José, eram precárias e as atividades agropecuárias comprometiam muito o abastecimento da cidade, “especialmente com dejetos de animais, decorrentes da existência de grandes criatórios e inexistência de legislação ambiental pertinente”(OLIVEIRA, 2011, p. 6).

Ao redor do Lajeado São José, existem muitas áreas urbanizadas, sem o tratamento de esgotos e sem atendimento da rede de coleta, o que contribui para o comprometimento da qualidade da água de abastecimento. Segundo Oliveira (2011), nessas áreas urbanizadas, ocorrem atividades nas margens dos córregos que tornam a água imprópria, com o exemplo de plantios que se utilizam de agrotóxicos.

O sistema de abastecimento da água do Lajeado São José (Figura 9) ocorre da seguinte maneira: após sua retirada, ela é transferida para a Estação de Tratamento de Águas (ETA), onde será feito seu tratamento, em seguida, será mantida em um reservatório para ser distribuída pela cidade de Chapecó e Cordilheira Alta. Além disso, a vazão média do Lajeado São José é de: $Q_{95\%} = 852,4 \text{ L/s}$, já o Rio Tigre apresenta uma vazão de: $Q_{95\%} = 623,0 \text{ L/s}$.

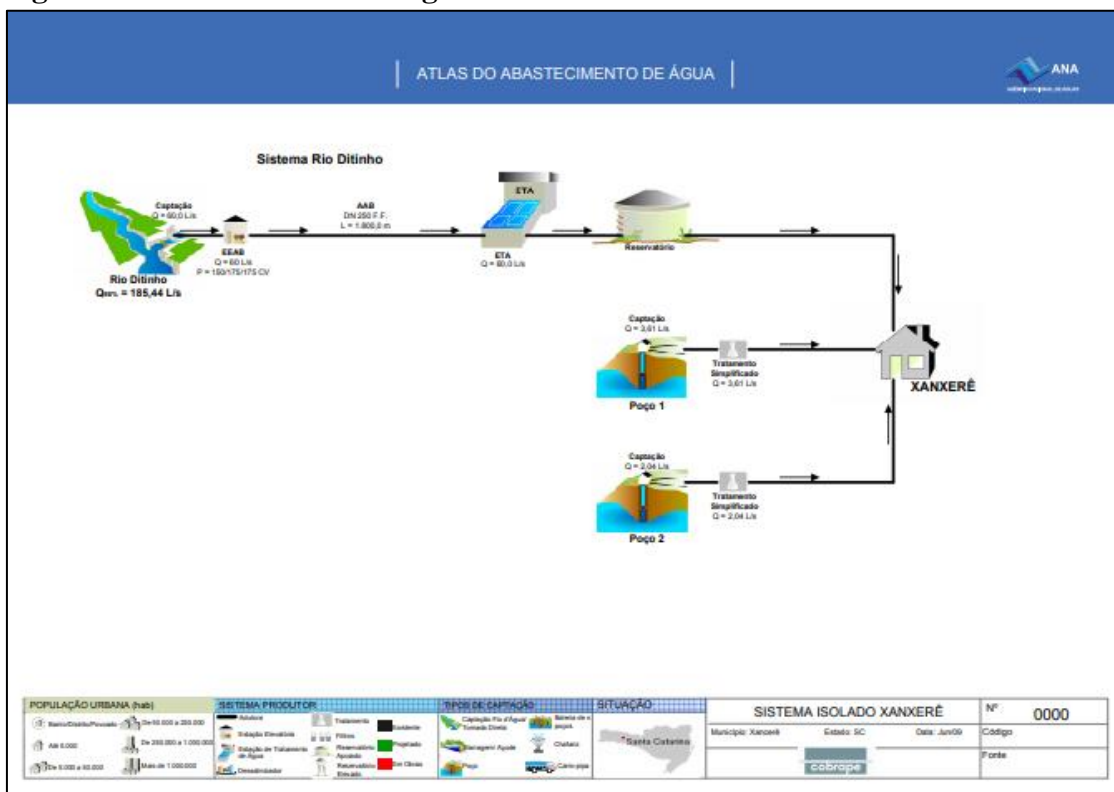
Figura 9: Abastecimento de água de Chapecó



Fonte: ANA,2009

Já o Sistema de Abastecimento de Água de Xaxim (Figura 10) possui duas captações: uma superficial na junção dos rios Jacu e Jacutinga (barragem) e o outro em um poço subterrâneo. Xaxim possui 2 ETAs, ambas situadas no mesmo terreno, uma ao lado da outra. O Rio Jacutinga apresenta vazão de: $Q_{95\%} = 17,55 \text{ L/s}$.

