

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

THIAGO DO CANTO

**MODELO CONCEITUAL DE PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA DO AÇUDE
BELINZONI DE ARARANGUÁ - SC**

CRICIÚMA, MAIO DE 2014

THIAGO DO CANTO

**MODELO CONCEITUAL DE PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA DO AÇUDE
BELINZONI DE ARARANGUÁ - SC**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Especialista em Segurança do Trabalho da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof. Msc. Nadja Zim Alexandre

CRICIÚMA, MAIO DE 2014

Aos meus pais, meus melhores amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, minha grande amiga, por sempre ter me aconselhado e me mostrado o que fazer.

Agradeço ao meu pai, que mais do que palavras, me deu exemplos sobre como ser um homem de bom caráter.

Agradeço à minha namorada, pela companhia calma e paciente diante de minha ansiedade e nervosismo.

Agradeço aos amigos, um sopro de tranquilidade em meio às turbulências.

Agradeço à minha orientadora, professora Nadja, pelos ensinamentos e por me guiar neste caminho.

Agradeço a todos os professores e funcionários da instituição, pela gentileza e atenção sempre prestados a mim.

"Temos de fazer o melhor que podemos.
Esta é a nossa sagrada responsabilidade
humana." (ALBERT EINSTEIN)

RESUMO

Este trabalho de pesquisa foi desenvolvido com foco no contexto ambiental, a situação ambiental atual e os danos ambientais que vêm ocorrendo com grande frequência nos últimos anos, enfatizando-se a água e a contaminação da água. A água é indispensável pela manutenção da vida e saúde, tanto dos indivíduos quanto da natureza e, assim, sua proteção é uma medida de grande valia para todo o planeta. Todas as atividades humanas dependem, em maior ou menor proporção, da utilização da água. Percebeu-se que enquanto a água limpa e tratada assegura a saúde e qualidade de vida dos indivíduos, a água contaminada, sem o tratamento adequado e exposta aos mais variados riscos, além de causar doenças pode conduzir os indivíduos a morte. Enquanto delimitação da pesquisa estabeleceu-se o açude Belinzoni de Araranguá – SC, considerando-se sua importância no abastecimento local, bem como os inúmeros riscos aos quais está exposto atualmente. Procedeu-se de pesquisa bibliográfica, visando encontrar diferentes autores que abordassem o tema, para verificar de que forma cada um trata o mesmo e, assim, verificar se o posicionamento do presente trabalho encontra-se de acordo com as teorias comprovadas de outros autores na área. Compreendeu-se que o Plano de Segurança da Água – PSA, trata-se de uma importante ferramenta para o planejamento das atividades, bem como estabelecimento de processos que visam a melhoria das condições de água, evitando sua contaminação e, por consequência, a necessidade de medidas corretivas.

Palavras-chave: Água. Contaminação da água. Prevenção. PSA.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 A QUESTÃO AMBIENTAL	10
2.2 RISCO AMBIENTAL: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS	12
2.3 O DANO AMBIENTAL.....	15
2.4 ÁGUA E AS ATIVIDADES HUMANAS	17
2.4.1 Água e agricultura	18
2.4.2 Água e indústria	19
2.4.3 Água e construção civil	19
2.5 BACIAS DE DRENAGEM	20
2.5.1 Uso do solo e qualidade da água	20
2.6 FORMAS DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA	21
2.7 PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA.....	23
3 METODOLOGIA	28
3.1 ÁREA DE ESTUDO: O AÇUDE BELINZONI.....	29
3.2 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
5 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Objetivos que levam à elaboração do PSA.....	29
Figura 2. Principais etapas para a criação de um PSA.....	26
Figura 3. Localização da área em estudo.....	29
Figura 4. Localização da área em estudo inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá – BHRA	30
Figura 5. do Açude Belinzoni. Araranguá, SC	35
Figura 6. Área de influência direta (maior vulnerabilidade) do Açude Belinzoni.....	36
Figura 7. Mapa de risco do Açude Belinzoni. Araranguá, SC.....	37

1 INTRODUÇÃO

A preocupação ambiental, apesar de não ser um fato recente, tomou força maior apenas nos últimos anos, quando empresas, sociedade e governos perceberam sua essencialidade para a qualidade de vida dos indivíduos, bem como sua importância para o desenvolvimento econômico e social em todo o mundo.

Neste sentido, cada vez mais se acentua a busca pela compreensão dos fatores ambientais, riscos e danos provenientes das atividades dos indivíduos e medidas que permitam alterar a situação, de modo que se possa conservar ao máximo as características naturais do meio ambiente.

O risco, de uma maneira geral, é a possibilidade de ocorrência de mais de um resultado para determinada ação, podendo ser um resultado positivo ou negativo. Todavia, no âmbito ambiental, o risco assume uma perspectiva negativa, indicando a possibilidade de degradação ou destruição ambiental.

No contexto da água, o risco refere-se à transmissão de doenças por meio da contaminação por bactérias, vírus e outros microorganismos, que além de tornarem a água imprópria para o consumo, colocam em risco a saúde de todos aqueles que, de alguma forma a utilizam para consumo, preparo de alimentos, higiene pessoal, entre outros.

Enquanto parte integrante da natureza e fator essencial para a manutenção da vida, e de atividades econômicas, a água apresenta grandes riscos associados a sua qualidade, considerando-se que ações, ainda que muito simples, podem conduzir à sua contaminação e, muitas vezes, recuperar sua qualidade torna-se difícil e caro.

Assim, o desenvolvimento de um plano de segurança da água representa o estabelecimento de uma série de atividades, ferramentas e medidas que preconizam, em face ao texto legal, atender às demandas de qualidade de água para consumo humano, aumentando sua qualidade e reduzindo os riscos de transmissão de doenças.

O Açude Belinzoni, foco do presente trabalho, este encontra-se exposto a uma série de risco. Entre estes podem ser citados a contaminação proveniente do despejo de esgoto e resíduos residenciais urbanos, rejeitos de atividades industriais, de comércio e de prestação de serviços como oficinas mecânicas e lavações de veículos automotores.

Diante deste quadro, o presente estudo procurou estabelecer um modelo conceitual para subsidiar a elaboração de um Plano de Segurança da Água (PSA) para a bacia de drenagem do açude Belinzoni, Araranguá - SC.

Para que esta proposta obtivesse êxito, traçou-se algumas metas intermediárias, necessárias ao entendimento do tema. Entre as práticas realizadas para integrar o trabalho, destacou-se: a) conceituar os riscos ambientais e informar as características do dano ambiental; b) realizar inventário de fontes poluentes na bacia de drenagem; c) identificar os perigos; d) caracterizar os riscos ambientais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Todo trabalho acadêmico precisa ser desenvolvido com base mais sólida do que apenas o conhecimento intrínseco do pesquisador. Para que seja reconhecida pela comunidade acadêmica, uma pesquisa precisa apoiar-se em fatos formalmente relatados por diferentes autores, de modo que não exista apenas uma, mas diversas formas de abordagem sobre um mesmo tema, esclarecendo o mesmo ao máximo.

Para Gil (2007), dependendo do tema e da finalidade estabelecida pelo autor, a pesquisa pode ser desenvolvida sem nenhuma forma de estudo de campo ou experimentos práticos, todavia, sem a construção de uma base teórica sólida não existe, de fato, um trabalho de pesquisa. Neste sentido, buscou-se a construção de uma base teórica sólida referenciada, com o intuito de embasar o estudo e torná-lo claro, objetivo e sólido diante da comunidade acadêmica.

2.1 A QUESTÃO AMBIENTAL

A preocupação com a questão ambiental está constantemente presente na mídia, no cotidiano das empresas públicas e privadas, nas políticas governamentais, no contexto dos indivíduos e no meio jurídico. (PRADO, 2009).

É preciso citar que esta preocupação assume tamanha relevância na sociedade atual em função do importante papel do meio ambiente para a sobrevivência da própria sociedade.

Farias (2006, p. 01) esclarece que:

Em todo o planeta a cada dia o tema meio ambiente ganha maior espaço na mídia e nos debates políticos. É evidente que isso decorre do fato de que a cada dia, também, os problemas ambientais são maiores em quantidade e em potencialidade. De fato, o aquecimento global, o buraco na camada de ozônio, a escassez da água potável, a destruição das florestas são alguns dos problemas ambientais que colocam em risco a qualidade de vida e a vida do ser humano.

Ainda assim se faz necessário, buscar uma compreensão sobre o próprio meio ambiente, do que se trata e como é composto, para que possa discorrer sobre os riscos e danos a ele causados. É possível afirmar que meio ambiente é o

conjunto de todos os recursos que cercam os indivíduos, influenciando e sendo influenciados por eles. (PRADO, 2009).

Os recursos naturais são considerados como a fauna, a flora, os recursos hídricos, e demais recursos encontrados na natureza, não produzidos pelo homem. Os recursos não naturais, por sua vez, são todos aqueles que o homem criou e cria todos os dias e que, apesar de não serem naturais, passam a fazer parte do local em que vivem.

Portanto, o meio ambiente é necessariamente algo que faz parte de nossas vidas e de que também fazemos parte. Está no problema da falta de esgoto sanitário, da falta de água, da energia elétrica, do ar poluído, da qualidade dos alimentos, da disposição dos vários tipos de lixo, do carro de som, dos panfletos dos políticos, da ventilação, do ordenamento das praças e quarteirões, da higiene e segurança no trabalho, do resguardo do patrimônio histórico e arqueológico, da proteção às danças e costumes, da defesa dos animais e das florestas, do transporte público, da arborização urbana, do consumo verde, da industrialização adequada etc. (FARIAS, 2006, p. 01).

