



INFORMATIVO MUNICIPAL

BOLETIM ELETRÔNICO OFICIAL DO MUNICÍPIO DE IÇARA Nº 65 – PUBLICADO EM 28 DE JUNHO DE 2018.

EDIÇÃO ESPECIAL VI - JUNHO DE 2018

LEIS

LEI N.º 4.188, DE 28 DE JUNHO DE 2018.

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do município de Içara e dá outras providências.

Eu, MURIALDO CANTO GASTALDON, Prefeito Municipal de Içara, Faço saber a todos os habitantes deste Município que a Câmara Municipal de Vereadores aprovou e eu sanciono a presente lei:

Art. 1.º Esta lei estabelece as diretrizes municipais para o saneamento básico do Município de Içara e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Art. 2.º A Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Içara tem como objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade de saúde, saneamento público e manter o meio ambiente equilibrado buscando o desenvolvimento sustentável, e, fornecer diretrizes ao poder público e à coletividade para a defesa e conservação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas nesse sentido.

Art. 3.º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I – universalização do acesso;

II – integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos

serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV – disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V – adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI – eficiência e sustentabilidade econômica;

VII – utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

VIII – controle social;

IX – segurança, qualidade e regularidade;

X – integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Art. 4.º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I – saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final

adequada dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final do meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

Art. 5.º É direito de todos os usuários receberem serviços públicos de saneamento básico adequadamente planejados, regulados, fiscalizados e submetidos ao controle social.

Parágrafo único. Os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial.

Art. 6.º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. É permitido a utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos após o tratamento devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Art. 7.º Para o cumprimento do disposto no artigo 30 da Constituição Federal, no que concerne ao Saneamento Básico, considera-se como de interesse local:

I - o incentivo à adoção de posturas e práticas sociais e econômicas ambientalmente sustentáveis;

II - a adequação das atividades e ações econômicas, sociais, urbanas e do Poder Público, às imposições do equilíbrio ambiental;

III - a busca permanente de soluções negociadas entre o Poder Público, a iniciativa privada e sociedade civil para a redução dos impactos ambientais;

IV - a adoção no processo de planejamento, de normas relativas ao desenvolvimento urbano e econômico que priorizem a proteção ambiental, a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos naturais e que possibilitem novas oportunidades de geração de emprego e renda;

V - a ação na defesa e conservação ambiental no âmbito regional e dos demais municípios vizinhos, mediante convênios e consórcios;

VI - a defesa e conservação das áreas de mananciais, das reservas florestais e demais áreas de interesse ambiental.

VII - o licenciamento e fiscalização ambiental com o controle das atividades potencial ou efetivamente degradadoras e poluidoras;

VIII - a melhoria constante da qualidade do ar, da água, do solo, da paisagem e dos níveis de ruído e vibrações, mantendo-os dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelas legislações de controle de poluição ambiental federal, estadual e municipal no que couber;

IX - o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos;

X - a captação, o tratamento e a distribuição de água, assim como o monitoramento de sua qualidade;

XI - a coleta, a disposição e o tratamento de esgotos;

XII - o reaproveitamento de efluentes destinados a quaisquer atividades;

XIII - o cumprimento de normas de segurança no tocante à manipulação, armazenagem e transporte de produtos, substâncias, materiais e resíduos perigosos ou tóxicos;

XIV - a conservação e recuperação dos rios, córregos e matas ciliares e áreas florestadas;

XV - a garantia de crescentes níveis de salubridade ambiental, através do provimento de infra-estrutura sanitária e de condições de salubridade das edificações, ruas e logradouros públicos;

Art. 8.º São instrumentos de execução da Política Municipal de Saneamento Básico, os convênios, os contratos de consórcio, os contratos de programas e outros instrumentos previstos em Lei, além de execução direta ou indireta pela municipalidade.

Art. 9.º Esta lei institui o Plano de Saneamento Básico do Município de Içara conforme o disposto na Lei Federal 11.445, de 05/01/2007, nos termos do anexo único, que, a partir do diagnóstico da atual situação dos sistemas de saneamento, estabelecem as diretrizes, os objetivos, as metas e as ações a serem adotadas pelo Município para a melhoria da eficiência na prestação dos serviços e para a sua universalização.

Art. 10. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por escopo:

a) diagnóstico, com indicadores, apontando as causas das deficiências detectadas;

b) objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, soluções graduais e progressivas;

c) programas, projetos e diretrizes e as ações necessárias para atingir os objetivos, obrigações e as metas para o sistema de abastecimento de água e gestão dos serviços, compatível com planos plurianuais e outros correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

d) prognósticos das necessidades para o sistema de esgotamento sanitário, do sistema de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos e do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais com as respectivas diretrizes e obrigações;

e) identificação das metas para alcançar um objetivo físico determinado num intervalo de tempo definido para o sistema de esgotamento sanitário, do sistema de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos e do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais e demais resíduos produzidos no Município;

f) mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia dos sistemas de operação de saneamento.

Art. 11. O Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído nos termos dos anexos constantes desta lei, será revisto periodicamente a cada quatro anos, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Art. 12. A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com as prestadoras dos serviços e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos e com o estabelecido na Lei Federal no 11.445/2007.

Art. 13. Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Publicada no Paço Municipal Ângelo Lodetti em Içara, 28 de junho de 2018.

MURIALDO CANTO GASTALDON
Prefeito Municipal

EDUARDO ROCHA SOUZA
Secretário da Fazenda

Registrada a presente lei na Secretaria da Fazenda em 28 de junho de 2018.

ANA PAULA JOAQUIM LIMA
Diretora de Gestão de Recursos

ANEXO ÚNICO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE IÇARA





PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

SUMÁRIO

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	1
Lista de Figuras	10
Lista de quadros	12
Lista de Tabelas.....	15
1. INTRODUÇÃO	16
1.2 Modelo PLANASA	19
1.2.1. A História do Modelo PLANASA.....	19
1.2.2. A Crise do Modelo PLANASA	20
1.3. Buscando alternativas	21
1.3.1. Marco Regulatório do Saneamento Básico	21
1.3.2. O Futuro.....	24
1.4. Plano municipal de saneamento	25
1.4.1. Plano Não é Projeto	25
1.4.2. Mecanismos para Participação e Divulgação do Plano	26
2. PLANO DE TRABALHO.....	29
2.1. Roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos.....	29
2.2. Metodologia para análise da viabilidade econômico-financeira	31
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	34
3.1. Histórico	34
3.2. Localização e acessos	36
3.2.1. Localização.....	36
3.2.2. Principais Acessos	36
3.3. Características físicas	36
3.3.1. Geomorfologia.....	36
3.3.2. Climatologia	37
3.3.3. Hidrografia	39
3.3.3.1 Bacia hidrográfica do rio Araranguá	40
3.3.3.2 Micro bacia Do Rio Dos Porcos	41
3.3.3.3 Bacia hidrográfica do rio Urussanga	43
3.3.3.4 Micro bacia do rio Linha Anta	46
3.3.3.5 Micro bacia do rio Içara.....	46
3.3.3.6 Micro bacia do rio Ronco D'água	46
3.3.4. Vegetação	46
3.3.5. Áreas Preservação Permanente e Áreas de Proteção Ambiental.....	47
3.4. Infra-estrutura	49
3.4.1. Habitação	49
3.4.5. Educação.....	49
3.5. Caracterização sócio-econômica e cultural	51
3.5.1. Índice de Desenvolvimento Humano	51
3.5.2. Indicador de Pobreza e Desigualdade Social.....	51
3.5.3. Aspectos Econômicos e Financeiros	52
3.5.3.1. Movimentação Econômica	52
3.5.3.2. Rendimento Familiar Médio Mensal por Domicílio	53
3.5.4. Produto Interno Bruto.....	54
3.5.5. Demografia	55
3.5.5.1. Taxa de Natalidade	56
3.5.5.2. Taxa de Mortalidade.....	56
3.5.6. Caracterização Cultural	56
3.6. Caracterização sanitária e epidemiológica	57
3.6.1. Indicadores Ambientais	57
3.6.1.1. Cobertura de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	57