Figura 11: Abastecimento de água de Xanxerê



Fonte: ANA, 2009

Mesmo com todo o abastecimento e tratamento que é feito, ainda ocorre casos de estiagens no Oeste de Santa Catarina, fato que se repercute sobre a disponibilidade de água nos mananciais de abastecimento. A título de exemplo, segundo dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, no período de 1991 a 2010, Chapecó teve 14 ocorrências de desastres associados a seca/estiagem. Semelhantemente, Cordilheira Alta, registrou 12 desastres; Xaxim, 11 desastres e Xanxerê, 9 desastres (UFSC, 2013).

Além disso, o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), contém documentos que consolidam o histórico das estiagens nos municípios estudados. Chapecó, Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta apresentam relatórios de decretos em situação emergencial, o último publicado pelo S2ID foi no ano de 2000. O relatório afirma que 30 municípios de Santa Catarina foram afetados por estiagem, entre eles Chapecó e região. O S2ID também conta com a Avaliação de Danos (AVADAN), que mostra que em 2011, a estiagem em Chapecó afetou o abastecimento residencial e comercial, além das indústrias, da agricultura, da pecuária e do extrativismo vegetal, o que inclusive repercutiu bastante em jornais e revistas (Figura 12).

Figura 12: Publicação do Jornal Diário Catarinense sobre estiagem em Chapecó



Fonte: Jornal Diário Catarinense, 2011

O G1 também publicou em 2012 (Figura 13), que a Defesa Civil teve que tomar medidas para montar uma central de distribuição de água, pois a cidade de Chapecó estava enfrentando dificuldades em função da estiagem. Além do mais, citam que foi a pior estiagem em 30 anos.

Figura 13: Publicação da G1 sobre estiagem em Chapecó.



Fonte: G1, 2012

Sendo assim, com o aumento da demanda pela água e do rápido crescimento populacional nos municípios de Xaxim, Xanxerê, Cordilheira Alta e, principalmente, Chapecó, foi reconhecido a necessidade de ampliação dos sistemas de abastecimento de água. “O gradativo incremento das atividades industriais e da diversificação do comércio impulsionou a consolidação do núcleo urbano e modificou a paisagem das cidades” (FUJITA, 2013, p. 6), ensejando a busca por novos mananciais de água.

Considerando as premissas acima expostas, a CASAN solicitou em 2013, a realização de um Estudo Ambiental Simplificado (EAS) - realizado pela empresa MPB

Para a escolha da opção mais viável, foi previsto o custo marginal (custo total por m³ de água produzido) das alternativas. Para isto, foram analisados, o custo de implantação, os custos operacionais, a população atendida e o volume faturável, com valores estimados para um lapso de 25 anos. Pode-se verificar que as alternativas com o menor custo e, portanto, mais viáveis, são a CCZ e a IRA, com o custo marginal (R\$/m³) de 0,445 e 0,673, respectivamente (MPB engenharia, 2013). O IRA tem vantagem com relação ao investimento inicial e duração das obras, e por possuir uma menor extensão, os custos de possíveis desapropriações, podem ser inferiores. Já a CCZ, além de ser a alternativa com o menor custo, atende um maior número de habitantes, porém, a mesma requer um maior investimento inicial e um maior tempo de execução da obra.

Visando à escolha da alternativa que possua um menor custo na obra total, a alternativa CCZ acaba sendo a escolhida. Além disto, em virtude das estiagens na região, essa alternativa ainda possui o benefício de abastecer um maior número de habitantes, sendo, portanto, a que solucionaria com mais eficácia o problema. O terreno destinado à implantação das estruturas de captação de água localiza-se em Bom Jesus e a ETA localiza-se no município de Xanxerê.

