

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Andréia Luíza Schultz

00241953

*“A realidade de dois segmentos do saneamento básico e a vivência ambiental em
Quinze de Novembro, município do interior do Rio Grande do Sul”*

PORTO ALEGRE, Abril de 2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA**

AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

**Andréia Luiza Schultz
00241953**

*“A realidade de dois segmentos do saneamento básico e a vivência ambiental em
Quinze de Novembro, município do interior do Rio Grande do Sul”*

Supervisor de campo do Estágio: Engenheiro Agrônomo Otto Luis Cassol Schwingel

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Claudimar Sidnei Fior

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof.^a Dr.^a Lucia Brandão FrankeDepto. de Plantas Forrageiras
(Coordenadora)

Prof. Dr. Alberto Vasconcellos Inda Junior.....Depto. de Solos

Prof. Dr. Alexandre de Mello KesslerDepto. de Zootecnia

Prof. Dr. Aldo Merotto JuniorDepto. de Plantas de Lavoura

Prof.^a Dr.^a Amanda Posselt Martins.....Depto. de Solos

Prof. Dr. José Antônio Martinelli.....Depto. de Fitossanidade

Prof.^a Dr.^a Magonólia Aparecida Silva da Silva.....Depto. de Horticultura e Silvicultura

PORTO ALEGRE, Abril de 2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha família que, apesar da distância, sempre esteve presente e apoiando minhas decisões.

Agradeço à UFRGS por ter disponibilizado toda a infraestrutura para que eu pudesse realizar o sonho da graduação e me permitir sonhar ainda mais.

Agradeço a todos os professores que me ensinaram e que, de alguma forma, contribuíram para meu despertar pessoal e profissional.

Agradeço também ao Prof. Dr. Claudimar Sidnei Fior que me auxiliou na elaboração deste trabalho. E, igualmente, ao Prof. Dr. Carlos Gustavo Tornquist que me enviou cartas topográficas de escala 1:50.000, bem como dados referentes aos limites do Município de Quinze de Novembro.

Agradeço ao Prefeito Gustavo Stolte pela oportunidade de estagiar no Departamento de Turismo, Cultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Quinze de Novembro, e ao Assessor Ambiental – Engenheiro Agrônomo Otto Luis Cassol Schwingel que supervisionou o estágio e esteve sempre disponível para sanar minhas dúvidas.

RESUMO

O estágio obrigatório foi realizado entre os dias 07 de janeiro a 01 de março de 2019, no Departamento de Turismo, Cultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Quinze de Novembro/RS. O estágio permitiu conhecer os processos administrativos ligados ao Departamento de Meio Ambiente e identificar as atividades desenvolvidas pelo poder público municipal. O licenciamento ambiental e a emissão de outros documentos foram guiados pelo assessor ambiental. Enquanto que a elaboração do diagnóstico da distribuição da água potável e do escoamento de água pluviais, partes constituintes do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Quinze de Novembro foram desenvolvidos e entregues ao responsável. Existe a necessidade da população cobrar mais atitudes e apontar as ações prioritárias, assim como falta a prefeitura municipal planejar o sistema de macrodrenagem e microdrenagem e conscientizar a população rural sobre os benefícios do uso de água tratada. São ações simples que garantem qualidade de vida e evitam problemas ambientais, sociais e econômicos.

Palavras-chave: Plano Municipal de Saneamento Básico. Abastecimento de água. Água pluvial. Licenciamento ambiental.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Detalhe da drenagem urbana do município com carta cartográfica 1:50.000 demonstrando as curvas de nível.....	21
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados referentes à estrutura de captação de água bruta da área urbana.....	18
Tabela 2 – Relação das localidades rurais e sua infraestrutura de captação de água....	19
Tabela 3 – Extensão da tubulação de drenagem pluvial em km.....	20
Tabela 4 – Número de bueiros em cada um dos bairros.....	20
Tabela 5 – Extensão de vias urbanas em km.....	21

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental – RS
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
NBR	Normas Brasileiras
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PPA	Plano Plurianual
PVC	Policloreto de polivinila

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	CARACTERIZAÇÃO.....	9
2.1	A REGIÃO.....	9
2.2	A ESTRUTURA ADMINISTRATIVA MUNICIPAL.....	9
2.3	O ESTÁGIO.....	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1	LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OUTROS DOCUMENTOS.....	11
3.2	SISTEMA RCL AMBIENTAL – SOFTWARES PARA GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA	12
3.3	BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DAS POLÍTICAS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL.....	12
3.4	A ESTRUTURA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	13
3.5	DEFINIÇÕES APLICADAS NO PMSB.....	13
3.5.1	Águas subterrâneas, poços artesianos e o tratamento de água....	14
3.5.2	Área de proteção de poços.....	14
3.5.3	Sistema de microdrenagem e macrodrenagem.....	14
4	ATIVIDADES REALIZADAS.....	16
4.1	LICENÇAS AMBIENTAIS E OUTROS DOCUMENTOS.....	16
4.2	ELABORAÇÃO DO PMSB.....	17
4.2.1	Diagnóstico do abastecimento de água.....	17
4.2.1.1	Diagnóstico do abastecimento de água urbano.....	17
4.2.1.2	Diagnóstico do abastecimento de água rural.....	18
4.2.2	Diagnóstico da drenagem e manejo de águas pluviais.....	20
5	DISCUSSÃO.....	22
5.1	DIAGNÓSTICO DA LEGISLAÇÃO.....	22
5.2	DIAGNÓSTICO DA ESTRUTURA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA E DO TRATAMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA E RURAL.....	23
5.3	DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	25
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A rotina da Secretaria de Meio Ambiente pode ser agitada, levando em consideração que diversas atividades devem ser licenciadas no âmbito municipal. Apesar disso, cabe ao munícipe cumprir a legislação e seguir o procedimento administrativo correto com o intuito de exercer a cidadania. Não obstante, existe o pensamento que a legislação atua restringindo o empreendedor, sendo esta uma ideia muito compartilhada entre a população rural dos pequenos municípios, que considera a legislação ambiental como um entrave ao crescimento e desenvolvimento da agricultura. Essa visão restrita sobre a legislação e a natureza provoca embates entre os segmentos da sociedade, e a Secretaria de Meio Ambiente atua defendendo a produção sustentável e um meio ambiente equilibrado.