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.6.1.2. Índice de Coleta de Resíduos.....	58
3.6.2. Indicadores Epidemiológicos	58
3.6.2.1. Mortalidade.....	58
3.6.2.3. Morbidade.....	59
4. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS ELEMENTARES	61
4.1. Bacias elementares: aspectos gerais	61
4.1.1. Bacia Hidrográfica.....	61
4.1.2. Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento.....	61
4.1.3. Características Físicas das Bacias Hidrográficas.....	64
4.1.3.1 Área de Drenagem	64
4.1.3.2 Forma da Bacia.....	64
4.1.2.3 Declividade da Bacia	65
4.2. O município de Içara em relação às bacias hidrográficas.....	65
4.2.1. Regiões Hidrográficas Brasileiras	65
4.2.1.1. Região Hidrográfica do Atlântico Sul	66
4.2.2. Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina	68
4.2.2.2. Caracterização das Bacias Hidrográficas do Araranguá e Urussanga.....	70
4.2.3. Sub-Bacias Inseridas no Município de Içara	72
5. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA	73
5.1. Análise dos dados-base.....	73
5.2. Projeção da população urbana do município de Içara	73
5.2.1. Taxa Média (TM) Anual.....	73
5.2.4. Taxa Média (TM) Anual.....	74
B. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	75
1. ASPECTOS GERAIS.....	75
1.1. Manancial	75
1.1.1 Manancial Superficial.....	76
1.2. Captação	77
1.3. Adução.....	77
1.4. Estações elevatórias	78
1.5. Estações de tratamento	78
1.6. Reservação.....	79
1.7. Rede de distribuição	79
2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS.....	82
2.1. Leis, portarias e resoluções.....	82
2.2. ABNT - Normas Técnicas	82
3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	84
3.1. Operadora atual do sistema de água	84
3.2. Manancial	84
3.3. Captação, recalque e adução de água bruta	87
3.4. Estação de Tratamento de água (ETA).....	88
3.5. Adução e recalque de água tratada	93
3.5.1. Sistema Rincão – ETA Lagoa do Faxinal	94
3.5.2 Parte da Área Urbana do Município de Içara	94
3.5.2. Sistema CASAN – ETA Criciúma – Barragem do Rio São Bento.....	96
3.5.3 Reservação.....	97
3.6. Rede de distribuição	98
3.7. Ligações prediais de água.....	98
3.8. Volumes disponibilizados de água tratada	99
3.9. Volumes consumidos de água tratada	99
3.10. Volumes faturados de água tratada.....	99
3.11. Perdas de água no sistema de distribuição	101
3.12. Perdas de faturamento	102



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

3.13. Faturamento	102
3.14. Macromedição	103
3.15. Micromedição	103
3.16. Cadastro técnico das unidades	104
3.17. Central de controle da operação – CCO	104
3.18. Projetos existentes	105
3.18. Licenciamento Ambiental de Operação – LAO	105
3.19. População atual abastecida	105
3.20. Demanda atual de água	106
4. PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE	
ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	107
4.1 Diretrizes	107
4.2 Obrigações	108
4.3 Metas para o sistema de abastecimento de água e de gestão dos serviços	109
4.3.1 Metas para o Sistema de Abastecimento de Água	109
4.3.1.1. Universalização dos Serviços	110
4.3.1.2. Qualidade da Água	110
4.3.1.3. Continuidade do Abastecimento de Água	112
4.3.1.4. Perdas no Sistema de Distribuição	114
4.3.2.1. Eficiência nos Prazos de Atendimento	115
4.3.2.2. Satisfação do Cliente no Atendimento	116
4.3.2.3. Eficiência na Arrecadação	117
4.4. Projeção das demandas de água	118
4.4.1. Definição da Cobertura do Abastecimento e do Per Capita	118
4.4.2. Definição do Índice de Perdas na Distribuição Inicial	118
4.4.3. Parâmetros Normalizados	118
4.4.4. Extensão de Rede e Quantidade de Ligações de Água	119
4.5. Identificação das necessidades	119
4.5.1 Alternativas para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Içara	119
4.5.1.1. Alternativa A - SAA Utilizando apenas a Lagoa do Faxinal	120
4.5.1.2. Alternativa B - Utilizar toda a vazão necessária de água da CASAN – Sistema Criciúma	123
4.5.1.3. Alternativa C - Utilizar o Rio Ronco da Água como Manancial	123
4.5.1.4. Sistema Atual com a Utilização Simultânea da Lagoa do Faxinal com o sistema CASAN	126
4.5.2. Reservação	128
4.5.3. Rede de Distribuição	129
4.5.4. Programas Propostos	129
4.5.4.1. Programa de Recuperação de Unidades Operacionais	129
4.5.4.2. Programa de Redução de Perdas	130
4.5.4.3. Sistema de Gestão de Serviços	130
4.5.5. Resumo e Cronograma das Etapas de Implantação	131
4.5.5.1. SAA Utilizando apenas a Lagoa do Faxinal	131
4.5.5.2. SAA Importando toda a vazão necessária de água da CASAN	132
4.5.5.4. SAA Atual com a Utilização Simultânea da Lagoa do Faxinal com Água Importada da CASAN	134
C. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	137
1. ASPECTOS GERAIS	137
1.1. Conceitos gerais	137
1.3. Importância do sistema de esgotos sanitários	140
1.4. Soluções existentes para o esgotamento sanitário	141
1.4.1. Soluções Individuais	141



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

1.4.2. Sistemas Coletivos.....	145
1.5. Tratamento dos esgotos	148
1.6. Licenciamento ambiental de sistemas de esgotos sanitários	149
1.7. Obrigatoriedade de conexão à rede pública de esgoto	149
2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS	151
2.1. Leis, decretos e resoluções	151
2.2. Normas Técnicas - ABNT	152
3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	154
3.1. Coleta dos dados.....	154
3.2. Sistema individual de esgotos.....	154
3.3. Projetos existentes	159
3.3.1. Executor do Projeto	159
3.3.2. Período de Projeto Adotado.....	159
3.3.3. Amplitude da Área de Planejamento Global do Projeto Existente.....	159
3.3.5. Descrição das Obras Contratadas	161
3.3.8. Parâmetros de Projeto Adotados	162
3.3.9. Rede Coletora	163
3.3.10. Interceptor.....	163
3.3.11. Ligações Prediais	164
3.3.12. Estações Elevatórias	164
3.3.13. Emissários.....	167
3.3.14. Estação de Tratamento (ETE).....	167
3.3.15. Licenciamento Ambiental.....	184
3.3.16. Custo das Obras Contratadas	184
3.3.17. Outros Projetos de Esgoto no Município de Içara.....	185
4. PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	186
4.1. Diretrizes	186
4.2. Obrigações	187
4.3. Metas para o sistema de esgotamento sanitário.....	188
4.3.1. Considerações Gerais	188
4.3.2. Área de Planejamento Adotada pelo PMSB do Município de Içara/SC	189
4.3.3. Áreas das Bacias de Esgotamento Sanitário da FASE I.....	189
4.3.4. Período de Planejamento	189
4.3.4.1. Previsto no Projeto Básico Existente.....	189
4.3.4.2. Previsto no Plano Municipal de Saneamento – PMS	189
4.3.5. Universalização dos Serviços – Cobertura em Esgoto (CBE).....	189
4.3.6. Eficiência do Tratamento de Esgoto (IQE)	192
4.4. Projeção das vazões de esgoto.....	193
4.4.1. Produção per Capita de Esgoto (qe)	193
4.4.2. Parâmetros Normatizados.....	194
4.4.3. População Total Atendida no Período de Planejamento do PMSB.....	194
4.4.5. Taxa de Atendimento Populacional por Ligação Predial de Esgoto (TAP)....	195
4.4.6. Taxa de Extensão de Rede Coletora por Ligação Predial (TEL)	195
4.4.7. Cálculo das Vazões de Esgoto.....	196
4.5. Identificação das necessidades	196
4.5.1. Conceituação – O Que Significa Serviços Adequados de Esgoto ?	196
4.5.2. Plano de Esgotamento Sanitário Proposto.....	198
4.5.3. Descrição Sucinta das Obras Previstas	200
4.5.3.1. Rede Coletora	200
4.5.3.2. Interceptor.....	200
4.5.3.3. Ligações Prediais	200



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

4.5.3.4. Estações Elevatórias	201
4.5.3.5. Emissários.....	202
4.5.3.6. Tratamento.....	202
4.5.3.7. Licenciamento Ambiental.....	205
4.5.3.8. Custo das Obras em Andamento	206
4.5.3.10. Resumo e Cronograma das Etapas de Implantação	206
5.1.1 Sistema de Abastecimento de Água - SAA	206
5.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário	207
5.1.4. Total por Alternativa	208
5.2. Cronograma financeiro das necessidades	208
5.2.1 Sistema de Abastecimento de Água	208
5.2.1.1. Alternativas A, B e C.....	208
5.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	209
5.2.3. Sistema Gerencial dos Serviços.....	210
6. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA	211
6.1. Estruturação, critérios e parâmetros econômicos.	211
6.2. Receitas operacionais (faturamento)	211
6.3. Investimentos.....	213
6.4. Impostos	213
6.5. Metodologia para o cálculo das despesas com exploração.....	213
6.6. Estudo da viabilidade econômica das alternativas	214
6.6.1. Alternativa A – Utilização da Lagoa do Faxinal como Manancial	214
6.6.1.1. Demonstrativo de Resultado.....	214
6.6.1.2. Fluxo de Caixa.....	216
6.6.1.3. Valores de VPL e TIR	217
6.6.2. Alternativa B – Importação de Água da CASAN	217
6.6.2.1. Demonstrativo de Resultado.....	217
6.6.2.2. Fluxo de Caixa.....	219
6.6.2.3. Valores de VPL e TIR	220
6.6.3.1. Demonstrativo de Resultado.....	220
6.6.3.2. Fluxo de Caixa.....	221
6.6.3.3. Valores de VPL e TIR	221
6.7. Considerações gerais	223
6.8. Comentário final.....	224
D. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	225
1. RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA: ASPECTOS GERAIS	225
1.1. Resíduos Sólidos: Classificação e Caracterização.....	225
1.1.1. Resíduos Sólidos Urbanos	228
1.1.2. Resíduos Sólidos Domésticos.....	232
1.1.3. Resíduos Sólidos Comerciais	233
1.1.4. Resíduos Sólidos Agrícolas	234
1.1.5. Resíduos Sólidos Industriais.....	234
1.1.6. Resíduos da Construção Civil	234
3.2.1 Composição do RCD	235
1.1.7. Resíduos dos Serviços de Saúde.....	237
1.1.8. Limpeza Pública	240
1.1.9. Materiais Recicláveis.....	241
1.2. Acondicionamento, coleta, transporte e transbordo	244
1.2.1. Acondicionamento.....	244
1.2.2. Coleta e Transporte.....	245
1.2.3. Estação de Transbordo.....	245
1.3. Tratamento e disposição final.....	246