Degradar o meio ambiente trata-se, assim, de degradar os recursos que tornam possível a vida dos indivíduos, considerando-se, por exemplo, a essencialidade da água, do ar e de outros recursos para a manutenção da vida e da qualidade de vida dos seres humanos.

A destruição do meio ambiente constitui, sem nenhuma dúvida, um dos mais urgentes problemas que a humanidade tem se deparado nesta primeira metade do século XXI, cuja gravidade é de todos conhecida, pelo que representa para a vida e para a própria sobrevivência do homem. (PRADO, 2009, p. 63).

Essencial esclarecer que o meio ambiente é tão relevante para a vida dos indivíduos no presente e no futuro, que a própria Constituição Federal, lei maior do país, estabelece que:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, CF, 1988).

Em busca de uma conceituação ampla sobre o meio ambiente, pode-se citar as palavras de Carvalho (2001, p. 42), que de modo bastante esclarecedor assevera que:

O ambiente se constitui pois, através do processo histórico de conquista, ocupação, domínio e transformação do espaço por parte da sociedade. E ele é formado pela *Biosfera*: a parte não criada pelo Homem, ou seja, a natureza em sentido estrito; pela *Tecnosfera*: o conjunto de utensílios, o mundo da técnica, isto é, a transformação e conquista do espaço, e pela *Ecosfera*: o resultado das relações das coisas vivas, da natureza (a biosfera) com os constituintes físicos e químicos criados (a tecnosfera). (CARVALHO, 2001, p. 42. Grifo do autor).

O fato é que o meio ambiente, qualquer que seja a conceituação adotada para ele pelos indivíduos, governos ou empresas, é essencial para a vida no planeta e, assim, a degradação ambiental acaba por degradar as condições de vida de inúmeros indivíduos, nos mais diversos locais do mundo.

“A natureza é vista como uma teia interconexa de relações, nas quais a identificação de padrões específicos como sendo ‘objetos’, depende do observador humano e do processo do conhecimento”. (CAPRA, 1996, p. 49).

Ao compreender a importância do meio ambiente para a vida dos indivíduos, torna-se possível compreender, também, que “a questão Ambiental é uma questão de vida ou morte, não apenas de animais e plantas, mas do próprio homem e do planeta que o abriga”. (MILARÉ, 2005, p. 50).

“Diversos aspectos da vida humana e de uma nação estão diretamente associados à qualidade do meio ambiente e de vida de suas populações, atuando como determinantes no perfil da saúde de uma comunidade”. (RODRIGUES; MALAFAIA, 2009).

Sob esta ótica, pode-se afirmar que o meio ambiente interfere diretamente na vida dos indivíduos e estes, por sua vez, atuam da mesma maneira. Todavia, enquanto a atuação do ambiente para com os homens é positiva, a atuação do homem para com o ambiente, na maioria das vezes, tem a característica contrária, oferecendo riscos e causando danos ao meio ambiente.

2.2 RISCO AMBIENTAL: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

Um risco refere-se à potencialidade de ocorrência de fatores e resultados, adversos ou não. Um risco é sempre uma insegurança, pois quando não existe a certeza dos resultados que serão obtidos, existe o risco de obter-se um ou outro resultado.

Para a maioria dos indivíduos, quando se fala em risco assume-se uma postura de perigo, porém, há que se compreender que ambos diferem entre si. Enquanto o perigo é sempre adverso às condições esperadas, um risco pode resultar em fatos positivos. Assim sendo, pode-se afirmar que o risco pode referir-se tanto ao sucesso quanto ao fracasso de uma atividade ou situação. (INSTITUTO [...], 2014).

O risco pode ocorrer em qualquer área do cotidiano dos indivíduos, seja na área comercial, financeira, acadêmica, profissional, pessoal, familiar, ou qualquer outra. Relevante citar que cada indivíduo compreende e interpreta os riscos de uma forma peculiar, de acordo com sua experiência e personalidade.

Os conceitos de risco têm sido utilizados em diversas ciências e ramos do conhecimento e adaptados segundo os casos em questão. Nessas situações, frequentemente, o termo riscos é substituído ou associa-se a potencial, susceptibilidade, vulnerabilidade, sensibilidade ou danos potenciais. (DAGNINO, CARPI JUNIOR, 2007, p. 52).

Pensando-se no risco ambiental, adota-se uma postura um pouco diferenciada, considerando-se que na questão ambiental o risco normalmente está associado a uma atividade ou resultado negativo capaz de comprometer as características naturais de determinado ambiente, prejudicando o mesmo, seu entorno e todos os indivíduos que dele dependem de alguma maneira.

Para Dagnino e Carpi Junior (2007), os riscos ambientais podem ser classificados em grupos distintos, quais sejam:

Riscos tectônicos e magmáticos, que se referem ao risco de tremores de terra e erupções vulcânicas.

Os riscos climáticos envolvem todos aqueles fenômenos que ocorrem em função do clima, como chuvas torrenciais, nevascas, secas, tempestades, raios, e tantos outros.

Os riscos geomorfológicos referem-se aos riscos de desabamento de áreas de terra, bem como de estruturas construídas pelo homem, além dos riscos provenientes de erosão eólica ou degelo de neve.

O risco industrial, classificado como todo o risco proveniente das atividades de produção industrial, em função do excesso de resíduos gerados e demais fatores envolvidos.

Os riscos tecnológicos estão atrelados ao desenvolvimento socioeconômico, como a atuação de empresas e de pessoas sobre determinado ambiente. (DAGNINO; CARPI JUNIOR, 2007).

A ocupação urbana também se trata de um relevante fator de risco, considerando-se que toda a atividade humana, seja comercial, industrial ou pessoal, acaba por causar impactos ao seu entorno.

O fato é que toda e qualquer atividade humana recebe certa influência do meio ambiente, no entanto, a influência que exerce sobre o meio ambiente é ainda maior, considerando-se que “[...] os ecossistemas sofrem as consequências da presença do Homem. A grosso modo, pode-se afirmar que toda e qualquer ação humana causa impactos negativos”. (CARVALHO, 2001, p. 43).

Todavia, é possível afirmar que a ocupação com fins econômicos e financeiros é, em geral, a mais impactante sobre o contexto ambiental.

As sociedades pobres e tradicionais prejudicam o meio ambiente local de muitas maneiras, e vão prejudicá-lo ainda mais quando tiverem o dobro ou o triplo da população; mas, são os países industrializados que estão causando os problemas ambientais globais mais graves como o efeito estufa, o buraco na camada de ozônio, o esgotamento dos recursos naturais não-renováveis e a acumulação de lixo tóxico. (MARTINE, 1996, p.13).

Neste sentido, há que se compreender que a análise detalhada e identificação das causas e consequências dos problemas ambientais, assim como a busca constante pela alteração do atual cenário de degradação, trata-se de medida não apenas importante, mas também de grande urgência.

A amplitude dos problemas ecológicos modernos leva-nos, necessariamente, a considerar a ecologia e a proteção dos recursos naturais renováveis, o amparo à fauna e à flora, a defesa do ambiente saudável, sob uma multiplicidade de enfoques. Neste sentido, não é mais uma questão que interessa apenas aos cientistas, aos biólogos, aos químicos, aos botânicos, aos naturalistas, etc, mas, com idêntico relevo e importância, passa a ser uma preocupação que adentra ao âmbito do político – institucional, do econômico, do social, do filosófico e do ético e, *last but not least*, do jurídico. (CARVALHO, 2001, p. 10).

Proteger o contexto ambiental demanda, primeiramente, da compreensão dos diversos fatores que a ele estão atrelados para que se possa, então, cobrar medidas governamentais ou adotar medidas pessoais apoiadas em posturas preservacionistas e focadas no objeto de maior necessidade de proteção e menor capacidade de fazê-lo por conta própria, a natureza.

O risco ambiental, na expressiva maioria das vezes, refere-se a um fator que conduzirá ao dano ambiental, sumariamente descrito e esclarecido na sequência.

2.3 O DANO AMBIENTAL

Em um primeiro momento, o dano ambiental pode ser visto como qualquer fator negativo ocorrido ao meio ambiente. Esta abrangência em sua classificação deriva do fato de que muitos fatores incidem sobre o dano ambiental propriamente dito.

O dano ambiental pode ser descrito como uma lesão causada ao meio ambiente, decorrente das atividades dos indivíduos, seja em nível pessoal ou profissional, tendo em vista o que discorre a Constituição Federal, expressão maior do direito no país.

[...] Esse conceito harmoniza-se com o disposto no art. 225, §3º, da Constituição da República, segundo o qual as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, interdependentes da obrigação de reparar os danos causados. (SILVA, 1995, p. 299).

Para Mirra (2004), o dano é tudo que desequilibra o meio ambiente, comprometendo suas características originais e essenciais para a manutenção de todas as formas de vida no planeta. Degradar é destruir, parcial ou completamente algo que, no caso da natureza, não é de posse de um indivíduo ou empresa, mas um direito assegurado a todos os indivíduos. O autor afirma, ainda, que:

[...] toda degradação do meio ambiente, incluindo os aspectos naturais, culturais e artificiais que permitem e condicionam a vida, visto como bem unitário imaterial coletivo e indivisível, e dos bens ambientais e seus elementos corpóreos e incorpóreos específicos que o compõem, caracterizadora da violação do direito difuso e fundamental de todos à sadia qualidade de vida em um ambiente são e ecologicamente equilibrado. (MIRRA, 2004, p. 89).