O cuidado com o meio ambiente não é apenas uma obrigação do meio rural. Atualmente, observam-se nas cidades sérios impactos ambientais, nas mais diversas situações, e este cenário gera preocupação para os órgãos ambientais de todas as esferas. Deste modo, surgiu a necessidade de que todas as cidades apresentem o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e, assim, identifiquem suas qualidades e problemas, buscando soluções que visem a realidade de cada caso e a redução dos problemas ambientais.

A elaboração do PMSB está além dos problemas ambientais gerados pela falta de saneamento; está atrelada à saúde da população. O hábito de consumir água sem tratamento oferece o risco de serem consumidos diversos contaminantes, como partículas químicas ou compostos orgânicos nela presentes. Estes agentes tóxicos provem do descarte incorreto dos resíduos sólidos e do esgoto; estes, que ao entrarem em contato com a água pluvial, encontram um meio de dispersarem-se pelo ambiente e contaminarem as fontes de água.

Neste contexto, este trabalho apresenta as principais atividades observadas e realizadas durante o estágio obrigatório cumprido no Departamento de Turismo, Cultura e Meio Ambiente do Município de Quinze de Novembro, Estado do Rio Grande do Sul.

2 CARACTERIZAÇÃO

Nas subseções que seguem, são caracterizados o município e sua estrutura administrativa, bem como o estágio realizado.

2.1 A REGIÃO

Segundo o Plano de Meio Ambiente (PMA) de Quinze de Novembro (2004), o município situa-se na Região Colonial do Alto Jacuí, no Estado do Rio Grande do Sul, distando 310 km de Porto Alegre, 100 km de Passo Fundo e 66 km de Cruz Alta. O clima dominante é classificado como Temperado Subtropical Úmido conforme classificação climática de Köppen-Geiger; o relevo apresenta-se homogêneo com colinas suaves, cuja altitude varia de 341 a 419 metros. O município insere-se no Sistema Aquífero Serra Geral, pertencente à Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí. Segundo Streck et al. (2002), o solo predominante do município é o Latossolo Vermelho, dos tipos aluminoférrico e distrófico típicos.

O município emancipou-se pela Lei Estadual nº 8.454, em 08 de dezembro de 1987 e apresenta 223,072 km² de área territorial (IBGE, 2017). A área urbana do município é constituída pelo núcleo urbano e pelos distritos de Sede Aurora e Santa Clara do Ingaí – ambos são considerados perímetro urbano pela promulgação de legislação municipal (PREFEITURA MUNICIPAL DE QUINZE DE NOVEMBRO, 2018). Os dados do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 mostram que a população era de 3.653 pessoas, e a economia baseia-se, principalmente, na agricultura, pecuária e turismo.

2.2 A ESTRUTURA ADMINISTRATIVA MUNICIPAL

A Prefeitura Municipal é formada por 8 departamentos, dentre estes, o Departamento de Turismo, Cultura e Meio Ambiente, que tem como competência:

...promover ações permanentes de proteção, restauração e fiscalização do meio ambiente; tratar de questões referentes ao equilíbrio ecológico e ao combate à poluição ambiental na área do município; fomentar o florestamento e o reflorestamento, bem como promover e estimular a arborização dos logradouros e vias públicas. (PREFEITURA MUNICIPAL DE QUINZE DE NOVEMBRO, 2018).

O Departamento de Turismo, Cultura e Meio Ambiente é coordenado por Iria Brandenburg Guntzel e, vinculado ao departamento, está a Secretaria de Meio Ambiente, cujo responsável é o Engenheiro Agrônomo Otto Luis Cassol Schwingel.

O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMAS) segundo o IBGE (2017, p.71) “têm a função de opinar e assessorar o poder executivo municipal [...] nas questões relativas ao meio ambiente”.

2.3 O ESTÁGIO

O estágio obrigatório foi realizado entre os dias 7 de janeiro a 1º de março de 2019, no Departamento de Turismo, Cultura e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Quinze de Novembro/RS. A escolha do local do estágio se deu através da oportunidade oferecida pelo Prefeito Municipal Gustavo Stolte, no mesmo departamento. Apesar deste se dedicar a diversas atividades, o foco foram as questões ambientais. Esta vivência permitiu-me conhecer os processos pelos quais passam as licenças municipais e a legislação vigente, bem como acompanhar a emissão de certidão negativa e a isenção de licença.

O supervisor de campo do estágio que acompanhou as atividades realizadas foi o Engenheiro Agrônomo Otto Luis Cassol Schwingel.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Para nortear este trabalho, e com a finalidade de fundamentá-lo teoricamente, foram consultadas bibliografias publicadas, fontes de pesquisa já realizadas sobre o mesmo tema, páginas eletrônicas de instituições e organizações relacionadas ao tema, e material correlato.

Seguem abaixo as bases conceituais sobre as quais recai o estudo realizado para a elaboração deste trabalho.

3.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OUTROS DOCUMENTOS

Feitosa, Lima e Fagundes (2004, p. 1) descrevem o licenciamento ambiental como um processo onde os “órgãos ambientais autorizam e acompanham a implantação e a operação de atividades, que utilizam recursos naturais ou que sejam consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras.” As licenças ambientais podem ser de três tipos: licença prévia (LP); licença de instalação (LI); licença de operação (LO).

A Resolução nº 237 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 1997) define que os órgãos estaduais podem conceder o direito de emissão de licença ao município para atividade que apresenta impacto ambiental local. Porém, o município que desejar exercer as competências licenciatórias deverá instituir o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA), que terá jurisdição em aprovar ou não a emissão simplificada de licenças para atividade de impacto local.

Na mesma Resolução nº 237, o Artigo 10 (BRASIL, 1997) descreve que o órgão ambiental, juntamente com o requerente (empreendedor), definirá os “documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento”. O requerente entrega a documentação definida anteriormente e protocola o pedido de licença ambiental. O órgão ambiental analisa a documentação e realiza as vistorias técnicas. Caso haja necessidade, pode ocorrer a solicitação de audiência pública e/ou esclarecimento ao requerente. Assim, o órgão ambiental emite o parecer técnico conclusivo e o deferimento ou indeferimento da licença ambiental.

O Anexo 1 da Resolução nº 237 (BRASIL, 1997) apresenta a lista de empreendimentos e atividades que devem ser licenciados e a Resolução nº 372 do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2018) e seus complementos, dispõem sobre “os empreendimentos [...] passíveis de licenciamento

ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental”. Já a Resolução nº 001 do COMDEMA (PREFEITURA MUNICIPAL DE QUINZE DE NOVEMBRO, 2018) define que todos as atividades, excetos as apresentadas na Resolução, deverão apresentar licença ambiental ou autorização.