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

1.3.1. Reciclagem	246
1.3.2. Compostagem	247
1.3.3. Aterro Sanitário	248
1.3.4. Incineração.....	248
2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS	250
2.1. Leis, decretos e resoluções	250
2.2. Normas técnicas.....	252
3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	255
3.1. Sistema de gestão dos resíduos sólidos domiciliares	255
3.2.2. Quantificação dos Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados.....	261
3.2.3. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares.....	263
3.2.4. Tratamento e Disposição final.....	263
3.2.5. Dispendio Diário com Coleta e Destino Final de Resíduos Domiciliares.....	265
3.2.6. Receitas.....	266
3.3.1. Sistema de Coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde	267
3.3.3. Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Hospitalares.....	268
3.4. Sistema de gestão dos resíduos da construção civil	268
3.5. Sistema de gestão de materiais recicláveis	268
3.6. Sistema de gestão dos serviços de limpeza urbana	269
4. PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	271
4.1. Diretrizes	271
4.2. Obrigações	272
4.3. Resíduos sólidos domiciliares	273
4.3.1. Metas do Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares	273
4.3.1.1. Universalização dos serviços.....	274
4.3.1.2. Frequência do Serviço	274
4.3.1.3. Qualidade do Serviço Prestado.....	274
4.3.1.4. Sistema de Gestão.....	276
4.3.2. Identificação das Necessidades	277
4.3.3. Metas para o Sistema de Disposição Final de Resíduos Domiciliares	279
4.3.4. Identificação das Necessidades	280
4.3.5. Projeção da Geração Futura dos Resíduos Sólidos Domiciliares.....	280
4.4. Materiais recicláveis	281
4.4.1. Metas Referentes à Gestão de Materiais Recicláveis	281
4.5. Programas existente no município.....	283
4.5.1. Valores coletados.....	284
4.5.2. Estimativa de coleta.....	284
4.5.3. Logística	284
4.5.4. Destinação final dos resíduos	285
4.5.5. Resíduos recicláveis	285
4.5.6. Resíduos não recicláveis.....	285
4.6. Identificação das Necessidades	285
4.6.1. Limpeza urbana	288
4.6.2. Metas referentes à Limpeza Urbana	288
4.6.3. Identificação das Necessidades	289
4.6.4. Resíduos dos serviços de saúde	290
4.6.5. Metas para os Resíduos dos Serviços de Saúde	291
4.6.6. Identificação das Necessidades	291
4.7. Resíduos da construção civil	293
4.7.1. Metas para os Resíduos da Construção Civil	294
4.7.2. Identificação das Necessidades	294



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

4.8. Cronograma físico	297
5. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DO SISTEMA DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA	299
5.1. Estruturação, critérios e parâmetros econômico-financeiros.....	299
5.1.1. Receita	299
5.1.2. Despesas Operacionais	300
5.1.3. Investimentos.....	300
5.1.4. Projeção dos Materiais Recicláveis	301
5.2. Metodologia e resultados obtidos	302
100	302
100	303
5.3. Considerações finais	305
E. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	306
1. DRENAGEM URBANA: ASPECTOS GERAIS.....	306
1.1. Sistemas de drenagem urbana.....	306
1.1.1. Macrodrenagem	307
1.1.2. Micro drenagem.....	307
1.2. Medidas de controle.....	308
1.2.1. Medidas Estruturais	309
1.2.2. Medidas Não Estruturais	309
2. DRENAGEM URBANA E A LEGISLAÇÃO EXISTENTE.....	310
2.1. Lei federal nº 11. 445/07	310
2.2. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	311
2.4. Decreto estadual nº 14.250/81	312
2.4.1 Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009.....	312
2.5. Leis municipais.....	312
3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	313
3.1. Gestão do sistema de drenagem urbana.....	313
3.2. Sub-bacias adotadas.....	314
3.3. Sub-bacia SB- A1	314
3.3.1. Localização	314
3.3.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A1.....	315
3.4. Sub-Bacia SB- A2	316
3.4.1. Localização	316
3.4.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A2.....	316
3.5. Sub-Bacia SB- A3	317
3.5.1. Localização.....	317
3.5.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A3.....	317
3.6. Sub-bacia SB- A4	319
3.6.1. Localização.....	319
3.6.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A4.....	319
3.7. Sub-Bacia SB- A5	320
3.7.1. Localização.....	320
3.7.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A5.....	320
3.7.3. Análise da sub-bacia SB-A5.....	322
3.7.4. Projetos existentes na Sub-bacia SB-A5	324
3.8. Sub-Bacia SB- A6	325
3.8.1. Localização	325
3.8.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A6.....	325
3.8.3. Análise da Sub-bacia SB-A6	326
3.9. Sub-bacia SB- A7	330
3.9.1. Localização.....	330



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

3.9.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A7.....	330
3.10. Sub-Bacia SB- A8	332
3.10.1. Localização	332
3.10.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A8.....	332
3.11. Sub-Bacia SB- A9	333
3.11.1. Localização	333
3.11.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A9.....	333
3.12. Sub-bacia SB- B1	335
3.12.1. Localização	335
3.12.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B1	335
3.12.3. Análise da sub-bacia SB-B1	336
3.13. Sub-bacia SB- B2	339
3.13.1. Localização	339
3.13.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B2.....	339
3.14. Sub-bacia sb- b3	340
3.14.1. Localização	340
3.14.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B3.....	340
3.15. Sub-bacia SB- B4	342
3.15.1. Localização	342
3.15.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B4.....	342
3.16. Sub-bacia SB- B5	343
3.16.1. Localização	343
3.16.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B5.....	343
3.17. Sub-bacia SB- B6	345
3.17.1. Localização	345
3.17.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B6.....	345
4. PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E	
MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	347
4.1. Diretrizes	347
4.2. Obrigações	348
4.3. Metas para o sistema de drenagem urbana	348
4.4. Identificação das necessidades	351
4.4.1. Proposições para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais	
.....	353
4.4.1.1. Ações conjuntas para Micro e Macro drenagem Urbana	353
4.4.1.2. Sistema de Micro drenagem Urbana	355
4.4.1.3. Sistema de Macro drenagem Urbana.....	356
4.5. Cronograma físico das necessidades do sistema de drenagem urbana de Içara	358
5. QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS NECESSIDADES DO	
SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	360
5.1. Previsão de cobrança dos serviços.....	364
5.1.1. Formas de Cobrança Existentes em Outros Municípios.....	364
F. MECANISMOS COMPLEMENTARES.....	369
1. Definição e determinação dos valores dos indicadores a serem atendidos pelo	
operador	369
1.1. Conceito de indicador gerencial de desempenho	370
1.2. Usos potenciais dos indicadores de desempenho	371
2. DIRETRIZES PARA O LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES E CONSTRUÇÃO DE	
INDICADORES.....	372
3. MELHORIAS OPERACIONAIS E AUMENTO DE CONFIABILIDADE DOS	
INDICADORES.....	373
4. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES.....	375
5. FORMAÇÃO DOS INDICADORES.....	377



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

6. ESTRATÉGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES.....	383
7. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	384
7.1. Fases de administração	387
7.2. Atribuições e responsabilidades	397