Sob este prisma, percebe-se que qualquer forma de dano, em qualquer proporção, é prejudicial ao meio ambiente e, conseqüentemente, aos seres que dele dependem para viver. Não se pode ignorar, então, sob nenhuma circunstância que o

dano ambiental causado, em qualquer proporção, pode tornar-se irreparável, conforme esclarece Silva (2004, p. 411):

[...] na maior parte das vezes, os danos ecológicos podem ser irreparáveis, como, por exemplo, o derramamento de produto químico altamente tóxico tornando o solo de tal forma infértil e impedindo qualquer tipo de regeneração; a matança de uma determinada espécie animal a ponto de levá-la à completa extinção etc.

Relevante considerar que o dano ambiental não refere-se, exclusivamente, a ações que afetam o plano ecológico de modo claro e direto, mas todas aquelas que ocorrem de modo tão repetido que acabam por impedir que a natureza consiga assimilar as mesmas.

O dano aparece no plano ecológico não somente quando produz destruição, mas também quando, por sua repetição e insistência, excede a capacidade natural de assimilação, de eliminação e de reintrodução dos detritos no ciclo biológico. A poluição das águas resulta dos despejos freqüentes de resíduos industriais em um meio cuja capacidade de autodepuração se tornou insuficiente. A poluição do ar decorre da fumaça contínua das usinas, em atmosfera saturada de cloro, flúor, ozona, etc. Em matéria de poluição sonora, o dano depende preponderantemente do fator tempo. A anormalidade da poluição sonora se caracteriza pela sua constância, que torna insuportável o que acidentalmente é tolerável. (DIAS, 1992, p. 05).

Extrai-se do exposto que o dano ambiental trata-se da conduta ou atividade lesiva dos indivíduos, instituições, empresas ou governos que possa comprometer de modo negativo a qualidade de vida de todos os seres vivos. Sua relevância é tamanha que cada vez mais os países vêm buscando desenvolver instrumentos, principalmente jurídicos, voltados à defesa do meio ambiente, bem como a punição daqueles que causam lesão a um bem que não pertence à um indivíduo, mas a todos, em comum e pleno direito.

Leis, Regulamentos, Convenções Internacionais fazem parte deste universo de tentativas de se minimizar os danos causados pelos homens ao meio ambiente. O reconhecimento jurídico do direito que ao homem pertence, deverá fazer com que ele possa realmente desfrutar do meio em que vive e da quota que lhe cabe de água como ser integrante de toda esta biota. (VIANNA; VIANNA JÚNIOR; VIANNA, 2005).

Compreende-se, assim, que por menores que sejam os resultados de uma atividade ou ação sobre o meio ambiente, sempre que tais resultados forem negativos, deverão ser vistos e compreendidos como dano ambiental.

2.4 ÁGUA E AS ATIVIDADES HUMANAS

Com o crescimento da população e o aumento da poluição e da degradação dos corpos de água existentes, as quantidades de água doce disponíveis para o uso humano vêm diminuindo intensa e drasticamente (Tundisi, 2003). Segundo relatório da Organização das Nações Unidas (ONU), se medidas urgentes não forem tomadas para implementar o uso racional dos recursos hídricos, 60 países – correspondendo a 75% da população mundial – deverão sofrer com a falta de água no ano de 2050. (RODRIGUES; MALAFAIA, 2009, p. 14).

Inúmeras atividades humanas dependem parcial ou totalmente da utilização de água para sua realização. Desde a capacidade de vida dos indivíduos, até a fabricação de edifícios dos mais variados tamanhos, todas as atividades demandam, de alguma maneira e em alguma proporção, da utilização de água. (REBOUÇAS, 2001).

O que se observa é uma forte pressão do sistema produtivo sobre os recursos naturais, através da obtenção de matéria prima, utilizada na produção de bens que são utilizados no crescimento econômico. O desenvolvimento gerado retorna capital para o sistema produtivo que devolve rejeitos e efluentes, além da degradação (muitas vezes irreversível) ao meio ambiente – poluição (GOULART; CALLISTO, 2003, p. 01).

O desenvolvimento social, a alteração do perfil das sociedades, a expansão acentuada dos processos produtivos, o crescimento populacional, a ocupação de variados nichos ecológicos, as migrações e urbanizações realizadas sem controle e acompanhamento de especialistas na área, todos são fatores que vêm desestabilizando o equilíbrio dos recursos ambientais, enfatizando-se os recursos hídricos.

Ocorre que a devastação feita em nome da alta tecnologia e da busca pelo poder econômico, cada vez mais desenfreada, vem atingindo de sobremaneira este recurso natural ao qual todo o ser humano teria direito. Um dos impactos mais terríveis e de horrendas conseqüências está na enorme ferida provocada pelo descaso que houve e que continua havendo em relação à água doce de nosso Planeta Terra. Constatou-se que em níveis mundiais a água potável torna-se cada vez mais rara e escassa e que constrói-se uma teoria econômica fundamentada na lei do mais forte e de quem mais tem e quem mais pode. A escassez muitas vezes é parte desta política econômica desenfreada. (VIANNA; VIANNA JÚNIOR; VIANNA, 2005).

Tal utilização se dá nos mais variados ramos, a citar-se o consumo humano, a agricultura, industrial, comércio, construção civil e prestação de diversos serviços.

2.4.1 Água e agricultura

A agricultura trata-se de atividade de subsistência e econômica que depende grandemente da utilização de água, considerando-se que sem água as culturas não conseguem desenvolver-se. Sabe-se que neste ramo é preciso que a água utilizada seja de qualidade, para que não afete a qualidade do próprio alimento que deverá irrigar.

Neste sentido, a água torna-se um insumo da agricultura, uma ferramenta necessária para que agricultores de todos os portes possam continuar a conduzir suas atividades. Por outro lado, há que se ter em mente que o consumo desenfreado de água para a manutenção da capacidade de produção agrícola pode afetar a disponibilidade de água para outros indivíduos. (REBOUÇAS, 2001).

A agricultura produz a maior parte dos alimentos consumidos pela humanidade. Simplesmente não há outra solução para o nosso futuro senão continuar a cultivar o planeta, e a usar plantas e animais como alimento. No entanto, a agricultura é também o maior consumidor de água doce, sendo responsável por cerca de três quartos do consumo mundial. (SELBORNE, 2001, p. 32).

Em assim sendo, compreende-se que há pontos positivos e negativos relacionados às atividades agrícolas que precisam ser avaliados e compreendidos para que a situação possa ser no mínimo, equilibrada.

Há evidências suficientes para comprovar que a industrialização, a expansão da fronteira agrícola e a urbanização criam pressões significativas na base natural de uma economia, por causa da utilização acelerada de recursos naturais exauríveis nos processos produtivos e da geração de poluição, que degrada a qualidade ambiental dos ecossistemas naturais e afeta a saúde das populações. (RODRIGUES; MALAFAIA, 2009, p. 14).

Cabe, assim, enfatizar que apesar da grande relevância da agricultura para o desenvolvimento econômico e para o abastecimento de alimentos da sociedade, medidas de proteção e cuidados precisam ser adotadas para que as

vantagens geradas por esta atividade não acabem por ser menores que o comprometimento que ela causa aos recursos ambientais.

2.4.2 Água e indústria

A indústria também é grandemente importante para o desenvolvimento econômico e social de todos os países, por gerar bens de consumo necessário para muitos indivíduos, além de oferecer empregos para a população. Todavia, a produção industrial demanda de uma grande quantidade de água para que possa ser conduzida

“Um dos grandes problemas ambientais enfrentados em todo o mundo é o da poluição dos cursos d’água decorrente da atividade industrial”. (NETTO, 2013, p. 04).

Compreende-se, assim, que ao passo em que as indústrias se desenvolvem, aumentem sua capacidade de produção e rendimento econômico, suas atividades tornam-se potencialmente mais nocivas à natureza e, diante disso, acabam por causar um comprometimento ainda maior dos recursos naturais, destacando-se a água. (RODRIGUES; MALAFAIA, 2009).

Diante de tão elevado consumo e da crise de recursos hídricos enfrentada atualmente, as indústrias vêm lidando com a necessidade de encontrar medidas que alterem o cenário atual, como reaproveitamento das águas utilizadas ou redução nos gastos. (SELBORNE, 2001).

2.4.3 Água e construção civil

O ramo da construção também necessita de uma quantidade significativa de água para a condução de suas atividades, bem como para o consumo de todos os trabalhadores envolvidos nas mesmas.

Na construção de edifícios, como em outros tipos de obras, a água é um elemento importante, sendo essencial para o consumo humano e indispensável na execução de alguns serviços.

No canteiro de obras a utilização da água para as necessidades humanas está relacionada, basicamente, às demandas essenciais dos funcionários do canteiro e estas são preservadas de acordo com a legislação trabalhista.

Em linhas gerais, estima-se que o consumo diário por operário não alojado chega a 45 litros por dia, não estando inclusa a refeição. No caso da refeição ser preparada na obra, este número passa para 65 litros por dia.

Já nos serviços de construção civil, embora a água não seja vista e nem tratada como material de construção, o consumo é bastante elevado, por exemplo, para a confecção de um metro cúbico de concreto, gasta-se em média de 160 a 200 litros e, na compactação de um metro cúbico de aterro, podem ser consumidos até 300 litros de água. (REVISTA [...], 2008).

Neste sentido, percebe-se que boa parte das atividades humanas, sejam para subsistência seja com fins econômicos, demandam da utilização de água, além de serem potenciais causadoras de contaminação de águas em seu entorno.

2.5 BACIAS DE DRENAGEM

Para Carvalho e Silva (2006), uma bacia de drenagem ou bacia hidrográfica, é a área cujas características topográficas permitem que drene, por um curso d'água ou por um sistema conectado de cursos d'água, para uma saída única.