A Declaração de Isenção de Licença Ambiental é o documento que, face ao baixo potencial poluidor e degradação ambiental (PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, 2019), dispensa do licenciamento ambiental as atividades que se enquadram neste perfil. A Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam) (2002) descreve que o documento é solicitado pelo empreendedor que tenha atividade que não conste na Resolução CONAMA nº 237/97 ou na “Tabela de classificação de atividades para licenciamento” da fundação.

A Certidão Negativa de Débitos Ambientais consiste em um documento que comprova que uma pessoa, física ou jurídica, não possui em seu nome autos de infração ambiental pendente, transitados em julgado (IAP, 2019).

3.2 SISTEMA RCL – SOFTWARES PARA GESTÃO PÚBLICA INTEGRADA

O Sistema RCL Ambiental informatiza a parte manual do setor de meio ambiente, agilizando os controles da fiscalização e do acompanhamento dos trabalhos de licenciamento e fiscalização. Constituem suas características gerais:

- i. integrar as informações entre os diferentes sistemas;
- ii. permitir a impressão de multas e taxas de licenças;
- iii. gerar relatórios a serem entregues a outros órgãos;
- iv. controlar o corte de árvores por registro de propriedade entre outras (RCL, 2008).

3.3 BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DAS POLÍTICAS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Conforme Turolla (2002), a crescente urbanização da década de 1950, somado à falta de políticas e serviços de saneamento básico, abalava a saúde dos brasileiros. Em 1961 o saneamento básico vira prioridade para o governo militar devido à necessidade de cumprir metas. Assim na década de 1970 é criado o Plano Nacional de Saneamento (Planasa) que Leoneti (2011, p. 02) descreveu como sendo “o único mecanismo [...] que permitia [...] a

modernização do saneamento básico”. Turolla (2002) também refere que no final da década de 1980, o Planasa entra em colapso e traz à tona a desarticulação das iniciativas governamentais. Assim, a década de 1990 foi marcada pela falta de regulamentação da Política Nacional de Saneamento (TUROLLA, 2002).

Segundo Borja (2014), em 2003 inicia-se um novo ciclo com a criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. O autor Leoneti (2011, p. 09) descreve que “para viabilizar os investimentos no âmbito governamental, foi estabelecida por meio da Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a Política Federal de Saneamento Básico”. Com a intenção de definir as ações governamentais do Plano Plurianual (PPA) em relação ao saneamento básico, era necessário o poder público conhecer a realidade de todos os municípios brasileiros e, neste intuito, a Fundação Nacional da Saúde (Funasa) e o Ministério das Cidades e da Integração Nacional estipularam como prioridade o saneamento em municípios pequenos (BORJA, 2014).

3.4 A ESTRUTURA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) define que todos os municípios apresentem o PMSB e que nele contenha o diagnóstico do saneamento básico municipal, levando em consideração que os serviços básicos são: (i) abastecimento de água potável; (ii) esgotamento sanitário; (iii) manejo de resíduos sólidos; e (iv) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Através de diagnóstico, pode-se realizar o planejamento de metas de curto, médio e longo prazo.

O convênio FUNASA/UFRGS elaborou o modelo de PMSB para os pequenos municípios, conforme os princípios e as diretrizes constantes na legislação vigente. O modelo consistia em onze fases – de Produto A até Produto K. Estes produtos apresentavam distintos propósitos e demandavam as informações municipais.

3.5 DEFINIÇÕES APLICADAS NO PMSB

O Produto C – diagnóstico técnico-participativo do PMSB demandou o conhecimento de importantes conceitos que também são relevantes para este trabalho.

3.5.1 Águas subterrâneas, poços artesianos e o tratamento de água

A água subterrânea está armazenada em formações geológicas (aquíferos) que atuam na manutenção da bacia hidrográfica (GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2017). A água subterrânea é captada através de poço de grande profundidade e revestido com policloreto de polivinila (PVC) ou aço, sendo esta, a forma mais eficiente de captação destas (VASCONCELOS, 2014). A intensidade de retirada de água dos poços profundos depende da capacidade do aquífero em se recompor, pois a retirada em excesso pode levar à exaustão (ANA, 2011).

O abastecimento de água envolve o processo de retirada da água bruta do manancial, sua elevação e passagem pelo tratamento simplificado, o armazenamento e, por fim, a rede de distribuição e o consumidor. O tratamento simplificado de água presente no município é constituído por uma “estação de tratamento mecânica, contendo aparelho dosador automático para aplicação de cloro e flúor, através do fluxo da água.” (LICS, 2011).

3.5.2 Área de proteção de poços

A delimitação de área de proteção de poços de abastecimento público é a forma de proteger os recursos hídricos subterrâneos, conforme Iritani e Ezaki (2010). Essa área é formada pelo perímetro de proteção mais externo e corresponde a área de captação de recarga do aquífero (WAHNFRIED; HIRATA, 2005). O perímetro imediato de proteção sanitária é a área mais próxima ao ponto de captação e deve seguir a NBR 12244 (ABNT, 2006). Já o perímetro de alerta é a área que deve receber proteção contra a contaminação microbiológica (IRITANI; EZAKI, 2010). É recomendável a proibição de todas as atividades que possam causar contaminação ao manancial (WAHNFRIED; HIRATA, 2005).

3.5.3 Sistema de microdrenagem e macrodrenagem

O sistema de drenagem é classificado em microdrenagem e macrodrenagem. O sistema de microdrenagem é composto pela infraestrutura pública (ruas, sarjetas, bueiros etc.), sendo o escoamento da água realizado por tubulação até seu lançamento em um curso hídrico. O sistema de macrodrenagem abrange a área de fundo de vale – ponto mais baixo do relevo – onde ocorre

a convergências dos corpos hídricos devido a característica de drenagem, segundo Almeida, Masini e Malta (2017).

4 ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades foram realizadas no Município de Quinze de Novembro, com atuação de 320 horas de estágio no Departamento de Turismo, Cultura e Meio Ambiente. As seções abaixo descrevem as atividades acompanhadas e exercidas.