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Figura 1 - esquema gráfico do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos.	30
Figura 2 - Esquema metodológico da proposta.	32
Figura 3 - Limites do município de Içara destacados em amarelo.	35
Figura 4 - Classificação climática segundo Koëppen.....	37
Figura 5 - Gráfico de Temperaturas médias em (°C) no estado de Santa Catarina (Estação Araranguá).....	38
Figura 6 - Gráfico de precipitação média em (mm) no município de Içara.	38
Figura 7 - Abrangência da bacia hidrográfica do rio Araranguá na região sul do estado de Santa Catarina.....	41
Figura 8 - Síntese das análises da qualidade das águas na microbacia do rio dos Porcos entre os anos de 2000 e 2009.....	42
Figura 9 - Limites da bacia do rio Urussanga.....	44
Figura 10 - Classificação das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Urussanga. .	45
Figura 11 - Rendimento Mensal per capita.....	54
Figura 12 - Pirâmide Etária no município de Içara.	55
Figura 13 - Regiões hidrográficas do Brasil.....	66
Figura 14 - Regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina.	68
Figura 15 - regiões hidrográficas do Estado de Santa Catarina.....	69
Figura 16 - Projeção da população urbana pelo processo aritmético (Ano 1 ao 20).....	74
Figura 17 - Localização da ETA da Lagoa do Faxinal.....	88
Figura 18 - Reservatório elevado de água bruta de 250 m ³ , ETA Lagoa do Faxinal	89
Figura 19 - Tanque de Contato ETA Lagoa do Faxinal.	90
Figura 20 - Cilindros de Cloro gasoso.....	90
Figura 21 - Sala de preparação de preparo e dosagem de produtos químicos.....	91
Figura 22 - Sala de estocagem de produtos químicos.	91
Figura 23 - Booster Linha de Recalque da ERAT – Içara.	96
Figura 24 - Projeto padrão de um sistema individual de tratamento de esgotos domésticos	158
Figura 25 - Fluxograma do Processo de Tratamento Modular Tipo Lodo Ativado Adotado Para o SES do Município de Içara/SC – FASE I-A.	205
Figura 26 - Classificação dos resíduos sólidos segundo a sua origem.	230
Figura 27 – Modelo de caminhão usado na coleta de resíduos em içara.....	258
Figura 28 - caminhão coletor com equipamento compactador e a realização da coleta domiciliar.....	258



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Figura 29 - Panorama da geração per capita de resíduos sólidos urbanos estados e o Distrito federal.....	262
Figura 30 - Vista aérea de localização da empresa RAC Saneamento.....	264
Figura 31 - Total de depósitos realizados pelo município de Içara no ano de 2016.	265
Figura 32 - Sub-bacia SB-A1, Rio principal, exutória e declividade.....	316
Figura 33 - Sub-bacia SB-A2, Rio principal, exutória e declividade.....	317
Figura 34 - Sub-bacia SB-A3, Rio principal, exutória e declividade.....	318
Figura 35 - Sub-bacia SB-A4, Rio principal, exutória e declividade.....	320
Figura 36 - Sub-bacia SB-A5, Rio principal, exutória e declividade.....	321
Figura 37 - Rio principal da sub-bacia SB-A5 e localização da sua exutória.	322
Figura 38 – Pontes sobre o rio Três Ribeirões.....	323
Figura 39 - Abrangência da Sub bacia SB-A5.	324
Figura 40 - Traçado do Rio Três Ribeirões, com destaque para suas principais áreas de alagamento.....	324
Figura 41 - Sub-bacia SB-A6, Rio principal, exutória e declividade.....	326
Figura 42 - Rio Içara e Localização da Exutória da Sub-Bacia SB-A6.	327
Figura 43 - Pontos canalizados do um afluente do rio Içara	327
Figura 44 - Afluente canalizado na região central do município.	328
Figura 45 - Local da obra de ampliação do canal na bacia em questão.	329
Figura 46 - Panorama geral da sub bacia SB–A6.....	330
Figura 47 - Sub-bacia SB-A7, Rio Principal, Exutória e Declividade.	331
Figura 48 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A8.	333
Figura 49 - Sub-bacia SB-A9, Rio Principal, Exutória e Declividade	334
Figura 50 - Sub-bacia SB-B1, Rio Principal, Exutória e Declividade.	336
Figura 51 - Pontos de Inundação na Sub-bacia SB-B1.	337
Figura 52 - Rodovia SC 445, Inundação de Maio de 2010.	338
Figura 53 - Ponto da Inundação Ocorrida em 12 de Maio de 2010, Bairro Vila Nova.....	338
Figura 54 - Sub-bacia SB-B2, Rio Principal, Exutória e Declividade.	340
Figura 55 - Sub-bacia SB-B3, Rio Principal, Exutória e Declividade.	341
Figura 56 - Principais Índices Físicos da SB-B4.....	343
Figura 57 - Sub-bacia SB-B5, Rio Principal, Exutória e Declividade.	344
Figura 58 - Sub-bacia SB-B6, Rio Principal, Exutória e Declividade.	346

Lista de quadros



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 1 – Índices climáticos do município de Içara.	39
Quadro 2 - Estrutura educacional do município de Içara.	49
Quadro 3 – Período de Escolaridade por faixa etária.	50
Quadro 4 - Índice de movimentação econômica.	52
Quadro 5 - Dados de Agricultura de Içara.....	53
Quadro 6 - Produto interno Bruto.....	54
Quadro 7 - principais causas de mortes no município.....	59
Quadro 8 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.....	60
Quadro 9 - Características da RH 10 e suas bacias hidrográficas.	70
Quadro 10 - Principais características das Bacias dos rios Araranguá e Urussanga.	70
Quadro 11 - Ordem, número de rios e comprimento total das bacias.	71
Quadro 12 - Características físicas das mesobacias do rio Araranguá.....	71
Quadro 13 - Características físicas da bacia do rio Urussanga.....	72
Quadro 14 - Progressão da população no município de Içara.	74
Quadro 15 - Principais Características Operacionais dos Conjuntos Moto-Bombas da Estação de Recalque de Água Bruta.....	87
Quadro 16 - Principais dados operacionais ERAT Içara.	95
Quadro 17 - Dados de reservação existentes no Município de Içara.....	98
Quadro 18 - Dados gerais do consumo e faturamento de água no ano de 2016.....	99
Quadro 19 - Faturamento no ano de 2016.	103
Quadro 20 - Componente do Calculo do IQA.....	111
Quadro 21 - Metas do IQA.....	112
Quadro 22 - Metas do ICA.....	114
Quadro 23 - Metas do IPD.....	115
Quadro 24 -Prazos para a execução dos serviços.	115
Quadro 25 - Metas do IEPA	116
Quadro 26 - Condições a serem verificadas quanto a satisfação do cliente.....	116
Quadro 27 - Metas para o ISCA.....	117
Quadro 28 - Metas para o IEAR.....	117
Quadro 29 - Descrição das atividades a serem implantadas no SAA Lagoa do Faxinal...	132
Quadro 30 - Descrição das Atividades a Serem Implantadas para SAA CASAN.	132
Quadro 31 - Utilização do rio Ronco D'água.....	133
Quadro 32 - Sistema de abastecimento Atual.....	134
Quadro 33 - Descrição das Atividades a Serem Implantadas COMUNS PARA AS 4 PROPOSTAS DE SAA - Continuação.....	135
Quadro 34 - Descrição das Atividades a Serem Implantadas no Sistema de Gestão de Serviços - SGS.....	136
Quadro 35 - Relação dos elementos presentes no esgoto bruto e as consequências provocadas pelo seu lançamento em corpos de água.	141
Quadro 36 - População atendida ao final da FASE II.	160
Quadro 37 - População atendida ao final da FASE III.....	160
Quadro 38 - População atendida ao final da FASE IV.....	161
Quadro 39 - Extensão, Diâmetro e Tipo de Material da Rede Coletora do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara/SC Previsto na FASE I-A.....	163



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 40 - Número de Ligações Prediais por Bacia de Esgotamento Previstas nas Obras da FASE I-A do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara/SC.....	164
Quadro 41 - Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.	192
Quadro 42 - Extensão da Rede Coletora por Diâmetro e Etapa de Implantação Prevista no PMSB do Município de Içara/SC.	200
Quadro 43 - Número de Ligações Prediais de Esgoto por Etapa de Implantação Previsto no PMSB do Município de Içara/SC.	201
Quadro 44 - Estimativa de Custo para o Sistema de Abastecimento de Água - SAA.	207
Quadro 45 - Estimativa de Custo para o Sistema de Esgotamento Sanitário - SES.....	207
Quadro 46 - Estimativa de Custo para o Sistema de Gestão dos Serviços - SGS.	208
Quadro 47 - Investimentos nos sistemas, necessários para atingir o Plano de Metas fixado	208
Quadro 48 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água – Alternativa A.	209
Quadro 49 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água - Alternativa B.	209
Quadro 50 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água - Alternativa C.	209
Quadro 51 - cronograma financeiro dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário	210
Quadro 52 - Cronograma Financeiro do Sistema de Gestão dos Serviços.....	210
Quadro 53 - Faturamento anual, independente da alternativa considerada (R\$ x 1000)...	213
Quadro 54 - DRE Alternativa A (R\$ X 1000). (Ano 1 a 10 anos).	215
Quadro 55 -DRE Alternativa A (R\$ X 1000). (Ano 11 a 20 anos).	215
Quadro 56 - FLC Alternativa A (R\$ x 1.000).(Ano 1 a 10 anos).....	216
Quadro 57 - FLC Alternativa A (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20 anos).....	217
Quadro 58 - DRE Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 1 a 10).	218
Quadro 59 - DRE Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20).	218
Quadro 60 - FLC Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 1 a 10 anos).....	219
Quadro 61 - FLC Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20 anos).....	220
Quadro 62 - DRE Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 1 a 10).	221
Quadro 63 - DRE Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20).	221
Quadro 64 - FLC Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20 anos).....	222
Quadro 65 - FLC Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20 anos).....	223
Quadro 66 - Classificação de RSU de acordo com suas características (NBR 10.004/2004).	227
Quadro 67 - Responsabilidade do gerenciamento de resíduos.	229
Quadro 68 - Classificação de RSU de acordo com IPT/CEMPRE (2000).....	230
Quadro 69 - Diferentes exemplos de categorias de resíduos sólidos	233
Quadro 70 - Características dos caminhões coletores.	257
Quadro 71 - Frequência da coleta domiciliar por bairros.....	260
Quadro 72 – Geração e Custos fixos de coleta e deposição do resíduo urbano do município de Içara.	266
Quadro 73 - Fator de localização (Floc) referente à taxa de coleta dos resíduos sólidos..	267
Quadro 74 - Componente de cálculo do IQCRD.....	275