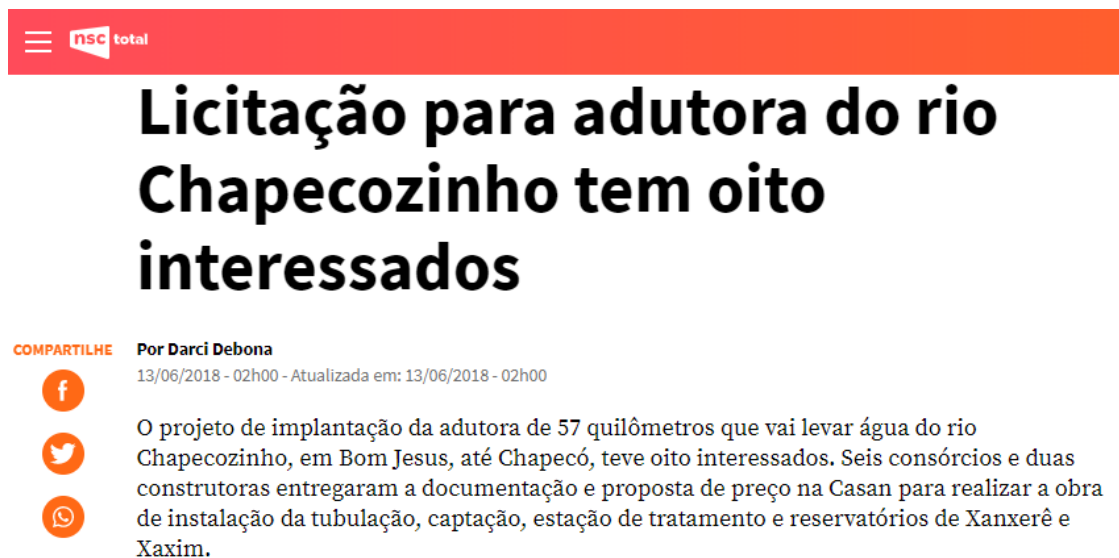
O projeto do Rio Chapecozinho prevê a construção de uma adutora com 58 quilômetros de extensão. E para sua construção, foi dividida a licitação em duas etapas, para a contratação das obras. Conforme as notícias disponíveis no próprio sítio da internet da CASAN (Figura 15), na primeira etapa foi realizada a escolha da empresa que forneceria as tubulações para a macro adutora, no qual aconteceu em 2016. A segunda etapa seria a contratação das obras, o que deveria acontecer até final de janeiro de 2017. Contudo, segundo manchete publicada no Jornal Sul Brasil (2018), o processo de licitações teve que ser postergado por causa de recursos administrativos apresentados por empresas concorrentes, situação que só poderá ser retomada neste mesmo ano.

Figura 15: Sítio de notícias da CASAN



Ainda, conforme notícia da NSC total (2018) (Figura 16), após a segunda etapa da licitação ser postada, obteve oito interessados na licitação para a adutora, sendo seis consórcios e duas construtoras.

Figura 16: Publicação da NSC total sobre o rio Chapecozinho



Concluimos que a retirada da água de outras bacias hidrográficas ou aquíferos diminui o potencial das comunidades dessas outras bacias, assim prejudicando a saúde dos ecossistemas de água doce desses locais. A compreensão sobre os processos que envolvem a transposição de águas é importante, pois a preocupação deve estar voltada para a sustentabilidade das bacias hidrográficas envolvidas (KHRAN; MACIEL;

DOURADO, 2003). Além de poder provocar escassez em outros aquíferos e bacias hidrográficas (RICHTER, 2015).

Além disso, o projeto do Rio Chapecozinho prevê um impacto relativo ao risco de escassez no rio, por uso descontrolado no processo de captação e filtração da ETA. Na implantação desse empreendimento, algumas atividades propostas produzem maior quantidade de resíduos sólidos, que podem alterar a qualidade das águas, além da geração de resíduos sólidos, como a movimentação de máquinas e equipamentos.