4.1 LICENÇAS AMBIENTAIS E OUTROS DOCUMENTOS

Nesta etapa do estágio, observou-se a emissão de LPs, LIs e LOs para diversas atividades, entre elas: (i) a criação de bovinos (semi-confinado); (ii) lavoura de saibro a céu aberto com recuperação de área degradada; (iii) cemitérios de pequenos animais. Além disso, acompanhou-se a retificação da LO na criação de suínos de terminação, com manejo de dejetos sobre camas.

O projeto de atividade poluidora é recebido no departamento, e o mesmo passa por uma análise crítica; caso necessário é realizada uma vistoria pelo Eng. Florestal Nelson Nicolodi, profissional contratado pela Prefeitura para a emissão do laudo técnico. Com o laudo técnico devidamente assinado e conferido, o assessor acessa o Sistema RCL Ambiental e confere a existência de pendências ambientais no nome do requerente. Estando em conformidade, o projeto é protocolado no sistema, emite-se a guia de pagamento e 2 vias da licença, que são assinadas. Após a retirada da licença pelo munícipe, são arquivados na prefeitura: uma via da licença, o laudo técnico, uma via de pagamento e o projeto.

Acompanhei a emissão de declaração de isenção de licença ambiental para a agricultura familiar nas atividades de fabricação de cerveja e produção de queijos. Embasado no laudo técnico, na legislação vigente e nas características da atividade, o assessor isentará a atividade de licença ambiental ou não.

Também foi testemunhada a emissão de certidão negativa de débitos ambientais, processo no qual o munícipe preenche um formulário requerendo a certidão negativa. O assessor confere as pendências do requerente no Sistema RCL Ambiental e, caso não haja qualquer uma, gera-se uma guia de recolhimento bancário e a certidão.

4.2 ELABORAÇÃO DO PMSB

A principal atividade exercida durante o estágio foi auxiliar na elaboração do Produto C – diagnóstico técnico-participativo do PMSB do município de Quinze de Novembro. Meu auxílio deu-se na elaboração de dois capítulos: um (capítulo 4), referente ao diagnóstico do abastecimento de água urbana e rural; o outro (capítulo 7), sobre o diagnóstico da drenagem e manejo de águas pluviais do município.

As informações demandadas pelo PMSB eram pontuais, como por exemplo, coordenadas geográficas, extensão da rede de distribuição, entre outras. A melhor alternativa para sanar estas dúvidas foi realizar a montagem de mapas utilizando o *software Google Earth®*, e o conhecimento do funcionário público Sr. Ilton Schwantes. Outro motivo para a realização dos mapas foi permitir o fácil entendimento da origem das informações presente no produto C, passando maior confiabilidade dos dados.

Após a confecção dos capítulos, os mesmos foram entregues e enviados aos responsáveis competentes. O tema abastecimento de água gerou duas seções, pois se trata de área urbana e rural, enquanto que o capítulo sobre drenagem e manejo de águas pluviais não se teve divisões.

4.2.1 Diagnóstico do abastecimento de água

Nas subseções que seguem, apresenta-se as atividades realizadas, a infraestrutura e as características do sistema de abastecimento de água presente no município de Quinze de Novembro. Levando em consideração as peculiares de cada um dos sistemas, o diagnóstico foi subdividido em abastecimento de água urbano e rural.

4.2.1.1 Diagnóstico do abastecimento de água urbano

O sistema de abastecimento de água do núcleo urbano de Quinze de Novembro é composto atualmente por 8 poços profundos e 8 reservatórios. Após a identificação da localização dos poços e reservatórios, o PMSB demandou fotografias das condições do entorno e da infraestrutura do ponto de captação de água e dos reservatórios. Este requisito exigiu visitas a todos os poços e reservatórios de água geridos pela prefeitura.

Com o *software Google Earth®* obteve-se a extensão da tubulação de abastecimento de água tratada. Os dados sobre a captação de água bruta e características dos reservatórios foram fornecidos pelo funcionário público Ilton Schwantes, e estão representados na Tabela 1. Os dados técnicos não foram disponibilizados.

Tabela 1 – Dados referentes a estrutura de captação de água bruta da área urbana

	Profundidade de captação (m)	Capacidade de captação (m³/h)	Possui tratamento simplificado	Possui cercamento
Hospital Frente	70 m	4 m ³ /h	sim	não
Esporte Clube 15	57 m	5 m ³ /h	sim	sim
Hospital Fundos	90 m	30 m ³ /h	sim	sim
Riograndense	80 m	8 m ³ /h	sim	sim
Bairro Bela Vista	115 m	15 m ³ /h	sim	sim
Área Industrial	108 m	10 m ³ /h	sim	sim
Cooperativa	114 m	1,5 m ³ /h	sim	sim
Jacó Ruppenthal	99 m	10 m ³ /h	não	sim

Fonte: Prefeitura Municipal (2019)

4.2.1.2 Diagnósticos do abastecimento de água rural

Na busca por informações sobre o abastecimento de água na área rural, utilizou-se a mesma metodologia aplicada para os dados da área urbana. Identificou-se a localização dos poços e reservatórios, e realizou-se uma vistoria para a realização de fotografias que foram anexadas ao PMSB para demonstrar a infraestrutura da captação de água e do reservatório.

O município apresenta 29 poços artesianos e reservatórios que abastecem apenas a área rural, além de 6 poços e reservatórios que abastecem, concomitantemente, a área urbana e rural. Este número se dá devido a alguns fatores: (i) a extensão territorial do município; (ii) a retirada da água por poços profundos; (iii) a distribuição via gravidade. Atualmente, as irregularidades no relevo do município não são entrave para a distribuição de água encanada.

A representação de cada uma das redes de distribuição da área rural no *software Google Earth®* se originou das informações repassadas pelo funcionário público já anteriormente mencionado e que, até o momento, estavam restritas ao conhecimento pessoal. Após ajustes, foi possível preencher no PMSB, a estimativa de extensão da rede de distribuição rural

implantada: aproximadamente 184 km e 606 famílias beneficiadas. A Tabela 2 apresenta a relação entre as localidades rurais e a infraestrutura de captação de água bruta.