Pode-se conceituar as bacias de drenagem ou bacias hidrográficas como:

[...] conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocarem no oceano. (THEODORO et al, 2007, p. 138).

Uma bacia de drenagem recebe água de diversos rios e córregos que nela deságuam e, assim, todos os detritos, poluentes e contaminantes por eles apresentados serão conduzidos pela bacia até sua foz, podendo gerar a contaminação tanto das margens quanto do local onde irá desaguar. (CARVALHO; SILVA, 2006).

2.5.1 Uso do solo e qualidade da água

A utilização do solo interfere diretamente sobre a qualidade da água no entorno, considerando-se que conforme as substâncias aplicadas ao solo para seu manejo ou diferentes culturas impactam nas características físicas, químicas e biológicas dos rios ou lençóis freáticos da região. (ARCOVA, CICCO, 1999).

A poluição do solo, ou seja, a camada superficial da crosta terrestre, ocorre devido os malefícios diretos e indiretos causados pela desordenada exploração e ocupação do meio ambiente, depositando no solo elementos químicos estranhos, prejudiciais às formas de vida microbiológica e sua colaboração em relação às interações ecológicas regulares. (FONSECA, 2012, p. 01).

A utilização do solo para o cultivo de diferentes produtos demanda da utilização de variados insumos e quando ocorre a chuva, estes insumos acabam penetrando no solo ou sendo carregados pelas enxurradas e, nestes casos, os danos causados podem alcançar proporções ainda maiores.

Inúmeras são as substâncias químicas que podem poluir as águas subterrâneas ou superficiais e comprometer a saúde do homem. Dentre elas podemos citar os pesticidas (herbicidas, inseticidas, raticidas, etc) usados em agricultura, os despejos industriais (cromo, mercúrio, chumbo, etc) e o despejo doméstico. Os efeitos que estas substâncias químicas podem ter sobre o organismo humano dependem da sua concentração, persistência no meio ambiente, tempo de exposição, toxicidade e da suscetibilidade individual, que é variável de pessoa a pessoa. (SOUZA, 2008, p. 16).

O relevante é que qualquer que seja a finalidade de utilização do solo, em alguma proporção ela causa impacto sobre as águas em seu entorno, seja nos rios e lagos ou em lençóis subterrâneos, nos quais, por vezes, a percepção do dano causado torna-se ainda menos evidente para os responsáveis por ele. (ARCOVA, CICCO, 1999).

2.6 FORMAS DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA

Essencial citar que a água contaminada é diferente de água poluída, pois em águas contaminadas encontram-se agentes potencialmente patogênicos, ou seja, causadores de doenças diversas, tais como vírus, bactérias, vermes, protozoários, entre outros.

A água contaminada, diferente da água poluída, não pode ser tratada e, assim, não poderá ser consumida sem causar doenças aos indivíduos.

A poluição, por sua vez, apesar da característica de agressão ao meio ambiente, pode ser controlada e tratada sempre que não houver causado a contaminação das águas.

As diferentes formas de poluição afetam a composição e o equilíbrio da atmosfera, das águas, do solo e do subsolo, interferem na cadeia alimentar, alteram os mecanismos naturais de proteção do planeta, prejudicam as espécies animais e vegetais existentes e podem ameaçar sua reprodução. (BRASIL, 2003, p. 05).

Relevante citar que qualquer forma de contaminação dos recursos ambientais causa impactos sobremaneira relevantes sobre a saúde dos indivíduos. Cite-se que uma pequena gota de óleo, por exemplo, é capaz de contaminar uma grande quantidade de água tornando-a imprópria para o consumo humano. (HOSTER, 2008).

A poluição hídrica indica que a água perdeu suas características naturais, ou seja, um ou mais dos seus usos foram prejudicados, em decorrência de um fator externo direto ou indireto, sendo assim ela fica imprópria para o consumo humano, e passa a representar uma ameaça aos organismos que nela vivem ou que dela dependem. (BRASIL, 2003, p. 11).

“Ações prejudiciais ao meio ambiente aumentam significativamente as condições para que as populações tenham graves doenças e conseqüentemente uma baixa qualidade de vida”. (RODRIGUES; MALAFAIA, 2009, p. 14).

De acordo com Magalhães (1995), a rápida urbanização concentrou populações de baixo poder aquisitivo em periferias carentes de serviços essenciais de saneamento, contribuindo com a geração de poluição concentrada, sérios problemas de drenagem agravados pela inadequada disposição de lixo, assoreamento dos corpos de água e conseqüente diminuição da velocidade de escoamento das águas. (RODRIGUES; MALAFAIA, 2009, p. 14).

Relevante, ainda, citar que os riscos às águas podem ser de curto, médio e longo prazo, dependendo do tempo necessário para que seus efeitos sejam percebidos. No que tange os riscos de curto prazo, cite-se:

Os riscos de curto prazo resultam da contaminação da água causada por elementos químicos ou microbiológicos com efeitos manifestado em poucas horas ou em algumas semanas após a ingestão. A quantidade, o período, a concentração e as características do agente contaminante e a vulnerabilidade do consumidor variará o nível de gravidade. Crianças, gestantes, idosos e pessoas debilitadas são as mais expostas. (SOUZA, 2008, p. 10).

Quanto aos riscos de médio e longo prazo, cite-se:

Os riscos de médio e longo prazo são geralmente de origem química e resultam de uma exposição ao longo de meses, anos ou até décadas. A quantidade, o período, a concentração e as características do agente contaminante e a vulnerabilidade do consumidor variará o nível de gravidade. (SOUZA, 2008, p. 11).

Quanto às formas de contaminação da água, cita-se a contaminação biológica, que abrange a probabilidade da exposição a agentes biológicos (microrganismos, bactérias, fungos, vírus, parasitas, toxinas e outros organismos), devendo levar-se em consideração: presença de agente biológico; patogenicidade; concentração do agente; virulência; suscetibilidade do hospedeiro; vias de transmissão e portas de entrada; persistência do agente biológico no ambiente; magnitude e consequências (indivíduo e ecossistema); estudos epidemiológicos. (SOUZA, 2008, p. 13).

Diante de tantos danos causados ao meio ambiente e especialmente à qualidade da água, torna-se relevante verificar como e quais são as possíveis áreas de risco de determinado local, bem como os processos de mapeamento de riscos tal área.

2.7 PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

De acordo com Souza (2008), a criação de um plano de segurança refere-se ao desenvolvimento de um planejamento com medidas preventivas e corretivas, abordando o objeto que demanda maior segurança, no caso do presente trabalho as águas do Açude Belinzoni, conduzido sempre que existem riscos associados ao local ou atividades.

Contudo, a água também pode representar riscos ao ser humano nas diferentes formas em que ele tem contato com a água, seja pela ingestão, aspiração ou contato. São riscos que são independentes dos usos da água que podem ser tanto biológicos, químicos ou físicos. Tradicionalmente o risco da água sempre foi pensado apenas para os riscos pela ingestão dos sistemas de água potável, porém os riscos à saúde humana pode estar nos mais diferentes sistemas, como por exemplo sistemas de resfriamento que podem possuir alto risco de contaminação por aspiração de gotículas de água contaminadas pela Legionella. (SETRI, 2014).

Estes riscos podem ser físicos, químicos ou biológicos e, em sua maioria, são passíveis de causar danos importantes aos indivíduos que dependem dos recursos afetados. No caso da água, essencial para a vida e para as atividades humanas, proceder de atividades para sua conservação e proteção é tarefa essencial para a manutenção da saúde e da qualidade de vida dos indivíduos.

Um Plano de Segurança da Água para Consumo Humano, tal como preconizado pelas Guidelines for Drinking-Water Quality - GDWQ da Organização Mundial da Saúde - OMS, pode ser definido como um documento que identifica e prioriza riscos potenciais que podem ser verificados em um sistema de abastecimento, incluindo todas as etapas desde o manancial até à torneira do consumidor, estabelecendo medidas de controle para os reduzir ou eliminar e estabelecer processos para verificar a eficiência da gestão dos sistemas de controle e a qualidade da água produzida. O seu principal objetivo é o de garantir a qualidade da água para consumo humano através da utilização de boas práticas no sistema de abastecimento de água, tais como: minimização da contaminação nas origens da água, remoção da contaminação durante o processo de tratamento e a prevenção de pós-contaminação durante o armazenamento e a distribuição da água na distribuição. (SOUZA, 2008, p. 22).

Chama-se PSA o plano de segurança da água, sendo relevante citar que tal plano tem o intuito maior, sempre, de prevenção e proteção, deixando a correção de pontos negativos para esferas mais específicas, apenas quando tais medidas se fizerem necessárias. (BRASIL, 2012).

O desenvolvimento de um PSA permite estabelecer ferramentas para o gerenciamento de todos os processos que envolvem desde a captação de água até sua distribuição para o consumidor. Com uma PSA torna-se mais fácil identificar os riscos existentes e, assim, definir barreiras, boas práticas e formas efetivas de gerenciamento de riscos, conforme consta na “portaria do Ministério da Saúde sobre potabilidade da água para consumo humano – Portaria MS nº 2.914/2011. Tais ferramentas são conceituadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água – PSA”. (BRASIL, 2012).

Cabe aqui citar que a legislação oferece conceitos claros quanto à água, potabilidade e padrões de potabilidade, esclarecendo que:

Art. 5º Para os fins desta Portaria, são adotadas as seguintes definições:
I - água para consumo humano: água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem;
II - água potável: água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde;
III - padrão de potabilidade: conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano, conforme definido nesta Portaria;

Diante da devida compreensão de tais conceitos, é possível verificar que as medidas a serem adotadas precisam, necessariamente, contemplar práticas que permitam a manutenção das características essenciais da água para o consumo humano, garantindo-lhe as condições de saúde apropriadas e evitando o surgimento de doenças em função de qualquer forma de contaminação.