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 75 - Meta do IQCRSD.....	276
Quadro 76 - Metas do CCS.....	281
Quadro 77 - Metas do IQCRSD.....	282
Quadro 78 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil	295
Quadro 79 - Destino final para diferentes classe de resíduos da construção civil.....	296
Quadro 80 - Cronograma físico do sistema de manejo dos resíduos sólidos urbanos.	298
Quadro 81 - Projeção dos materiais recicláveis a serem coletados pela coleta seletiva....	301
Quadro 82 - Investimentos Previstos (Ano 1 a 10).	302
Quadro 83 - Investimentos Previstos (Ano 2 a 20).	303
Quadro 84 - Despesas Operacionais (Ano 1 a 10).	303
Quadro 85 - Despesas Operacionais (Ano 2 a 20).	303
Quadro 86 - Demonstrativo de Resultados X R\$ 1.000. (Ano 1 a 10).....	304
Quadro 87 - Demonstrativo de Resultados X R\$ 1.000. (Ano 11 a 20).....	304
Quadro 88 - Fluxo de Caixa Projetado x R\$ 1.000. (Ano 1 a 10).	304
Quadro 89 - Fluxo de Caixa Projetado x R\$ 1.000. (Ano 11 a 20).	304
Quadro 90 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A1	315
Quadro 91 - Índices físicos da sub-bacia SB-A2.....	316
Quadro 92 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A3.....	318
Quadro 93 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A4.....	319
Quadro 94 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A5.....	321
Quadro 95 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A6.....	326
Quadro 96 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A7.....	331
Quadro 97 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A8.....	332
Quadro 98 - Principais índices físicos da Sub-bacia SB-A9.	334
Quadro 99 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-B1	335
Quadro 100 - Principais Índices Físicos da SB-B2.	339
Quadro 101 - Principais Índices Físicos da SB-B3.	341
Quadro 102 - Principais Índices Físicos da SB-B4.	342
Quadro 103 - Principais Índices Físicos da SB-B5.	344
Quadro 104 - Principais Índices Físicos da SB-B6.	345
Quadro 105 - Meta de ESD.	349
Quadro 106 - Meta de MSD.	350
Quadro 107 - Cronograma Físico do Sistema de Drenagem Urbana.	359
Quadro 108 - Quantificação e estimativa de custos propostas.	361
Quadro 109 - Formação dos indicadores.....	377
Quadro 110 - Ações emergenciais do sistema de abastecimento de água.....	393
Quadro 111 - Ações emergenciais do sistema de esgotamento sanitário.....	394
Quadro 112 - Ações emergenciais do sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos....	395
Quadro 113 - Unidades envolvidas e suas respectivas atribuições	397



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Tabela 1 - Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil- 2000 – 2008, Quantidade (t/d) e em (%).	231
Tabela 2 - Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos por municípios, em (%).	232
Tabela 3 - Composição do entulho, relacionado ao tipo de obra na qual foi gerado.	236
Tabela 4 - Composição do entulho (%), em algumas cidades brasileiras.	237
Tabela 5 - Cronograma coleta seletiva	284
Tabela 6 - Valores referentes aos resíduos coletados pelo programa de coleta seletiva ..	284

1. INTRODUÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A motivação do presente trabalho decorre do Processo Licitatório de Modalidade Edital de Carta Convite nº 090/PMI/2017 de 17 de Outubro de 2017, Solicitação de Licitação nº 94/PMI/2017.

O licitatório gerou o CONTRATO Nº 147/PM1/2017, que foi processado e julgado em conformidade com a Lei Federal no 8.666/93.

O contrato conferiu à empresa de consultoria, a elaboração do Plano de Saneamento Básico para os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo das águas pluviais nos termos previstos pela Lei Federal no 11.445/2007.

Espera-se que o Plano possa produzir efeitos satisfatórios. No entanto, sabe-se que o sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva e das revisões periódicas em prazos não superiores a 4 (quatro) anos; e, da existência de uma estrutura regulatória, que seja capaz de acompanhar os custos das prestações dos serviços, estabelecer e manter padrões de qualidade, e principalmente, fiscalizar os investimentos.

Certamente, trata-se de um valioso documento com forte compromisso social, endereçado ao saneamento básico e ao futuro de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

A precária situação sanitária é um dos mais sérios problemas do País. O Brasil possui um dos piores níveis de atendimento do mundo e as soluções para os serviços de saneamento, devem começar a ser encaradas com muita responsabilidade e em caráter emergencial.

O descaso e a ausência de investimentos no setor de saneamento no nosso País, em especial nas áreas urbanas, compromete a qualidade de vida da população e do meio ambiente. Enchentes, lixo, contaminação dos mananciais, água sem tratamento e doenças apresentam uma relação estreita. As doenças como, Diarreia, dengue, febre tifoide e malária, são transmitidas por água contaminada com esgoto humano, dejetos animal e lixo, resultando em milhares de mortes anuais, especialmente de crianças.

A falta de saneamento básico é uma questão que deveria ter sido resolvido no século passado. Segundo pesquisas (2012) do Instituto Trata Brasil, a universalização do acesso à rede geral do esgoto só acontecerá daqui a 115 anos, por volta do aniversário de 300 anos da independência do Brasil. Ao projetarmos a tendência dos últimos 15 anos para frente em termos de falta de saneamento nos domicílios, concluímos que demorará cerca de 60 anos para o déficit de acesso ser reduzido à metade.

Segundo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística – IBOPE Inteligência, levantou (2013) que 31% da população brasileira, ou seja, quase 60 milhões de pessoas não sabem o significado do termo “saneamento básico”.

A ausência ou inadequação dos serviços de saneamento constitui risco à saúde pública. A população não relaciona falta de saneamento básico aos índices de mortalidade e morbidade por doenças parasitárias e infecciosas.

No Brasil, são verificados elevados índices de doenças causadas pela deficiência ou mesmo à inexistência de saneamento básico. Há um significativo desconhecimento da sociedade sobre os impactos da falta desses serviços no dia-a-dia.

Na educação, os impactos da inexistência desses serviços, além de uma pequena contribuição para um maior absentismo, afetam de forma absurda no aproveitamento escolar. Crianças que vivem em ambientes sem os serviços de saneamento básico têm um aproveitamento muito inferior às que tem acesso aos serviços. De certa forma, isso explica as dificuldades enfrentadas pelos moradores de comunidades e bairros sem saneamento para conseguirem subir na pirâmide que estratifica as classes sociais. As crianças dessas áreas aprendem menos e por consequência se tornam adultos menos preparados. No trabalho, o saneamento também se apresenta como fator de peso considerável no resultado



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

final da equação. Pesquisas revelam que trabalhadores que vivem em áreas sem saneamento adequado faltam mais ao trabalho dos que vivem em áreas saneadas.

Os serviços de saneamento básico são serviços essenciais à vida, com fortes impactos na saúde da população e ao meio ambiente. Sua prestação é uma obrigação do Município, que pode executá-la diretamente ou indiretamente, assegurando que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços em quantidade e qualidade que garantam o suprimento da demanda essencial.

A sociedade clama por reformas no que tangem às questões de saneamento básico. As pessoas estão vivendo em condições inadequadas ao pleno desenvolvimento humano, sendo inadmissível mantê-las assim. O desenvolvimento econômico e social do País depende da efetivação de políticas adequadas em prol do saneamento básico. A sociedade necessita que seus agentes decisórios promovam ações desafiadoras e eficazes para reversão do melancólico quadro.

1.2 Modelo PLANASA

1.2.1. A História do Modelo PLANASA

A União passou a atuar mais fortemente na área do saneamento a partir da década de 1960, quando foram criados o BNH e o FGTS, e mais tarde autorizados a aplicar parte dos recursos em saneamento. Uma política mais incisiva só foi implantada em 1971, quando o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, foi oficialmente constituído e determinou a criação das atuais companhias estaduais de saneamento básico.

A União definiu e induziu o modelo institucional que ainda hoje é dominante no setor. Para isso, foram criadas as companhias estaduais, que passaram a operar na maioria dos municípios brasileiros, por meio de contratos de concessão firmados por prazos de 20 e 30 anos.