Qualquer intervenção do homem sobre as áreas de preservação, induz a perda da biodiversidade e a alteração geológica, influenciando a degradação das margens dos rios. A mata nativa, que será afetada pelo projeto, está localizada em áreas de preservação permanente devido à implantação das estruturas de captação de água nas margens do Rio Chapecozinho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água doce é um recurso necessário para o desenvolvimento das mais diversas atividades humanas e sem ela não existiria vida. Historicamente, sabe-se que as cidades se localizavam próximas dos rios, pela facilidade de seu uso, assim como para o meio de transporte. Porém, com o constante crescimento da população em grandes centros urbanos e com a industrialização, a água passa a ser cada vez mais utilizada, tornando-se, muitas vezes, escassa. Além disso, o ser humano e as indústrias provocam impactos ambientais ao poluir de forma não consciente os mananciais de captação da água.

O Oeste de Santa Catarina, além de estar passando pelo crescimento da urbanização, vem sofrendo ao longo dos anos por períodos de estiagem, o que resulta em problemas para a agricultura, as indústrias e no abastecimento para vários fins. Portanto, o presente trabalho possibilitou uma análise do contexto socioambiental do uso e abastecimento da água em Chapecó e seu entorno.

Nesse sentido, os dados dos Usos Consuntivos da Água no Brasil (1931-2030), disponibilizado pela ANA e os censos do IBGE, permitiram a ampla visão de quanto é retirado e consumido de água nas cidades de Chapecó, Xaxim, Xanxerê e Cordilheira Alta e também perceber como as cidades cresceram no decorrer dos anos.

Considerando os problemas de estiagem que os quatro municípios sofrem, especialmente, Chapecó - razão pela qual seus mananciais de abastecimentos atuais não apresentam estrutura suficiente para atender a demanda de consumo da cidade - e o crescimento da população, a CASAN elaborou, através de um Estudo Ambiental, uma nova proposta de sistema de abastecimento, que viabilizaria o atendimento, não somente para o município, mas para outros vizinhos, como Cordilheira Alta, Xaxim e Xanxerê considerando um horizonte temporal de 25 anos. O manancial escolhido para o projeto, foi o Rio Chapecozinho, por apresentar uma maior extensão e um menor custo na sua construção.

Apesar do projeto apresentar alguns pontos positivos, como a melhoria nas condições sanitárias dos municípios, a geração de emprego e renda e vários programas ambientais, nos deparamos com as seguintes perguntas: será que se fossemos buscar água cada vez mais longe solucionaria os problemas da região? Se o EAS for de fato elaborado, principalmente para a cidade de Chapecó, o que irá acontecer depois com os atuais mananciais - Lajeado São José e com o Rio Tigre? Será a melhor ideia transportar água de outro rio ou haveria outras possibilidades? Esses são questionamentos que se fazem

necessários e que direcionam a necessidade de novos trabalhos que enfoquem essa mesma relação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBA, Rosa S. **Espaço urbano: os agentes da produção em Chapecó**. Chapecó: Argos, 2002.

A.N.A – Agencia Nacional de Águas. **Abastecimento**. Disponível em:
<<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/usos-da-agua/abastecimento>> Acesso em:
07/09/2018

BACCI, D. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**. v. 22, n. 63, 2008. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200014> Acesso em: 07/09/2018

BALDISSERA, Adriana Diniz. **A Cidade e as Águas: Chapecó e a microbacia do Lajeado do São Jose**. 226 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013

BALDISSERA, Adriana Diniz; REIS, Almir Francisco. A cidade e as águas - Chapecó e a microbacia do Lajeado São José. **APPURBANA** – UFPA, Belém, 2014.
Disponível em: <<http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT5-160-23-20140516222259.pdf>> Acesso em: 22/01/2019.

CASAN. **CASAN realiza primeira etapa da licitação para Macro adutora do Rio Chapecozinho**. 2016. Disponível em:
<<https://www.casan.com.br/noticia/index?url=casan-realiza-primeira-etapa-da-licitacao-para-macro-adutora-do-rio-chapecozinho#0>> Acesso em: 08/07/2019.

FACCO, Janete. **Os conflitos ambientais no processo de urbanização na bacia hidrográfica de abastecimento de água de Chapecó-SC**. Chapecó, 2011.