O controle da qualidade microbiológica e química da água para consumo humano requer o desenvolvimento de planos de gestão que, quando implementados, forneçam base para a proteção do sistema e o controle do processo, garantindo-se que o número de patógenos e as concentrações das substâncias químicas não representem risco à saúde pública e que a água seja aceitável pelos consumidores. (BRASIL, 2012, p. 11).

Essencial citar que um PSA bem desenvolvido, com foco específico na realidade de cada região e tomando como base os agentes contaminantes ou potencialmente contaminantes existentes, só tende a trazer vantagens para todos, desde governos até indivíduos, pois estabelece a importância da realização de análises de água em bases regulares de tempo, permitindo que nenhum contaminante passe despercebido e cause danos de grandes proporções aos consumidores.

Para o correto e eficiente desenvolvimento de um PSA, é preciso seguir alguns parâmetros e etapas, podendo-se citar, como passo inicial, o estabelecimento de objetivos para a qualidade da água destinada ao consumo humano, sempre considerando os adequados padrões de saúde.

Além disso, pode-se citar:

- Avaliação do sistema "com vista a assegurar que o sistema de abastecimento de água, como um todo (da fonte até a torneira do consumidor, passando pelo tratamento), fornece água com uma qualidade que cumpre com os objetivos estabelecidos". Também inclui a avaliação de critérios de projeto para novos sistemas". Esta avaliação constitui uma primeira "fotografia" para determinar se o sistema demonstra capacidade para atingir os objetivos de proteção de saúde propostos;
- Identificação de medidas de controle "que garantam, de forma global, o controle dos riscos detectados e que assegurem que sejam alcançados os objetivos de qualidade da água, na perspectiva de saúde pública". Esta componente inclui a metodologia de avaliação e gestão de riscos e assegura a percepção das capacidades e limites das barreiras múltiplas que compõem o sistema. Envolve os aspectos de monitorização operacional;
- Preparação de planos de gestão "que descrevem as ações a tomar em casos de operação de rotina ou em caso de condições excepcionais e documentam a avaliação e monitorização do sistema". Esta componente inclui a elaboração dos planos de monitorização e comunicação, bem como os respectivos programas de suporte.
- Funcionamento de um sistema de vigilância independente. (SOUZA, 2008, p. 17).

A Figura 1 ilustra os objetivos do Plano de Segurança da Água – PSA.

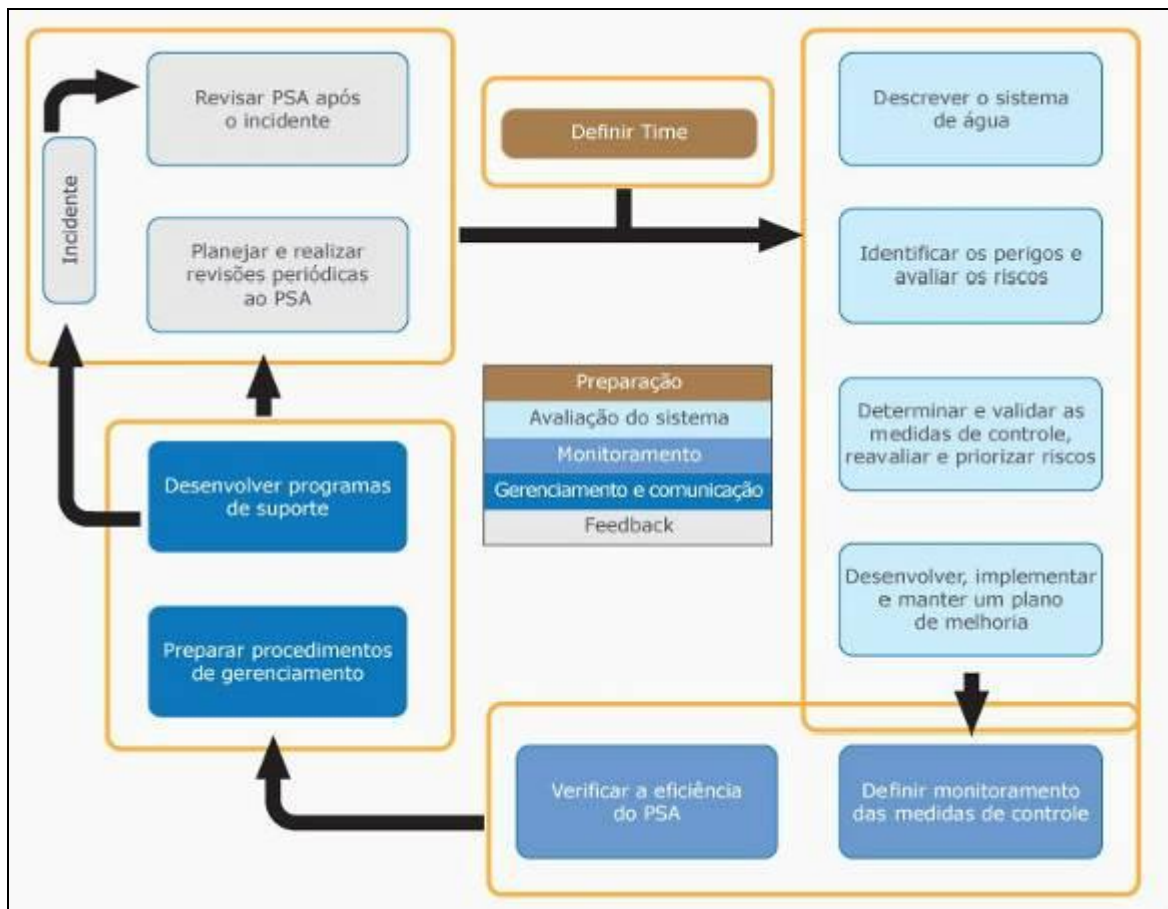
Figura 1. Objetivos que levam à elaboração do PSA



Fonte: SETRI (2014)

Na Figura 8 se encontra a descrição das principais etapas para a criação de um PSA, de forma a facilitar a compreensão na elaboração do mesmo.

Figura 2. Principais etapas para a criação de um PSA



Fonte: SETRI (2014)

Sob este prisma, pode-se dizer que o desenvolvimento de um PSA, apesar de demandar de um planejamento detalhado, conhecimento do local de aplicação e dos fatores de risco, bem como claro estabelecimento dos objetivos a ser alcançado, envolvendo muitas atividades e longos períodos de trabalho, apresenta a característica de oferecer grandes vantagens tanto às instituições responsáveis pelo fornecimento de água, quanto aos indivíduos, que recebem água potável de qualidade em suas residências.

3 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma pesquisa, voltada à compreensão de uma realidade, bem como a busca por uma base descritiva de conhecimentos produzidos por diferentes autores sobre o tema selecionado. A pesquisa pode, assim, ser caracterizada como diferentes ações e procedimentos, todos conduzidos com vistas a encontrar pontos favoráveis ou controversos de uma ideia ou teoria que assume-se como sendo correta.

Gil (2007) destaca que a pesquisa científica é de vital importância para o meio acadêmico, pois é por meio dela que estudos são desenvolvidos e permitem aos envolvidos uma maior compreensão sobre uma situação pouco ou nada conhecida ou compreendida.

Trata-se, assim, de um conjunto de processos que deve ser racional e sistemático, baseado em organização, pesquisa, esclarecimento e comparação de dados entre diferentes autores, para que se possa afirmar que uma teoria tem fundamentos científicos ou não. (GIL, 2007).

Para tanto, torna-se necessário proceder de uma pesquisa bibliográfica, apoiada sobre diferentes materiais disponíveis, visando identificar como diferentes autores se posicionam sobre o texto e, assim, verificar se a abordagem proposta pelo trabalho é coerente com a realidade embasada pelas pesquisas diversas encontradas.

Gil (2007, p. 48) destaca que a pesquisa bibliográfica “[...] é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos [...]”.

Para o autor, uma pesquisa bibliográfica confiável é aquela que apresenta diferentes fontes como apoio de pesquisa, visando esclarecer, de fato, o posicionamento da teoria existente sobre o tema.

“As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente a partir de fontes bibliográficas”. (GIL, 2007, p. 48).