A adesão dos municípios foi uma imposição do governo federal, porque era pré-requisito para o acesso ao Sistema Financeiro de Saneamento. Se os municípios não aderissem, teriam grandes dificuldades de acesso aos recursos para investimentos, pois todos os recursos eram alocados com exclusividade às empresas estaduais.

A meta do PLANASA pretendia atingir no mínimo 80% da população urbana com água potável e 50%, com serviços de coleta e tratamento de esgoto até o ano de 1980. Esse modelo embora centralizador e pouco democrático foi inquestionavelmente o responsável pelo grande avanço no setor entre o início da década de 1970 e o início da década de 90.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Nesse período houve uma expansão no atendimento urbano de 60% para 91%, com água potável. A cobertura da coleta de esgotos (incluindo fossas sépticas) evoluiu de 20% para 49% dos domicílios urbanos. Com relação ao tratamento de esgoto houve uma significativa evolução, hoje 42,67% do esgoto coletado no Brasil é tratado Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015).

1.2.2. A Crise do Modelo PLANASA

O PLANASA entrou em crise devido a uma série de fatores: final do período de carência dos financiamentos feitos anteriormente; crise fiscal generalizada em todos os níveis de governo; utilização das empresas como instrumento de clientelismo e fisiologismo.

Com o final do "milagre econômico", o ânimo com que o PLANASA foi introduzido foi diminuindo, até que em 1986, a crise do sistema se aprofundou e determinou a extinção por decreto do BNH. Quatro anos depois, o PLANASA foi enterrado.

Uma das principais "causa mortis" do PLANASA, pode ser atribuída aos contratos de concessão entre as empresas estaduais e os municípios, especialmente por sua fragilidade jurídica, que pode ser resumida em três pontos:

- Falta de normas sobre a estruturação tarifária;
- Inexistência de obrigações (metas) de atendimento e;
- Ausência de definições claras sobre os bens reversíveis ou fórmula para cálculo das amortizações.

Na prática os serviços foram prestados e ainda os são, em muitos casos, como se fossem de competência estadual, portanto, isentos de qualquer tipo de regulação municipal.

O modelo não apresenta uma contabilidade separada para cada município atendido. Fixa-se uma tarifa homogênea para todo o território estadual na tentativa de cobrir todos os custos existentes. Esta fórmula prejudica os municípios que apresentam custos menores. Em contrapartida, municípios com custos maiores são subsidiados e pagam uma tarifa insuficiente para financiar os custos de provisão dos serviços. É o modelo adotado pelas companhias estaduais, conhecido como "subsídios cruzados".

Como resultado, verifica-se que a maioria das companhias de saneamento é deficitária e ineficiente. É alto o índice de perdas. As tarifas não são suficientes para financiar a expansão do serviço ou mesmo para a manutenção adequada da infraestrutura já existente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

1.3. Buscando alternativas

Em resposta a este quadro, novas alternativas de gestão para o setor passam a ser buscadas. Muitos municípios têm optado por desvincular-se das companhias estaduais, na expectativa de poder oferecer serviços de melhor qualidade a menores preços. Alguns municípios criaram órgãos próprios para a gestão do saneamento, que podem assumir a forma de departamentos da administração direta centralizada ou descentralizada (autarquias, sociedades de economia mista e fundações). Outros municípios preferiram a prestação do serviço de forma indireta e fizeram contratos de concessões ou permissões para a iniciativa privada, após o término dos contratos com as companhias estaduais.

Há, ainda, a gestão associada dos serviços (art. 241 da CF), que é a prestação conjunta de serviços públicos por dois ou mais entes federativos. A Lei no 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos), apesar de não ter pré-determinado hipóteses para sua aplicação, atribuiu-lhe alguns contornos que permitem sua operacionalização e utilização. Já o contrato de programa, conforme se pode depreender da referida Lei, presta-se à efetivação da gestão associada de serviço público, sendo celebrado em decorrência de um consórcio público ou de um convênio de cooperação.

1.3.1. Marco Regulatório do Saneamento Básico

Desde a extinção do PLANASA, o setor de saneamento estava estagnado pela ausência de normas reguladoras, falta de diretrizes claras para a prestação dos serviços e de indicações objetivas de fontes de financiamento. O setor vinha debatendo-se em busca de um novo modelo institucional. O Projeto de Lei Federal que estabeleceu as diretrizes para Política Nacional de Saneamento Básico foi objeto de vários anos de debates e tramitações no Congresso Nacional, até a aprovação da Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Com a promulgação da Lei no 11.445/07, essa página foi virada e se iniciou uma nova era que podemos chamar de PÓS-PLANASA. Definiu-se a nova Política Nacional de Saneamento e terminou com o vazio institucional no setor que perdurava por duas décadas. O novo marco regulatório dispõe sobre questões importantes que passam a nortear o saneamento básico no Brasil, entre as quais se destacam:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

a) Princípios Fundamentais

- Universalização do acesso ao saneamento - O serviço deverá ser efetivamente acessado e usufruído por toda sociedade, oferecendo salubridade ambiental e condições de saúde para os cidadãos.
- Integralidade - Visa proporcionar à população o acesso a todos os serviços de acordo com suas necessidades. Se o serviço for necessário, ainda que o usuário assim não entenda e não possa remunerá-lo, este princípio garante que ele será colocado à disposição da população de forma efetiva ou potencial.
- Prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, habilitando a cobrança de tributos - São os serviços de saneamento.
- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais - De regra, os serviços de saneamento são executados sob a ótica do interesse local, tomando-se por referência o Município, operando-se excepcionalmente de forma regional, embora a Bacia Hidrográfica deva ser considerada como unidade de planejamento, racionalizando as relações e ações dos diversos usuários e dos atores das áreas de saneamento, recursos hídricos e preservação ambiental.
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante - Reflete a necessidade de articulação entre as ações de saneamento com as diversas outras políticas públicas.
- Eficiência e sustentabilidade econômica - A eficiência não significa apenas prestar serviços, mas sim buscar formas de gestão dos serviços de maneira a possibilitar a melhor aplicação dos recursos, expansão de rede e de pessoal.
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas - A falta de condições econômicas do usuário não é fator inibidor para a adoção de melhores tecnologias, e o princípio deixa explícita a necessidade de implantação dos serviços, ainda que de forma gradual e progressiva.
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados - O que se pretende é dar transparência às ações fundamentais e aos processos de decisão na gestão dos serviços, exigindo-se a criação de Conselhos Municipal e Estadual de Saneamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Controle social - Por meio de tal princípio, há a possibilidade de discussões pelos representantes da sociedade, preferencialmente pelos Conselhos instituídos para esse fim, em torno das opções técnicas que poderão ser adotadas pelos gestores dos serviços de saneamento, sem a violação do princípio da discricionariedade administrativa.
- Segurança, qualidade e regularidade - Por segurança e qualidade, entenda-se a eficiência da prestação do serviço e o respeito à incolumidade dos consumidores; e, por regularidade, a prestação ininterrupta.
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos - A titularidade da água-bruta, matéria-prima, não se confunde com a titularidade da prestação de serviço saneamento-água, podendo ser exigida a outorga, contudo ambos deverão ter suas gestões e infraestruturas manejadas de forma integrada.

b) Titularidade

Sabe-se que as companhias estaduais polemizam principalmente quanto à competência da titularidade dos municípios nos serviços públicos de saneamento básico. Esse foi o assunto responsável pelas idas e vindas do Projeto de Lei, tendo em vista divergências quanto à titularidade dos serviços.

A Lei nº 11.445 de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e passou a ser o novo marco regulatório, não determinou a que nível de governo pertenceria a titularidade dos serviços.

Apesar da clareza da Constituição Federal e posição firme e uniforme da doutrina, a discussão sobre a titularidade dos serviços de saneamento básico, foi ao Supremo Tribunal Federal, já que as companhias estaduais buscaram desconstituir a competência municipal para prestação de tais serviços e assim permanecer nos contratos e insistir no modelo. Mas basta uma breve interpretação no texto constitucional para concluir que a titularidade dos serviços pertence aos municípios.

A titularidade dos serviços pertence aos municípios, mesmo nas regiões metropolitanas. A Constituição do Brasil, em seu artigo 30, inciso V, assim dispõe, *in verbis*:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

“Art. 30. Compete aos Municípios”:

(...)

V – organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

Se dentro do seu território, a prestação dos serviços de saneamento básico é de competência do município, cabe ao município na qualidade de poder concedente, estabelecer as condições em que o serviço deve ser prestado pela concessionária.

Cabe também aos municípios a indelegável responsabilidade da elaboração dos Planos de Saneamento Básico, sob pena de tornarem inválidos os contratos que tenham por objeto a prestação dos referidos serviços.

c) Planejamento

O artigo 19 da Lei no 11.445/2007, define que os Planos de Saneamento podem ser elaborados especificamente para cada serviço prestado, desde que atendam as condições mínimas de abrangência quanto ao seu planejamento individual.