Tabela 2 - Relação das localidades rurais e sua infraestrutura de captação de água bruta

Localidade	Profundidade de captação (m)	Capacidade de captação (m³/h)	Possui tratamento simplificado	Possui cercamento
Esquina Egônio Wayhs	150 metros	12 m ³ /h	não	sim
Esquina Erno Wayhs	102 metros	8 m ³ /h	não	não
Esquina Hetzel - Fundos	130 metros	10 m ³ /h	não	sim
Esquina Hetzel - Pavilhão	200 metros	4m ³ /h	não	sim
Ingo Bohrz	114 metros	12 m ³ /h	não	não
Linha Carolina	54 metros	3 m ³ /h	não	não
Linha Jacuí - Endress	120 metros	11 m ³ /h	não	não
Linha Jacuí - Novo Luciano	120 metros	10m ³ /h	não	não
Linha Jacuí - Petri	48 metros	17m ³ /h	não	não
Linha Jacuí - Comunidade	66 metros	8 m ³ /h	não	não
Linha Prediger	97 metros	17m ³ /h	não	não
Passo do Lagoão Diettrich	35 metros	3 m ³ /h	não	não
Picada Café - Pavilhão	51 metros	5 m ³ /h	não	não
Picada Café - Linha 5	124 metros	12 m ³ /h	não	sim
Picada Café - Silinki	120 metros	8 m ³ /h	sim	sim
Portão	178 metros	8 m ³ /h	sim	não
Recanto do Lazer	150 metros	12 m ³ /h	não	não
Santa Clara - Klein	80 metros	8 m ³ /h	não	não
Santa Clara - Linha Prass	108 metros	10 m ³ /h	não	não
Santa Clara - Puxirão	57 metros	7 m ³ /h	não	não
Santa Clara - Weimer	78 metros	8 m ³ /h	não	sim
Sede Aurora - Pissinin	127 metros	6 m ³ /h	não	sim
Sete de Setembro - Goelzer	57 metros	5 m ³ /h	não	não
Sete de Setembro -Ruppenthal	90 metros	10 m ³ /h	não	não
Sete de Setembro -Schwantes	84 metros	8 m ³ /h	não	não
Volta Gaúcha - Derli	108 metros	12 m ³ /h	não	não
Volta Gaúcha - Moises	162 metros	12 m ³ /h	não	sim
Volta Gaúcha - Pavan	120 metros	10 m ³ /h	não	não
Volta Grande	121 metros	8 m ³ /h	não	não

Fonte: Adaptada de Produto C - diagnóstico técnico-participativo do PMSB (2019).

4.2.2 Diagnósticos da drenagem e manejo de águas pluviais

O capítulo 7 do Produto C – diagnóstico técnico-participativo, refere-se ao diagnóstico da drenagem e manejo de águas pluviais onde elaborou-se mapas da mesma forma que o capítulo anterior.

Primeiramente, foi realizada a análise da infraestrutura municipal e identificou-se que o município não apresenta órgão responsável pela drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Sendo assim, as informações foram adquiridas através de conversa com o Sr. Schwantes e da realização de uma vistoria pela cidade. A mesma consistiu em identificar a localização da tubulação de escoamento e fotografar as condições de infraestrutura de alguns bueiros. O dado sobre o local da tubulação de drenagem e bueiros foi confirmado através de um croqui desenhado à mão, existente na Prefeitura Municipal.

Com as informações de distância fornecidas pelo *software Google Earth®*, estimou-se a extensão da tubulação de drenagem pluvial, conforme representado na Tabela 3.

Tabela 3 – Extensão da tubulação de drenagem pluvial em km

Bairro	Bairro Bela Vista	Bairro Área Industrial	Bairro Princesa	Bairro Esporte	Centro
Extensão (km)	1,075	1,667	0,8	0,522	2,763
Total (km)					6,9

Fonte: a Autora (2019)

Também, foram elaborados mapas com o intuito de evidenciar a localização dos bueiros. Com estes, realizou-se a contagem do número de bueiros por bairro, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Número de bueiros em cada um dos bairros

Bairro	Bairro Bela Vista	Bairro Área industrial	Bairro Princesa	Bairro Esporte	Centro
Número de bueiros	25	42	30	20	71
Total					188

Fonte: a Autora (2019)

A delimitação dos diferentes tipos de pavimentação das vias urbanas no *software Google Earth®* permitiu estimar a extensão de cada uma delas. Informações que preenchem a Tabela 5, encontram-se dispostas abaixo.

Tabela 5 – Extensão das vias urbanas em km

	Extensão
Vias urbanas asfaltadas (km)	6,6
Vias urbanas calçadas (km)	12,6
Vias urbanas sem calçamento (km)	5,9
Extensão total das vias urbanas (km)	25,1

Fonte: Adaptado de Produto C - diagnóstico técnico-participativo do PMSB (2019)

No que diz respeito ao sistema de macrodrenagem, pode-se afirmar que o mesmo é constituído por 5 arroios que, ao longo de seu curso, se encontram. A parte alta da cidade está situada na cota 400 metros acima do nível do mar e, à medida que se aproxima da Barragem do Passo Real, a cota diminui, chegando a 340 metros acima do nível do mar. Os arroios apresentados na Figura 1, exceto o Riograndense, passam pelo ponto marcado como fundo de vale devido a condição de declividade natural da área.

Figura 1 – Detalhe da drenagem urbana do município com carta cartográfica 1: 50.000 demonstrando as curvas de nível



Fonte: a Autora (2019)

Devido à extensa área rural do município optou-se por não desenvolver o mesmo tipo de metodologia utilizada para a área urbana. Sendo assim, não havia informações sobre a drenagem e manejo de águas pluviais para serem descritas no PMSB. Identificaram-se problemas como: bueiros com estrutura danificada e obstruídos por material vegetal na cidade, a deposição de materiais vindos juntos com a erosão e o crescimento de vegetação espontânea sobre as sarjetas na zona rural, como exemplificam as imagens que seguem.

5 DISCUSSÃO

A seguir, apresenta-se uma análise teórica com o intuito de expor as principais problemáticas relacionadas ao licenciamento ambiental, o diagnóstico do manejo de águas pluviais e o diagnóstico da captação da água bruta e do tratamento de água, apresentados nas subseções abaixo. Como resultado, é possível perceber a realidade do município e sua relação com a literatura disponível e, a partir daí, buscar por alternativas as dificuldades identificadas.