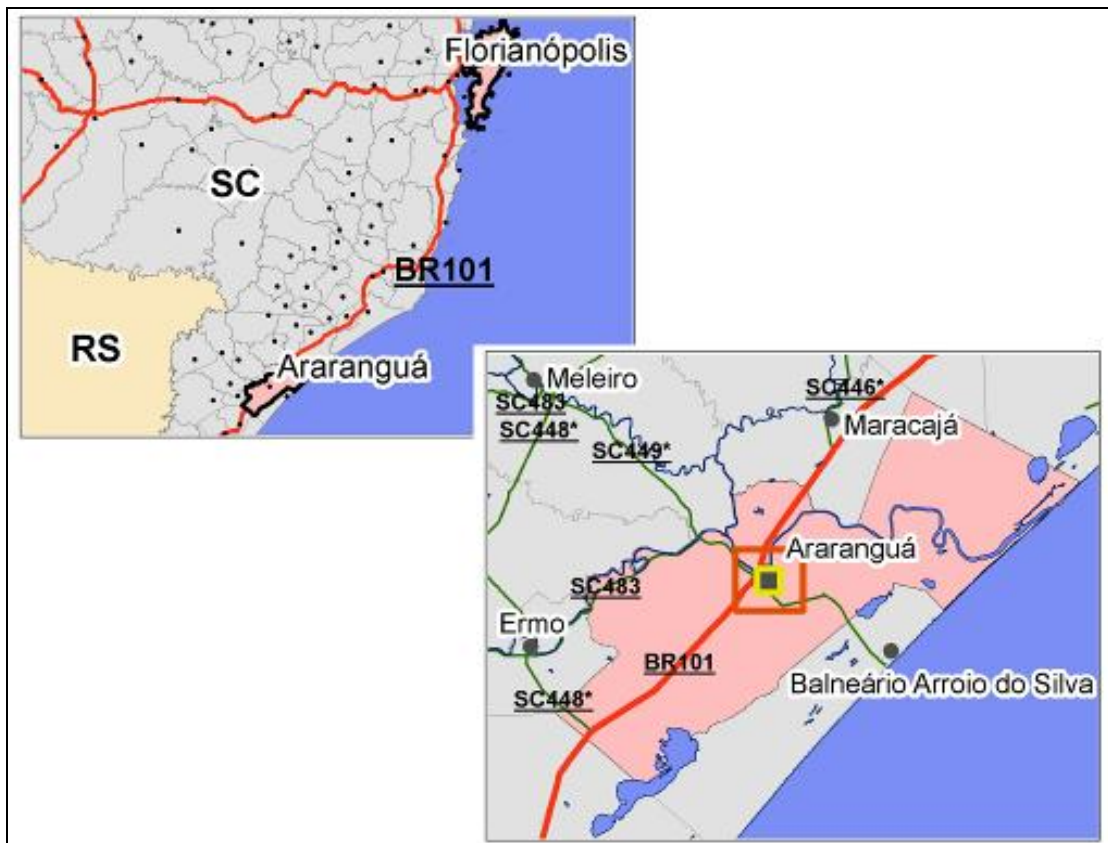
Sob este prisma, pode-se afirmar que o presente trabalho foi conduzido com ênfase na pesquisa bibliográfica e em visitas à área de estudo, visando oferecer

uma base conhecimentos sólida, com suporte obtido pelas teorias de outros autores sobre o tema selecionado e abordado como sendo central.

3.1 ÁREA DE ESTUDO: O AÇUDE BELINZONI

O açude Belinzoni, localizado no centro da cidade de Araranguá, extremo sul de Santa Catarina (Figura 3) é o manancial que abastece aproximadamente 70% das necessidades de água locais, porém, em decorrência de sua localização cercada por residências e estabelecimentos comerciais ou industriais, este se encontra em constante risco de contaminação.

Figura 3. Localização da área em estudo.



Fonte: Google Earth (2014)

A área do Açude Belinzoni está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá – BHRA e trata-se de uma área urbana consolidada onde se desenvolve na sua bacia de drenagem várias atividades, principalmente atividades relacionadas ao comércio e empresas prestadoras de serviços, além de residências. A Figura 4

mostra a inserção do Açude Belinzoni no BHRA e a ocupação e uso do solo no seu entorno.

Figura 4. Localização da área em estudo inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá – BHRA



Fonte: Google Earth (2014) e CANTO (2014)

No ano de 2011 o SAMAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto da cidade procedeu da contratação de uma empresa geoambiental para conduzir um estudo detalhado do açude, entorno a qualidade da água, contaminação e agentes contaminantes presentes. (PREFEITURA [...], 2011).

Pode-se afirmar que a qualidade da água no local já se encontra comprometida, principalmente em função da ocupação urbana intensa e próxima do local que deveria estar resguardado e, se possível, isolado ao máximo do contato com contaminantes e poluidores, como os esgotos domésticos ou comerciais. (CORREIO [...], 2011).

Pensando-se nas atividades econômicas mais comuns identificadas próximo aos mananciais podem-se citar atividades de pequeno porte, como mecânicas com serviço de chapeação e pintura de veículos, lavação de veículos, panificadoras, fabricação de calçados, fabricação de artigos em couro e pele, entre outras. (CORREIO [...], 2011).

Apesar de serem empresas de pequeno porte, tais empresas apresentam elevado risco de dano ambiental envolvido com suas atividades, em função de fatores como falta de equipamentos e ferramentas de preservação e redução de emissão de poluentes, falta de fiscalização, despejo inadequado de resíduos na natureza, entre outros.

Tais atividades geram grandes quantidades de resíduos que além de impactar sobre a qualidade do solo em seu entorno, existindo a possibilidade de que contaminem lençóis freáticos adjacentes, considerando-se que todas baseiam-se na utilização acentuada de produtos químicos como tintas, óleos, graxas e outros. Além disso, relevante citar que tais empresas não são, na expressiva maioria dos casos, registradas junto à FATMA – Fundação do Meio Ambiente. (CORREIO [...], 2011).

Quando existe o registro das atividades junto à FATMA, esta exerce a adequada fiscalização dos processos realizados, bem como verificação de possíveis impactos ambientais, danos causados, além de estabelecer medidas corretivas e punições para as empresas que infringem as leis ambientais e causam a degradação ambiental.

Todavia, a falta de registro faz com que não exista conhecimento sobre tais empresas na fundação do meio ambiente e, assim, não existe um processo de fiscalização ativa, fator que faz com que tais empresas assumam posturas ambientalmente incorretas e acabem causando danos ainda maiores do que aquelas que são registradas e recebem fiscalizações periódicas. (CORREIO [...], 2011).

Relevante citar que em todo entorno do açude Belinzoni é encontrada uma faixa de mata, relevante para a proteção e conservação da água no local, todavia, por falta de conscientização ou por falta de opções, existe o hábito de moradores do entorno de utilizarem a área para descarte de materiais dos mais diversos, como lixo, móveis antigos, embalagens de vidro e plástico, entre outros, com grande potencial poluidor. (CORREIO [...], 2011).

Sob este prisma, percebe-se que, apesar da grande relevância da área selecionada como base para o estudo, esta ainda é muito pouco resguardada, tanto

pelos moradores do entorno quanto pelas autoridades, seja por meio de medidas educativas ou preventivas, sendo necessário, quase que sempre, recorrer à medidas corretivas, diante de danos já causados.

3.2 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O desenvolvimento do trabalho se deu mediante a busca por diferentes fontes de pesquisa, desde materiais teóricos publicados em variadas fontes, até visitas ao local do estudo buscando identificar os perigos que podiam ser vistos de modo claro e irrefutável, sem a necessidade de análises laboratoriais para a verificação dos mesmos.

A bacia de drenagem da área de pesquisa selecionada foi estabelecida após entrevistas com colaboradores do SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de água e Esgoto da cidade de Araranguá – SC, bem como por meio de pesquisas bibliográficas em diferentes fontes.

Os perigos foram caracterizados de acordo com as especificações de autores sobre sua conceituação, sendo necessário, primeiramente, realizar visitas ao local de estudo, conforme imagens encontradas na figura 7, para verificar se, de fato, os riscos apontados podem ser percebidos.

Enquanto poluição hídrica, ou poluição das águas, utilizou-se o seguinte conceito:

A poluição hídrica indica que a água perdeu suas características naturais, ou seja, um ou mais dos seus usos foram prejudicados, em decorrência de um fator externo direto ou indireto, sendo assim ela fica imprópria para o consumo humano, e passa a representar uma ameaça aos organismos que nela vivem ou que dela dependem. (BRASIL, 2003, p. 11).

Esta poluição pode ser por meio de garrafas, latas, lixo doméstico, despejos de empresas, enfim, todos os produtos ou restos de produtos não mais aproveitáveis pelos moradores e empresas do entorno que podem, eventualmente, ser despejados no açude ou em suas nascentes, causando a poluição das águas e trazendo riscos a todo o sistema envolvido.

Procedeu-se de visitas ao local de estudos, com vistas à identificação da situação encontrada, bem como a verificação de ações de riscos ocorrentes no local e em todo seu entorno. Com isso, além de compreender como encontra-se a

situação no presente momento, o acadêmico foi capaz de verificar quais são os principais fatores de influência negativos encontrados, bem como verificar fontes de risco que podem não ser tão facilmente percebidas, como a existência de empresas clandestinas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia de drenagem do açude Belinzoni pertence a bacia hidrográfica do rio Araranguá. O açude Belinzoni apresenta o volume represado de água de 69.086,00 m³, sendo seu extravasor um canal de saída com uma vazão medida de 20L/s.

São cinco as nascentes que formam o açude Belinzoni, todas localizadas na cidade de Araranguá – SC. Relevante citar que das 5 nascentes do açude, apenas duas são devidamente preservadas e mantém as características adequadas, sendo que nas outras três o acúmulo de lixo e o despejo de produtos poluentes é frequente, já que se encontram em terrenos de particulares e os proprietários não se vêm na obrigação de adotar medidas para a proteção destas nascentes. (CORREIO, 2011).

Já está em vigor o projeto de lei que estabelece um projeto de conservação das nascentes do município, todavia, em função de falta de pessoal, bem como falta de tempo para a verificação detalhada de todas as áreas, ainda não existe a preservação e conservação concreta nas nascentes no município.

Três das nascentes são localizadas em área urbana, com número considerável de residências em seu entorno, fator que leva a um índice de poluição e degradação ainda mais intenso.