O planejamento dos serviços de saneamento aparece como importante instrumento no qual deverão ser definidas todas as questões técnicas dos serviços, a forma de sua prestação, os objetivos a serem alcançados e os meios para verificar se as ações propostas estão sendo cumpridas.

Essas exigências são altamente salutares e denotam a seriedade com que o legislador tratou o assunto. Dessa maneira, percebe-se que o planejamento dos serviços de saneamento assume papel relevante, com intuito de direcionar o modo como são prestados os serviços, bem como garantir a boa execução dos mesmos.

1.3.2. O Futuro

É importante aprender com o passado, para começar imediatamente a definir o futuro, delinear os princípios que deverão nortear o novo modelo de organização institucional do setor. Esse desenho deve levar em conta não somente os novos instrumentos jurídicos disponíveis, mas também a atual realidade política e econômica do país. Mesmo com os avanços conseguidos depois de muitos anos de luta, corremos o risco



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

de repetir velhos erros se não estivermos realmente convencidos que a fase do “PLANASA” acabou.

1.4. Plano municipal de saneamento

1.4.1. Plano Não é Projeto

Cabe esclarecer que plano não é projeto. Plano é a idealização de soluções. Projeto é a materialização daquelas ideias com vistas a levantamento de custos, necessidades e dificuldades a serem superadas. Execução é a colocação em prática daquilo que foi idealizado e projetado. Vejamos alguns conceitos:

Plano é o que envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes, expressas em objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los, num dado prazo.

Projeto Básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- a) Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- b) Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- c) Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- d) Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

e) Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Projeto Executivo é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra.

1.4.2. Mecanismos para Participação e Divulgação do Plano

A elaboração do Plano de Saneamento é uma oportunidade para conhecer e entender o que acontece com o saneamento do município e também, discutir as causas dos problemas e buscar soluções. Juntos, sociedade e poder público estabelecerão metas para terem acesso a serviços de boa qualidade e decidir quando e como chegar à universalização dos serviços de saneamento básico.

A participação no processo de elaboração do Plano deve ocorrer a partir da mobilização social e incluir divulgação de estudos e propostas e a discussão de problemas, alternativas e soluções relativas ao saneamento básico.

A participação social é instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. A efetiva participação social pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, com busca da convergência dos seus múltiplos anseios em torno de consensos no interesse da sociedade.

Assegurar que o controle social garanta as informações, representações e participações nos processos de formulação, planejamento e avaliação. O processo de elaboração do Plano deve ser democrático de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir função social dos serviços prestados.

Em cumprimento ao princípio da transparência e do controle social, a Lei no 11.445/2007, assegura em seu artigo 19, § 5º, a ampla divulgação das propostas do Plano e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a “realização de audiências ou consultas públicas”.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

A realização de audiência ou consulta pública, como instrumento da participação popular na função administrativa, é inerente ao Estado Social e Democrático de Direito, servindo, também, para controle da atividade administrativa. Essa participação popular tende a ser ampliada para "maior afirmação de um costume democrático" e para que a autoridade administrativa tenha condições de melhor administrar, munida de opiniões mais próximas da realidade, trazidas pelos representantes dos interesses coletivos. Sempre que direitos coletivos estiverem em jogo, haverá espaço para a realização de audiências ou consultas públicas.

Embora parecidas, "audiência" e "consulta pública" não se confundem, haja vista que ocorrem em situações e procedimentos diferentes, especificamente abalizados pelo ordenamento jurídico vigente.

A audiência pública caracteriza-se pelo debate público e pessoal entre a Administração e cidadãos ou entidades representativas da sociedade civil sobre temas de relevante interesse público. Como o próprio nome remete, trata-se de audiência e por tal motivo ocorre com horário e local previamente designado. Faz-se muito importante a publicidade, para que os cidadãos e entidades representativas possam tomar prévio conhecimento de sua realização. Geralmente a publicação é complementada através de convite divulgado junto à coletividade.

A consulta pública, por sua vez, ocorre através de consultas feitas pelo órgão administrativo a integrantes da coletividade e entidades representativas, no intuito de coletar dados de opinião pública, sendo estas reduzidas a termo, em peças formais que farão parte integrante do processo administrativo que a gerou.

A principal diferença é o caráter presencial e menos formal da audiência pública, onde prevalece a oralidade, nada obstando que pontos importantes do debate sejam reduzidos a termo, enquanto que na consulta pública prevalece uma maior formalidade e não há necessidade de reuniões dos consultados.

A utilização da audiência ou da consulta pública é na verdade uma forma de efetivação dos princípios do Estado Democrático e Social de Direito, pois o cidadão ao interagir com a administração estará exercitando o poder de fiscalização.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

1.4.3. Cronograma de Divulgação dos Trabalhos à Sociedade

A LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

CAPÍTULO IV

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

Desta forma optou-se por seguir a forma de consulta pública para a divulgação dos trabalhos realizados, conforme legislação específica. A Disposição do material elaborado nas seguintes dependências:

Prefeitura Municipal, localizada na Rua Praça castelo Branco, 120, Centro. Içara/SC.



2. PLANO DE TRABALHO

2.1. Roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos

A sequência de desenvolvimento dos trabalhos técnicos compreende as seguintes etapas / atividades para os sistemas de saneamento:

- Conhecer a situação atual e os estudos e projetos por ventura existentes;
- Avaliar a confiabilidade dos dados e informações coletadas;
- Diagnosticar a situação atual dos sistemas levantados;
- Elaborar e obter a aprovação das diretrizes, objetivos e metas a serem observadas no plano de saneamento;
- Elaborar os estudos técnicos de projeção demográfica;
- Elaborar os estudos per capita dos sistemas;
- Elaborar o estudo de alternativas técnicas para os sistemas ao longo do tempo;
- Selecionar a alternativa mais promissora para cada sistema;
- Elaborar os estudos técnicos de dimensionamento das principais unidades para atender as metas fixadas, em nível de detalhe que permita estimar seus custos;
- Efetuar as estimativas de custo das obras e programas propostos;
- Elaborar os cronogramas físico-financeiros de implantação do Plano de Investimento - obras e programas de melhorias operacionais;
- Efetuar o estudo econômico-financeiro da alternativa mais promissora para cada sistema, e se não for viável, estudar as outras alternativas inicialmente propostas;
- Elaborar o Plano de Ações de Emergência e Contingência;
- Elaborar os produtos legislativos;
- Elaborar o sistema de indicadores.

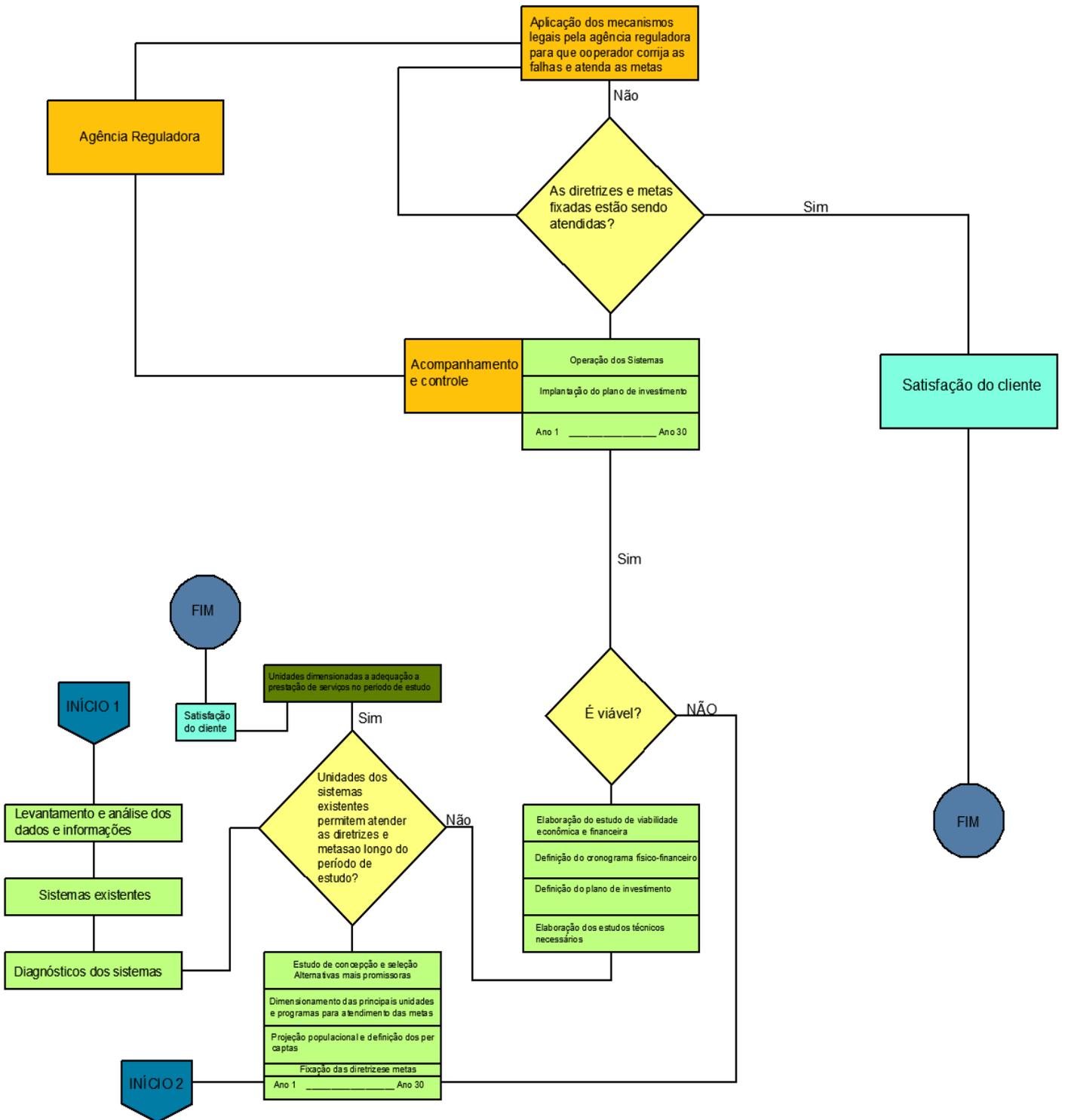
Na Figura 1 apresentada, tem-se um esquema gráfico do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Figura 1 - esquema gráfico do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos.