5.1 DIAGNÓSTICO DA LEGISLAÇÃO

A preocupação ambiental é uma consciência que nem todos apresentam, e a legislação surge para impor regras aos diferentes empreendimentos, de forma a não comprometer o meio natural. Contudo, a legislação ambiental está atrelada não só às questões ambientais, mas também às relações econômicas e sociais. A interação entre as relações pode reduzir a força da legislação ambiental e a sua aplicação poderá ser falha ou ausente (VERDIANO, 2017). Em contrapartida, há vertentes que defendem o licenciamento ambiental flexibilizado, com o intuito de gerar empregos e prosperidade às regiões (FIESP, 2010), ou seja, negligenciar a legislação ambiental em detrimento de outros fatores (VERDIANO et al., 2017).

O sistema de gestão do meio ambiente é estruturado de forma a atender as características sociais, materiais, magnitude e complexidade dos diferentes problemas ambientais (GANEM; ARAÚJO, 2015). A interação entre as características leva à complexidade e fragilidade do sistema de licenciamento ambiental, facilitando a atuação de agentes administrativos desonestos (OLIVEIRA, 2018). A vulnerabilidade presente no setor está ligada a consciência do assessor ambiental e de sua capacidade de ser influenciado.

A tentativa de alterar ou implementar novas políticas públicas relacionadas à legislação ambiental sempre percorre longos caminhos até sua aprovação, haja visto o processo histórico que o país vivenciou, no qual atrapalhar a tomada de decisão e a gestão ambiental, sempre teve justificativas. É neste contexto que se torna cada vez mais comum a luta ambiental por órgãos públicos não associados ao governo ou a sociedade civil, cujas organizações discutem sobre diversas problemáticas ambientais e o lugar das políticas públicas na gestão ambiental. Porém estas entidades também apresentam inúmeras dificuldades. (VERDIANO et al., 2017).

No caso de Quinze de Novembro, o Comdema criou a Resolução N° 001/2018 que define que toda e qualquer atividade de impacto local, independentes do porte e, mesmo que

não incidentes de licença ambiental constantes no anexo I, da Resolução CONSEMA N° 372/2018 se exigirá a licença ambiental e/ou autorização para o empreendimento, exceto os descritos na tabela da referida Resolução N° 001/2018.

O Condema descreve a Resolução com o intuito de aumentar a proteção do meio ambiente no município, porém a população ainda tem restrição ao entendimento dos benefícios que legislações mais severas podem provocar. Por exemplo, com a aplicação da referida Resolução, o município apresentará mais áreas protegidas e em equilíbrio ambiental, favorecendo as condições naturais ao ecossistema importantes para a agricultura e ao turismo.

5.2 DIAGNÓSTICO DA ESTRUTURA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA E DO TRATAMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA E RURAL

Entre os dados presentes nas Tabelas 1 e 2, referentes aos dados da estrutura de captação de água bruta da área urbana e rural, respectivamente, percebe-se a variabilidade de características dos locais de captação de água. Estas áreas próximas ao poço artesiano recebem a denominação de área de proteção de poços de abastecimento público, cuja função é contribuir para a recarga do aquífero através da captação da água (IRITANI; EZAKI, 2010). As áreas de proteção são delimitadas utilizando métodos matemáticos e características hidrogeológicas e do manancial. A base científica utilizada ainda traz dúvidas para a delimitação de zonas de proteção, mas existem métodos simples e até complexos (WAHNFRIE; HIRATA, 2005).

O poder público decretou que todas as áreas de captação de água subterrânea devem seguir a NBR 12244 (ABT, 2006) e criar o Perímetro Imediato de Proteção Sanitária que é constituído por uma laje de concreto de no mínimo 1 m². O mesmo deverá ser cercado e protegido por uma área mínima de 4 m². O cercamento evita o acesso de pessoas não autorizadas e/ou da infiltração de poluentes. Também é estabelecido o Perímetro de Alerta Contra Poluição que se baseia sobre o tempo de trânsito dos poluentes, uma característica que pode delimitar as atividades prestadas próximas ao manancial de água.

Alguns poucos poços artesanais do município apresentavam condições de vegetação controlada, fácil acesso e cercamento; a grande maioria deles apresentava vegetação espontânea sobre a estrutura, e alguns não apresentavam cercamento; havia estruturas danificadas pela presença de plantas invasoras e em proximidade com áreas de lavoura. Poucos poços artesanais apresentaram área semelhante à área definida NBR 12244 – a justificativa apresentada pelo

município foi o rápido crescimento das plantas, a falta de condições financeiras e de funcionários públicos.

Os autores Wahnfried e Hirata (2005) argumentam que o cumprimento da legislação permite vantagem em termos econômicos, pois evitam problemas de contaminação ao manancial e consequentes problemas de saúde na população. A área de proteção de poço representa o uso sustentável da área de forma que a mesma cumpra sua função e haja renda. Entretanto, a sociedade considera desperdício de área para as culturas anuais e se impõem contrária com a justificativa de que áreas sem cultivo atrasam o desenvolvimento da região.

Por outro lado, a consciência ambiental permite a manutenção das áreas de água dita excelente, ou seja, que apresentam água em quantidade e qualidade. À medida que ocorre a contaminação da água, o sistema de tratamento passa a demandar mais recursos para tornar a água adequada ao consumo (ANA, 2011). Sendo assim, proteger o perímetro dos poços de abastecimento público traz benefícios, tanto para a população quanto para o órgão municipal responsável.

Os dados do tratamento simplificado da água bruta estão presentes nas Tabelas 1 e 2. São 9 poços artesianos que recebem tratamento simplificado de água do total de 37 poços. O sistema é composto por poços tubulares profundos que captam água de excelente qualidade (ANA, 2011) e menos contaminada química e biologicamente em comparação à água de captação superficial. Entretanto, a água subterrânea pode apresentar algum tipo de contaminação por resíduos químicos ou sólidos, contaminação por microrganismo, excreta de animais, entre outras (FOLLMANN et al., 2018).

A água subterrânea, ao ser consumida sem o devido tratamento e estando contaminada, é responsável por diversas doenças como “diarreias, febre tifoide, febre paratifoide, leptospirose, ascaridíase, teníase, cisticercose e diversas outras” (REVISTA DO SENADO, 2016) que acometem principalmente crianças e idosos da população menos favorecida economicamente.

Em relação à amostragem, são retiradas amostras de água de todos os poços artesianos municipais. Os próximos à área urbana são amostrados quinzenalmente, enquanto que os poços da área rural são amostrados semestralmente. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) define as análises físico-químicos e bacteriológicos da água que devem ser realizadas.