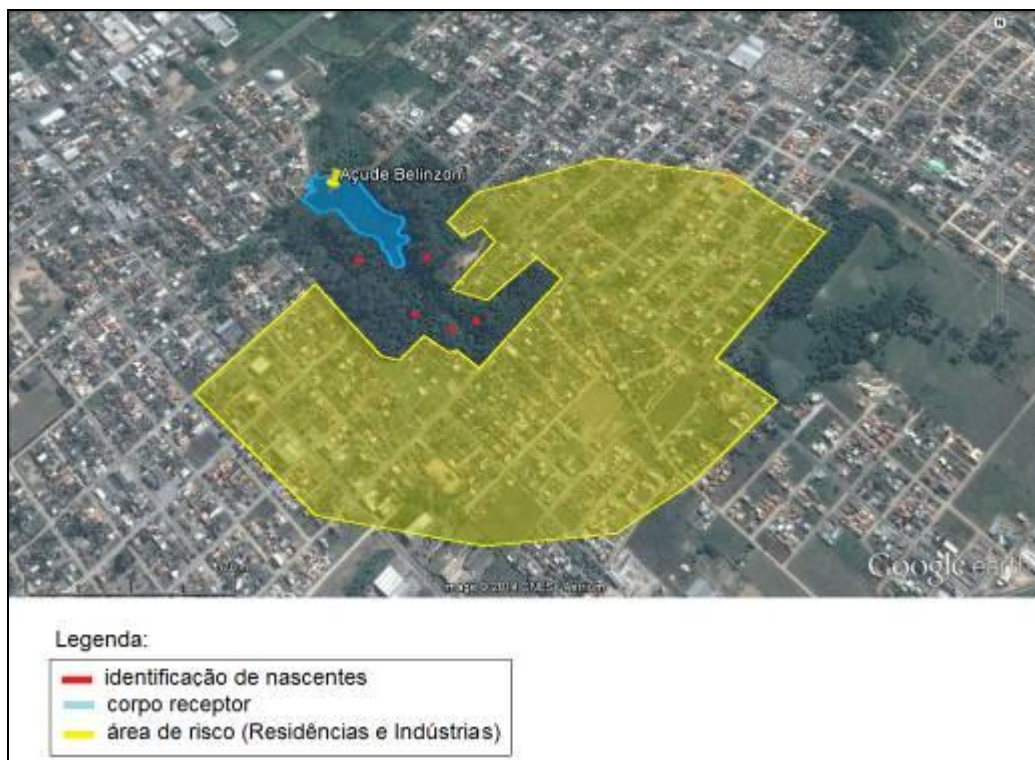
Segundo amostras coletadas no local, em oportunidade anterior, foi constatada inclusive a presença de coliformes fecais. O espaço está ameaçado pela ação humana. Situação semelhante está outra nascente visitada, localizada no bairro Lagoão, na rua Carlos Cardoso, que sofre com a ação de cavalos e outros animais que tem acesso à área. Para piorar a situação, o córrego por onde passa a água que sai da nascente é cortado pela estrada principal, e lixos como garrafas pets e embalagens domésticas são depositados sem qualquer tipo de fiscalização. (CORREIO, 2011).

Em vistoria na bacia de contribuição do açude Belinzoni, constatou-se que o número de empresas prestadoras de serviços ultrapassa o montante de trinta unidades. Entre estas atividades podem ser relacionadas 3 oficinas mecânicas, 6 postos de lavagem de veículos automotores, 2 açougues, 2 confeitarias, 3 mercados, 5 facções e costuras, 1 floricultura, 1 academia, 2 pet-shops, 3 bares, 3 empresas de corte e costura de couros, 1 vidraçaria, 1 cancha de bocha, 3 revendas de veículos com oficina mecânica e 3 serralherias. Observam-se ainda outras atividades que

atuam sem indicação na fachada e, assim, não foram contabilizadas no presente estudo.

O número de residências no entorno e ainda maior, ultrapassando 200 moradias encontradas apenas na área de influência observada no estudo. A figura 5 oferece um panorama geral da área de risco de contaminação do açude Belinzoni, ou seja, um mapa de risco da área de estudos.

Figura 5. Área de risco do Açude Belinzoni. Araranguá, SC



Fonte: Google Earth (2014) e CANTO (2014)

Mediante análise da Figura 5 torna-se possível afirmar que a área de risco do açude é mais abrangente do que apenas suas imediação, uma vez que suas nascentes encontram-se distribuídas em diferentes bairros da cidade como Urussanguinha, Jardim das Avenidas, Nova Divinéia e Divinéia. As intervenções realizadas na área destacada em amarelo na figura 5 se refletirão na qualidade da água do açude.

A área de influência direta (área de maior vulnerabilidade) se encontra detalhada na Figura 6.

Figura 6. Área de influência direta (maior vulnerabilidade) do Açude Belinzoni.



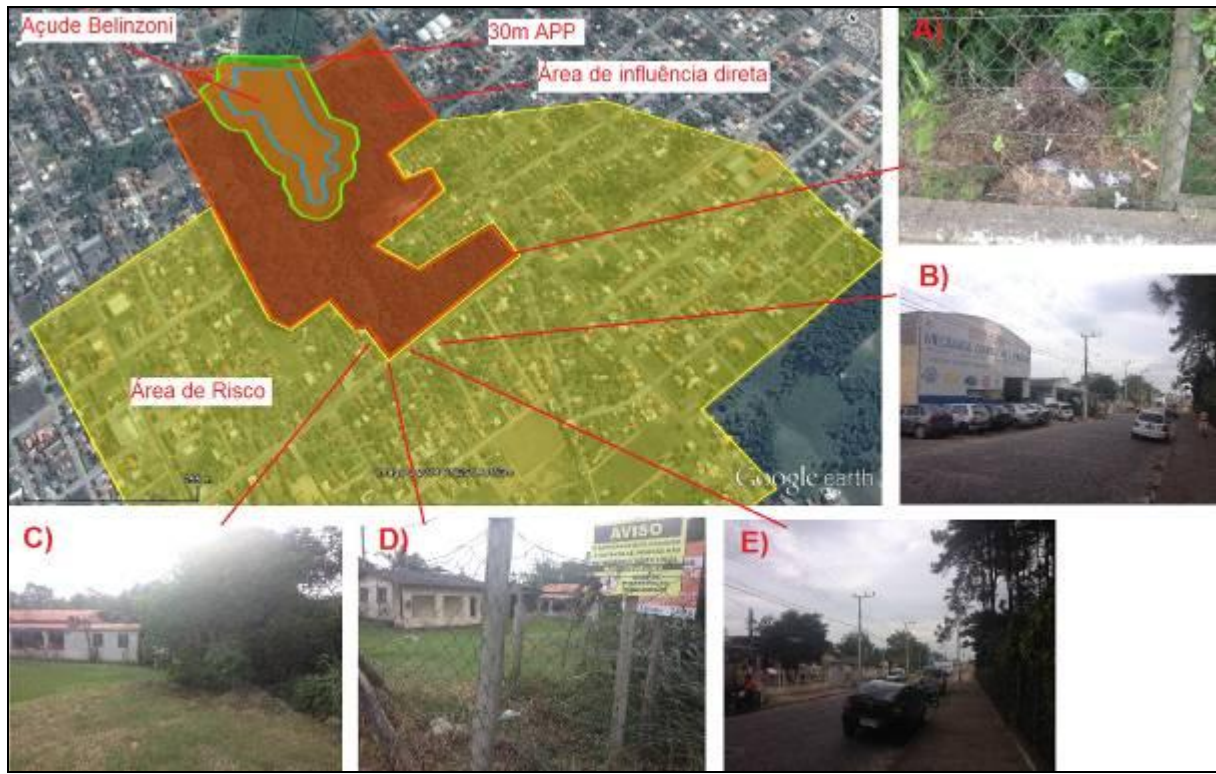
Fonte: Google Earth (2014) e CANTO (2014)

A área de influência direta refere-se à existência de águas superficiais cuja atuação do homem causa danos diretos e imediatos ao açude. Verifica-se que esta área abrange o entorno do açude Belinzoni, e está inserida na área de risco.

Verificou-se, durante as vistorias realizadas, a presença de depósito de resíduos domésticos e comerciais diversos (Figura 7A). Na área de risco encontra-se empresas prestadoras de serviços, com potencial poluidor significativo (Figura 7B); e a presença de residências (Figura 7C, D e E).

Há que se ressaltar que o potencial de nocividade encontrado no entorno, seja em função da descarga de contaminantes variados diretamente na água, ou devido a deposição no solo de material que venha a ser carregado e/ou lixiviado pela ação de águas pluviais. Estes fatores contribuirão para o prejuízo na qualidade da água que abastece quase que todo o município de Araranguá.

Figura 7. Mapa de risco do Açude Belinzoni. Araranguá, SC.



Fonte: Google Earth (2014) e CANTO (2014)

Neste sentido, após a verificação das áreas de risco e áreas de influência direta ou de maior vulnerabilidade, percebe-se a necessidade de um cuidado mais específico e detalhado, iniciando-se pelas nascentes do açude, de modo que a qualidade final da água, aquela que será consumida no município, não seja afetada de modo a comprometer a saúde dos indivíduos.

Colodel (2012) fez um estudo da qualidade da água do Açude Belinzoni, onde identificou os principais fatores negativos decorrentes da falta de conservação da área do açude e todo o seu entorno. Na ocasião evidenciou a presença de bactérias termotolerantes acima dos valores recomendados para água de classe 2 conforme estabelece a resolução 357/05 do Conama. A autora identifica ainda que as nascentes são as principais “portas de entrada” destas bactérias no Açude (Colodel, 2012, p. 32).

A conceituação dos riscos ambientais, informação das características do dano ambiental, verificação de fontes poluentes na bacia de drenagem, o destaque dos perigos existentes e a caracterização dos riscos ambientais, todas foram atividades realizadas para que se pudesse esclarecer de que forma o açude

Belinzoni vem sendo degradado, oferecendo riscos aos que utilizam de suas águas.