FACCO, Janete. **Os usos e a qualidade das águas do sistema aquífero integrado Guarani/Serra geral - SAIG/SG no município de Chapecó-SC**. Florianópolis, 2018.

FACCO, Janete; FUJITA, Camila; BERTO, James Luiz. **Agroindustrialização e urbanização de Chapecó-SC (1950 – 2010): uma visão sobre os impactos e conflitos**

urbanos e ambientais. **REDES - Rev. Des. Regional**. Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 1, p. 187 - 215, jan/abr, 2014.

FERNANDES, André Luís T.; NOGUEIRA, Márcio A. de S.; RABELO, Paulo Veloso Rabelo. Escassez e qualidade da água no século 21. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n.246, p. 86-101, set/out. 2008. Disponível em: <https://www.feagri.unicamp.br/irrigacao/index.php?option=com_attachments&task=download&id=6> Acesso em: 21/01/2019

FREITAS, Mário Jorge C. C.; OLIVEIRA, Francisco H. de. **Estiagem no Oeste Catarinense: diagnóstico e resiliência**. Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.defesacivil.sc.gov.br/images/ESTIAGEM_NO_OESTE_miolo_180417.pdf> Acesso em: 24/04/2019

FUJITA, Camila. CHAPECÓ: estrutura e dinâmica de uma cidade média no oeste catarinense. **Geo UERJ**, nº. 24, v. 1, 2013 p. 312-338.

GERENT, Juliana. **A Relação Homem-Natureza e suas Interfaces**. Piracicaba, v. 11. 2011 p. 23-46.

IBGE. **Estatísticas do século XX**. 2013. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/29092003estatisticasecxxhtml.shtm>> Acesso em: 07/09/2018

KHRAN, Faída S.; MACIEL, Simone; DOURADO Thaina M. **Transposição de águas e bacias – Aspectos teóricos e conceituais**. [S. l.: s. n.],[2003?].

LETRAS AMBIENTAIS. **Qual a diferença entre seca e estiagem?** 2019. Disponível em: <<https://www.letrasambientais.com.br/posts/qual-a-diferenca-entre-seca-e-estiagem--entenda-de-uma-vez-por-todas>> Acesso em: 08/07/2019.

MENDONÇA, Francisco de Assis. Geografia Socioambiental. **Terra Livre**. São Paulo, n. 16, p. 139-158. 2001.

MENDONÇA, Francisco de Assis. **Geografia e Meio Ambiente**. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

MPB Engenharia; CASAN. Estudo Ambiental Simplificado. **Projeto de Abastecimento público dos municípios de Xanxerê, Xaxim, Cordilheira Alta e Chapecó**. Setembro/2013.

NSC total. Licitação para adutora do rio Chapecozinho tem oito interessados. 2018. Disponível em: <<https://www.nscotal.com.br/colunistas/darci-debona/licitacao-para-adutora-do-rio-chapecozinho-tem-oito-interessados>> Acesso em: 08/07/2019.

OLIVEIRA, Licério de. **Projeto Chapecó 2030 - Grupo Temático de Meio Ambiente. Chapecó, 2011**. Disponível em: <http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_32710.pdf> Acesso em: 30/01/2019

OLIVO, Andréia de Menezes; ISHIKI, Hamilton Mitsugu. **Brasil frente à escassez de água**. Presidente Prudente, v. 11, n. 3, set/dez 2014.

PEREIRA, Rafael H. M.; FURTADO, Bernardo A. **Dinâmica Urbano-Regional: Rede Urbana e suas Interfaces**. IPEA. Brasília, 2011.

RICHTER, Brian D. **Em busca da água: um guia para passar da escassez à sustentabilidade**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

SAVEH – Sistema de Auto avaliação da Eficiência Hídrica. **A disponibilidade de água no mundo e no Brasil**. Disponível em: <<https://saveh.com.br/artigos/a-disponibilidade-de-agua-no-mundo-e-no-brasil/>> Acesso em: 19/02/2019

TUNDISI, José Galizia. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a02.pdf>> Acesso em: 21/01/2019

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais**. 1991 a 2010: Volume Santa Catarina. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2013.