Através dos dados obtidos, o tratamento de água no meio rural esbarra na resistência da população ao uso do sistema de tratamento que utiliza cloro e flúor para desinfecção, pois alega-se odor e sabor na água tratada. Atualmente, existem formas de desinfecção de água que não

deixam essas características na água tratada e são utilizadas em outros países, porém no Brasil o uso da desinfecção convencional é considerado economicamente mais viável (FOLLMANN et al., 2018).

5.3 DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O avanço tecnológico que o ser humano tem promovido altera a natureza dos processos físicos, químicos e biológicos. Desta maneira, o intenso desenvolvimento urbano através da impermeabilização do solo e da construção de pontos de estrangulamento modificam os processos de microdrenagem e macrodrenagem, assim como alteram a composição dos mananciais e reduzem a potabilidade da água. Em virtude dessas mudanças, surge a necessidade de promover o planejamento urbano associado ao meio ambiente permitindo que o sistema seja sustentável, e que o impacto sobre a modificação do processo seja sentido de forma branda (TUCCI, 2006).

O município de Quinze de Novembro vivencia um período de transição entre a modificação de seu meio natural para uma área de crescente urbanização. Conforme demonstra a Tabela 5, estimou-se a extensão total das vias urbanas do município em 25,1 km, sendo que 26% correspondem a vias urbanas asfaltadas e 50% a vias urbanas calçadas. A Tabela 3 apresenta um total de 6,9 km de extensão da tubulação de drenagem pluvial na área urbana, enquanto que a Tabela 4 indica que há 188 bueiros. A tubulação de drenagem pluvial e os bueiros estão localizados em vias asfaltadas ou calçadas, devido à característica de impermeabilização que provocam o escoamento superficial da água pluvial, sendo necessário um sistema de rede pluvial para destinar a água.

Em comparação a outras cidades, Quinze de Novembro é um município diminuto por seu número de habitantes. Contudo, alguns de seus atributos facilitam o emprego de técnicas e atividades. Dentre elas podemos citar a topografia, a qual favorece a drenagem natural da área urbana, conforme o Mapa 2. Essa declividade natural conduz a água pluvial ao sistema de microdrenagem e, por consequência, ao sistema de macrodrenagem que tem como destino, a Barragem do Passo Real. Aparentemente não foram diagnosticados problemas sobre o dimensionamento do sistema de microdrenagem e de macrodrenagem.

Conforme Tucci (2006) o crescimento da cidade traz consequências como: (i) o aumento das vazões máximas e da sua frequência; (ii) o aumento de processos erosivos e da produção de resíduos sólidos; (iii) a redução da qualidade da água superficial e subterrânea; (iv) a

implantação desorganizada da infraestrutura urbana. Objetivando evitar os problemas citados por Tucci (2006), a cidade de Quinze de Novembro poderia realizar estudos e projetos sobre a drenagem e o manejo das águas pluviais para garantir o dimensionamento e a alocação dos componentes do sistema de drenagem. De forma a visar o longo prazo, poderiam implantar novas infraestruturas, ou mesmo corrigir problemas atuais, enquanto os mesmos ainda não apresentam grandes dimensões.

Em relação aos problemas apontados, diversos bueiros apresentam problemas estruturais, seja por sustentação danificada ou a tampa afundada. Outros bueiros estão dispostos alguns centímetros acima do nível de escoamento da água pluvial, acarretando o acúmulo de água no próximo bueiro que não foi dimensionado para receber esse excesso de água. Outro problema é o acúmulo de material vegetal sobre a grade, impedindo a entrada da água, principalmente na área urbana. Não foram realizadas vistorias no interior do município, mas sabe-se que a interrupção do escoamento de água na sarjeta ocorre devido a sua obstrução pela deposição de material mineral, da vegetação perene e de grande porte que cresce sobre a sarjeta.

Apesar do sistema de drenagem apresentar-se adequado à realidade vivida, nos últimos anos, diversos loteamentos foram aprovados, acarretando a expansão da cidade. Recomenda-se melhorar a infraestrutura dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem, de forma a evitar complicações futuras e corrigir os erros atuais, antes que os mesmos provoquem estragos econômicos e sociais, e ambientalmente irreparáveis.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades potencialmente poluidoras necessitam de diferentes tipos de licenças, pois atuam de forma danosa sobre o ambiente. Pela busca em reduzir os problemas ambientais, é de extrema importância que a legislação seja seguida na tomada de decisão e no ato administrativo relativo à emissão da licença. As leis normalmente se tornam mais restritas quando há necessidade de conscientizar sobre a preservação ambiental; esclarecer a legislação ambiental aos munícipes permite que as leis sejam seguidas.

Se faz necessário que a população cobre da Prefeitura o reparo das estruturas danificadas, o cercamento do perímetro imediato de proteção sanitária, assim como o manejo das plantas invasoras. Já ao município, cabe conscientizar os proprietários das terras próximas aos mananciais de captação de água, para que tenham prudência durante a aplicação de substâncias sobre suas lavouras, pois o descontrole pode levar a contaminações.

É preciso que a comunidade interiorana compreenda que o uso do sistema de tratamento de água simplificado é um processo pelo qual a água sofre a desinfecção e que, apesar do sabor e do odor, a água consumida os deixará menos expostos a doenças.

O processo de urbanização ocorre lentamente, mas perceptível ao longo do tempo, pois modifica o ambiente e a estrutura social. Essas mudanças demandam planejamento e infraestrutura para garantir qualidade de vida e evitar problemas ambientais, sociais e econômicos. Cabe à sociedade cobrar do poder público as reformas e as manutenções dos bueiros e das sarjetas, assim como o recolhimento do material vegetal que obstrui os bueiros.

A comunidade pode atuar como fonte de informação para direcionar as atividades da prefeitura, e o munícipe que mantém a sarjeta em condição adequada permite que o escoamento de água flua, proporcionando benefícios a todos.

O PMSB e a política municipal correspondente traçaram diversas metas que serão avaliadas em um período de 4 anos. As metas atuais e a revisão desses documentos dão oportunidade para que os assuntos abordados sejam reavaliados pelo município e se insiram como demandas prioritárias, visando favorecer a saúde pública e o ambiente sustentável.

O estágio permitiu vivenciar a rotina do Departamento de Turismo, Cultura e Meio Ambiente. Assim percebeu-se a capacidade de realizar atividades com o conhecimento adquirido durante a graduação, entretanto diversos conhecimentos pessoais e da área ia-se agregando. Também é importante perceber que nem sempre as atividades seguem a teoria, assim como a dependência por outras pessoas para certas atividades deve ser compreendida.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12244**: Construção de Poço Tubular para captação de Água Subterrânea. Rio de Janeiro, 1992.