Todavia, percebeu-se que este fator não afeta apenas a saúde, mas também os cofres públicos, que além de arcar com as despesas de conservação e tratamento das águas, precisam prover aos cidadãos os tratamentos médicos para patologias que podem decorrer do consumo da água que não tenha sido adequadamente tratada.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho foi desenvolvido com vistas a abordar a preocupação ambiental e sua relevância no momento social atual, considerando-se a escassez e extinção de muitos recursos naturais em função da exploração e utilização desenfreada por parte do homem.

A necessidade de compreender os riscos ambientais, o que são e o que representam, além de verificar de que forma estes riscos que afetam diretamente a natureza atingem também os indivíduos que dependem dessa natureza para manutenção da vida levou a realização do presente estudo.

Enquanto riscos abordam-se fatores passíveis de ocorrência, porém dos quais não se têm conhecimento sobre a extensão ou proporção, podendo-se citar riscos de enchentes, deslizamentos, riscos de acidentes, riscos de acidentes, enfim, todos são exemplos de riscos.

No contexto ambiental, há que se citar que um risco grave está associado à água. Esta exerce influência tanto na vida dos indivíduos quanto no desenvolvimento econômico de uma região, já que esta é necessária para a agricultura, indústria, comércio, construção civil e muitas outras áreas da economia.

Na cidade de Araranguá – SC, o açude Belinzoni é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 70% das demandas de água local, porém, pode-se afirmar que este está exposto à uma série de riscos ambientais, advindos de diferentes fontes.

As pessoas que vivem no entorno do açude, aproveitam-se do espaço para proceder do despejo de resíduos e rejeitos que já não lhe são mais convenientes, incluindo-se móveis, roupas, calçados, garrafas, entre outros.

Na área são encontradas pequenas atividades comerciais e de prestação de serviços que atuam em ramos potencialmente poluidores e que podem afetar a qualidade da água. Estas atividades, oficinas, chapeações e pinturas, lavações, indústrias de variados produtos, entre outras. Apesar de serem de pequeno porte, estas atividades em função do seu potencial poluidor, devem se regularizar junto aos órgãos de controle ambiental, reduzindo assim os riscos de contaminação do manancial da cidade de Araranguá.

Assim, a adoção de um PSA – Plano de segurança da água, pode levar à um melhor gerenciamento das questões ambientais do Açude Belinzoni e

consequentemente reduzindo os riscos à população consumidora.

Através do PSA se estabelecem as medidas preventivas, viabilizando a conservação das nascentes e consequentemente da qualidade da água do açude. Isso garantirá o fornecimento de água de boa qualidade para a população do município, e reduzirá os gastos públicos, tanto com o tratamento da água, já que quanto mais poluída mais intenso deve ser o tratamento, quando com a saúde dos consumidores desta água.

REFERÊNCIAS

- ARCOVA, Francisco Carlos Soriano. CICCO, Valdir de. Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, Estado de São Paulo. **SCIENTIA FORESTALIS**. n. 56, p. 125-134, dez. 1999. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr56/cap09.pdf>> Acesso em: 01 maio 2014.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm> Acesso em: 06 maio 2014.
- _____. Governo do Estado do Rio de Janeiro. **Programa de Educação Ambiental: Poluição**. Série 1, 2003. Disponível em: <http://www.geama.defesacivil.rj.gov.br/documentos/cartilhas/cartilha_poluicao_geama.pdf> Acesso em: 01 maio 2014.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CARVALHO, Carlos Gomes de. **Introdução ao direito ambiental**. 3. ed. São Paulo: Letras e Letras, 2001.
- CARVALHO, Daniel Fonseca de. SILVA, Leonardo Duarte Batista da. **Hidrologia**. Ago. 2006. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap3-BH.pdf>> Acesso em: 01 maio 2014.
- COLODEL, Karla Justmann da Silva. **Avaliação da qualidade da água no açude Belinzoni usando o bioindicador Daphnia Magna, associado ao IQA, Araranguá – SC**. Trabalho de conclusão de curso. Criciúma, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/handle/1/1413/Karla%20Justmann%20da%20Silva%20Colodel.pdf?sequence=2>> Acesso em: 26 maio 2014.
- CORREIO do Sul. **Nascentes de água estão ameaçadas em Araranguá**. 08 set. 2011. Disponível em: <<http://www.grupocorreiodosul.com.br/jornal/noticias/principal/nascentesde-guaest-omea-adasemarangue/>> Acesso em 03 maio 2014.
- _____. **Agressões são muitas e constantes no Açude Belinzoni**. 27 abr. 2011. Disponível em: <<http://www.grupocorreiodosul.com.br/jornal/noticias/geral/agress-ess-omuitaseconstantesnoa-udebelinzoni/>> Acesso em 03 maio 2014.
- DAGNINO, Ricardo de Sampaio. CARPI JUNIOR, Salvador. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro - Vol.2 -

n.2 - julho/dezembro/2007. Disponível em: <
http://www.ctec.ufal.br/professor/elca/Risco_Ambiental__Conceitos_e_Aplicacoes.pdf
f> Acesso em: 07 abr. 2014.

DIAS, José de Aguiar. **Responsabilidade civil no plano ecológico**. Revista Forense, Rio de Janeiro, v. 317, 1992.

FARIAS, Talden Queiroz. O conceito jurídico de meio ambiente. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, IX, n. 35, dez 2006. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1546>. Acesso em 09 maio 2014.

FONSECA, K. **Poluição do solo**. Disponível em: <
<http://www.brasilecola.com/biologia/poluicao-solo.htm>> Acesso em 01 maio 2014.

FREITAS, Marcelo Bessa de. BRILHANTE, Ogenis Magno. ALMEIDA, Liz Maria de. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2001, vol.17, n.3, pp. 651-660. ISSN 0102-311X. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v17n3/4647.pdf>> Acesso em: 07 maio 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2007.

GOULART, M. CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, no 1, 2003.

HOSTER, Allan. **Química das águas**. 2008. Disponível em: <
http://www.usp.br/gpqa/Disciplinas/qf13201/aguas_subt.pdf> Acesso em: 05 maio 2014.

INSTITUTO Bovespa. **Introdução e gestão de risco**. Disponível em: <
http://lojavirtual.bmf.com.br/LojaIE/portal/pages/pdf/Apostila_PQO_Cap_08_V2.pdf>
Acesso em 07 abr. 2014.

MARTINE, G. (Org.). **População, meio ambiente e desenvolvimento**: verdades e contradições. 2 ed. Campinas: UNICAMP, 1996.

MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**: doutrina, prática, jurisprudência e glossário. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

NETTO, Carmo Gallo. Técnica usa energia elétrica para tratamento de efluentes. **Jornal da Unicamp**. Campinas, 26 de agosto a 1º de setembro de 2013. Disponível em: <
http://www.unicamp.br/unicamp/sites/default/files/jornal/paginas/ju_572_pagina_04_web.pdf> Acesso em: 05 maio. 2014.

PRADO, Luiz Regis. **Direito Penal do ambiente**. 2. ed. São Paulo: RT, 2009.

PREFEITURA Municipal de Araranguá. **Comunidade conhece diagnóstico do açude Belinzoni**. 2011. Disponível em: <<http://pref-ararangua.jusbrasil.com.br/politica/6911127/comunidade-conhece-diagnostico-do-acude-belinzoni>> Acesso em: 03 maio 2014.

PREMOLI, Anísio. **Requerimento pede desapropriação para proteger o açude Belinzoni**. 01 jun. 2011. Disponível em: <<http://anisiopremoli.blogspot.com.br/2011/06/requerimento-pede-desapropriacao-para.html>> Acesso em: 03 maio 2014.

REBOUÇAS, Aldo C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, Aldo C., BRAGA, B. TUNDISI, José G., (Org.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras, 1999.

_____. Água e desenvolvimento rural. **ESTUDOS AVANÇADOS** 15 (43), 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n43/v15n43a24.pdf>> Acesso em: 06 maio 2014.

REVISTA Sustentabilidade. **Consumo de água nos canteiros**. 24 mar. 2008. Disponível em: <<http://revistasustentabilidade.com.br/consumo-de-agua-nos-canteiros/>> Acesso em: 01 maio 2014.

RODRIGUES, A.S. MALAFAIA, G. Degradação dos recursos hídricos e a saúde humana: uma atualização. **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal**, v. 10, n. 1, jun. 09. Disponível em: <<http://periodicos.univille.br/index.php/RSA/article/viewFile/179/184>> Acesso em: 07 maio 2014.

SELBORNE, Lord. **A ética do uso da água doce: um levantamento**. Brasília : UNESCO, 2001. Disponível em: <http://www.livrosgratis.com.br/arquivos_livros/ue000057.pdf> Acesso em: 08 abr. 2014.

SETRI Consultoria em sustentabilidade. **Plano de segurança da água**. Disponível em: <http://www.setri.com.br/?page_id=35> Acesso em: 10 maio 2014.

SOUZA, Roseane Maria Garcia Lopes. **Princípios e métodos utilizados em segurança da água para consumo humano**. São Paulo, 2008.

TEODORO, Valter Luiz Lost. Et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **REVISTA UNIARA**, n.20, 2007. Disponível em: <http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf> Acesso em: 02 maio 2014

VIANNA, Regina Cecere; VIANNA JUNIOR, Claudio Cecere; VIANNA, Rafael Marques. Os recursos de água doce no mundo – situação, normatização e perspectiva. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, VIII, n. 23, out 2005. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?artigo_id=215&n_link=revista_artigos_leitura>. Acesso em maio 2014.