ALMEIDA, Gustavo Henrique Tonelli Dutra de; MASINI, Letícia Santos; MALTA, Luiz Ricardo Santos. **Hidrologia e drenagem**. Londrina: Educacional S.A. 2017. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/37029020/livro-u1>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

ANA. Agência Nacional de Águas. Outorga de direito de uso de recursos hídricos. **Cadernos de capacitação em recursos hídricos**, v.1 vol. 6. Brasília: SAG, 2011. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/OutorgaDeDireitoDeUsoDeRecursosHidricos.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

BORJA, Patrícia Campos. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. **Saúde Soc**, São Paulo, vol.23, no.2, p.432-447, 2014. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/pdf/sausoc/2014.v23n2/432-447/pt>> Acesso em: 20 mar. 2019

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 20 mar. 2019.

_____. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 20 mar. 2019.

_____. Resolução nº 237, de 19 de dezembro 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

_____. Senado. **Os muitos males provocados pela falta de saneamento**. **Revista em Discussão**. Ano 7, nº 27, maio de 2016 Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/saneamento-basico/saneamento/os-muitos-males-provocados-pela-falta-de-saneamento>> Acesso em: 06 abr. 2019.

FEITOSA, Isabela Ramos; LIMA, Luciana Santana; FAGUNDES, Roberta Lins. **Manual de Licenciamento Ambiental**: guia de procedimentos passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2004. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/et000011.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2019.

FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental. **Declaração de isenção de licenciamento**. Abril 2002. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/central/pdfs/declaracaoinstabril2002.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Problemas do licenciamento ambiental refletem despreparo público**, diz especialista. 2010. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/noticias/problemas-do-licenciamento-ambiental-refletem-despreparo-publico-diz-especialista/>> Acesso em: 06 abr. 2019.

FOLLMANN, Ana Paula. et al. **Tratamento de água em sistemas rurais de abastecimento: alternativas, viabilidade técnica e econômica**. In: SALÃO DO CONHECIMENTO – UNIJIÚ, [S.l.: s.n], out. 2018. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/10442>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

GANEM, Roseli Senna; ARAÚJO, Suely Mara Vaz Guimarães. **Legislação brasileira sobre meio ambiente: fundamentos constitucionais e legais**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. Disponível em:<<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2sem2015/setembro/Set.15.34.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2019

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Resolução nº 372, de 22 de fevereiro de 2018. **Conselho Estadual do Meio Ambiente (Cosnema)**. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201804/18092406-372-2018-atividades-licenciavies-compilada.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Cartilha de águas subterrâneas: para usar de forma racional, é preciso entender profundamente**. [S.l.: s.n], 2017.

IAP. [Dado obtido da página]. 2019. Disponível em:< <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-304.html>> Acessado em: 31 mar. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama – Quinze de Novembro/RS**. Brasília, 2017. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/quinze-de-novembro/panorama>>. Acesso em: 31 mar. 2019

_____. **Perfil dos Municípios Brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/496bb4fbf305cca806aa167aa4f6dc8.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2019.

IRITANI, Mara Akie.; EZAKI, Sibebe. **As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. Cadernos de Educação Ambiental**. 3a ed. São Paulo: SMA/IG, 2012. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/cea/2014/11/01-aguas-subterraneas-estado-sao-paulo.pdf>>. Acesso em: 7 abr. 2019.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública (RAP)**. Rio de Janeiro 45(2):331-48, mar./abr. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v45n2/03.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

LICS. [Dados obtidos da página]. 2011. Disponível em: <https://www.licssuperagua.com.br/>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

OLIVEIRA, Warley Ribeiro. **A corrupção nos processos administrativos de licenciamento ambiental**. 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Escola Superior Dom Helder Câmara, Belo Horizonte, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Procedimentos para requerer Declaração de Isenção de Licença Ambiental**. Porto Alegre [2019]. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=262>. Acesso em: 31 mar. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUINZE DE NOVEMBRO. [Dados obtidos da página]. Quinze de Novembro, 2018. Disponível em: <<https://www.quinzedenovembro.rs.gov.br>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

_____. **Plano Ambiental do Município de Quinze de Novembro**. Prefeitura Municipal de Quinze de Novembro: 2004.

_____. Resolução nº 001, de 8 de maio de 2018. **Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (Comdema)**. Define as atividades e empreendimentos que necessitam de licenciamento ambiental no âmbito do Departamento Municipal de Turismo Cultura e Meio Ambiente de Quinze de Novembro e dá outras providências. Disponível em: <https://www.quinzedenovembro.rs.gov.br/uploads/legislacao/3447/aowZHC4PfUKzxkrshtwS orMivJVxy3AX.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

RCL. [Dados obtidos da página]. 2008. Disponível em: <http://www.rcl.com.br/gestaopublica/documents/meio_ambiente.html>. Acesso em: 31 mar. 2019.

STRECK, Edegar Valdir et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pallotti, 2002.

TUCCI, Carlos. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**. Brasília: Ministério das Cidades, 2006. Disponível em: <https://labgeologiaambiental.jatai.ufg.br/up/285/o/Gest%C3%A3o_de_Aguas_Pluviais__.PDF?137061>. Acesso em: 5 abr. 2019.

TUROLLA, Frederico A. **Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2002. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0922.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

VASCONCELOS, Mickaelon Belchior. Poços para captação de águas subterrâneas: revisão de conceitos e proposta de nomenclatura. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM/ Serviço Geológico do Brasil. Ceará, 2014.

VERDIANO, Alexandro da Silva et al. **Problemáticas da legislação ambiental brasileira**. 2017. Disponível em:
<<https://jemersonmoreira.jusbrasil.com.br/artigos/469080712/problematicas-da-legislacao-ambiental-brasileira>> Acesso em: 05 abr. 2019.

WAHNFRIED, Ingo; HIRATA, Ricardo. Perímetros de proteção de poços: uma importante ferramenta para a sustentabilidade de mananciais públicos. In: XIV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços II Simpósio de Hidrogeologia do Sudeste. São Paulo, 2005. **Anais eletrônicos...** Disponível em:
<<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23240> >. Acesso: em 05 abr. 2019.