Fonte: (ECOBASE, 2017. ADAPTADO DE AMPLA ENGENHARIA 2010).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

2.2. Metodologia para análise da viabilidade econômico-financeira

Para finalização do estudo de viabilidade econômico-financeira da alternativa selecionada para cada sistema, será elaborado o detalhamento e a evolução cronológica do Ano 1º ao Ano 20º, dos seguintes itens intervenientes na montagem da modelagem financeira:

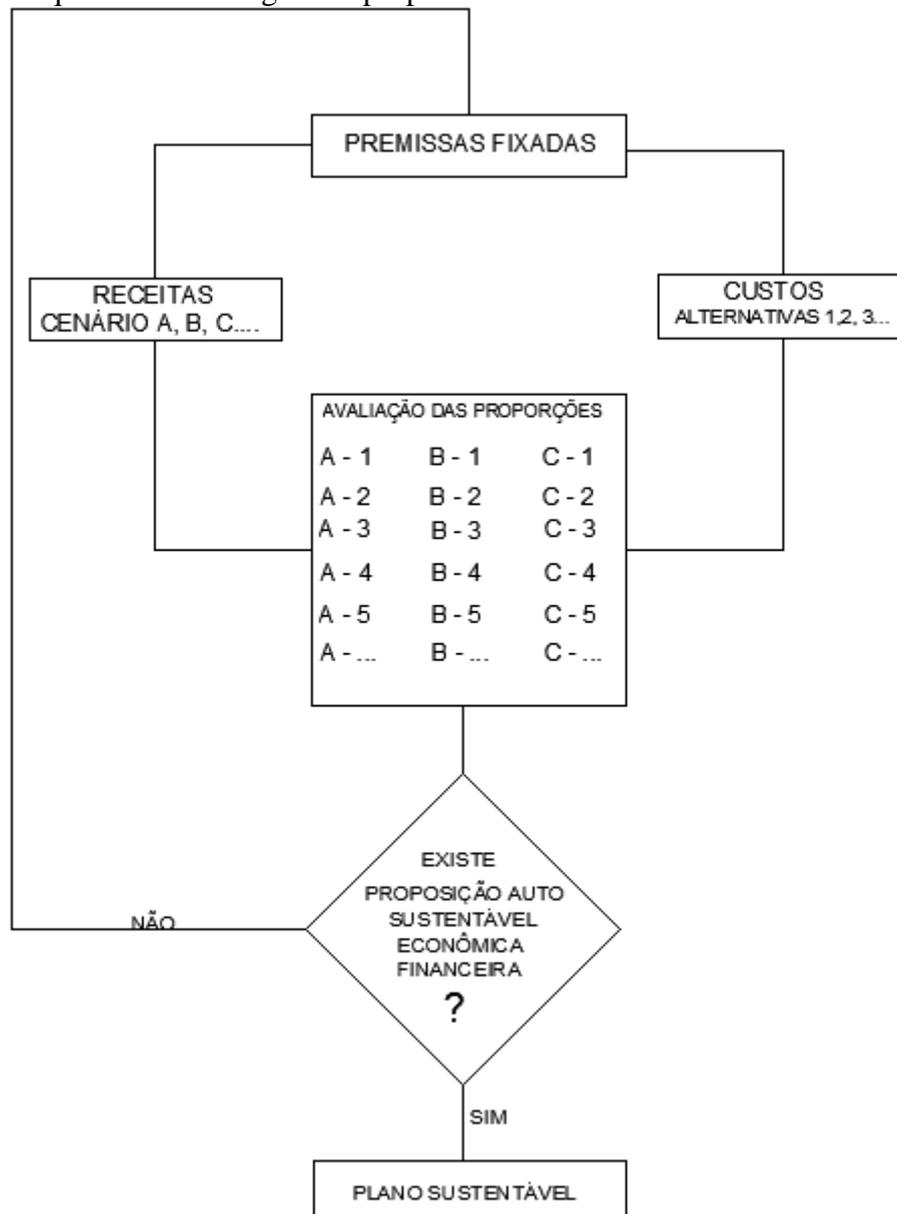
- Faturamento e arrecadação;
- Incrementos de faturamento como decorrência dos programas de melhorias operacionais;
- Despesas operacionais ou de exploração;
- Depreciação dos investimentos;
- Impostos incidentes.

A partir desses elementos e do Plano de Investimento será calculado o Demonstrativo de Resultado - DRE e o Fluxo de Caixa Descontado - FCD, ficando definidos o Valor Presente Líquido - VPL e a Taxa Interna de Retorno – TIR do Plano proposto.

Para facilitar a visualização do processo apresenta-se na Figura 2 um esquema da metodologia proposta.



Figura 2 - Esquema metodológico da proposta.



Fonte: (ECOBASE, 2017. ADAPTADO DE AMPLA ENGENHARIA 2010).

Se o resultado desses indicadores econômicos forem compatíveis com outros praticados, conclui-se pela sustentabilidade do Plano, não necessitando que sejam efetuados ajustes no mesmo.

Se o resultado dos indicadores ficarem abaixo do praticado, o Plano deverá ser revisto, desde a etapa de fixação das metas, sendo procedido o recálculo das variáveis, até que resulte numa compatibilização de metas x investimentos + exploração x faturamento.

Finalmente, pode ocorrer que os indicadores resultantes estejam acima dos praticados e como os investimentos e as despesas estão atrelados às metas, estes não



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

deverão ser alterados, resultando em uma oportunidade de reduzir a tarifa inicialmente proposta.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1. Histórico

O Município de Içara nasceu na localidade de Urussanga Velha e sua ocupação iniciou-se no final do Século XVIII com a exploração da cultura da mandioca, da cana-de-açúcar e da fabricação da cachaça, exportados em carros de bois pela estrada do mar até Garopaba.

Na época de sua colonização, que começou pelo litoral com a vinda de açorianos, seguidos pelos negros, como escravos, havia uma intensa ocupação indígena, dividida entre sambaquianos, xoklengs e tupi-guaranis. Posteriormente, em 1880, chegam os imigrantes italianos, seguidos dos poloneses e alemães. Posteriormente, por conta do desenvolvimento da estrada de ferro e das minas de carvão, chega mais uma leva de negros.

A localidade de Urussanga Velha influenciou a fundação da freguesia de Nossa Senhora Mãe dos Homens, visto Manoel Patrício Réus fazer parte da Junta Paroquial de Alistamento juntamente com Antônio Francisco do Canto no ano de 1875 e em 1896 fazer parte da administração judiciária sendo sub-comissionário de Polícia no município de Araranguá. A freguesia de Nossa Senhora Mãe dos Homens é distrito e Içara enquadrada neste distrito pertencendo à jurisdição de Tubarão.

A origem do nome "Içara", vem de Içaroba, espécie de palmeira muito comum no início da colonização. Face ao desenvolvimento crescente com a construção da Estrada de Ferro Dona Teresa Cristina, em 1924, os ferroviários que cruzavam o território começaram a notar uma grande quantidade de um tipo de palmeira chamada Içaroba ou Giçara, no km 47 da ferrovia, trecho percorrido pela Maria Fumaça que ligava os municípios de Criciúma e Tubarão.

Neste período Içara recebia a denominação de "Km 47". Algum tempo depois, por causa da grande quantidade da tal palmeira, a denominação Içara ganhou popularidade. Com o progresso da ferrovia, do declínio do movimento da estrada do mar e da chegada dos imigrantes com famílias para trabalhar nas minas de carvão na localidade de Mineração, hoje bairro Aurora, e em Criciúma, Içara começa a se desenvolver. Passa a ser, então, em 1944, distrito de Criciúma.

Em 20 de dezembro de 1961, por meio da Lei Estadual nº 796, é criado o município de Içara, com a sua instalação efetivada no dia 30 do mesmo mês. Emancipada

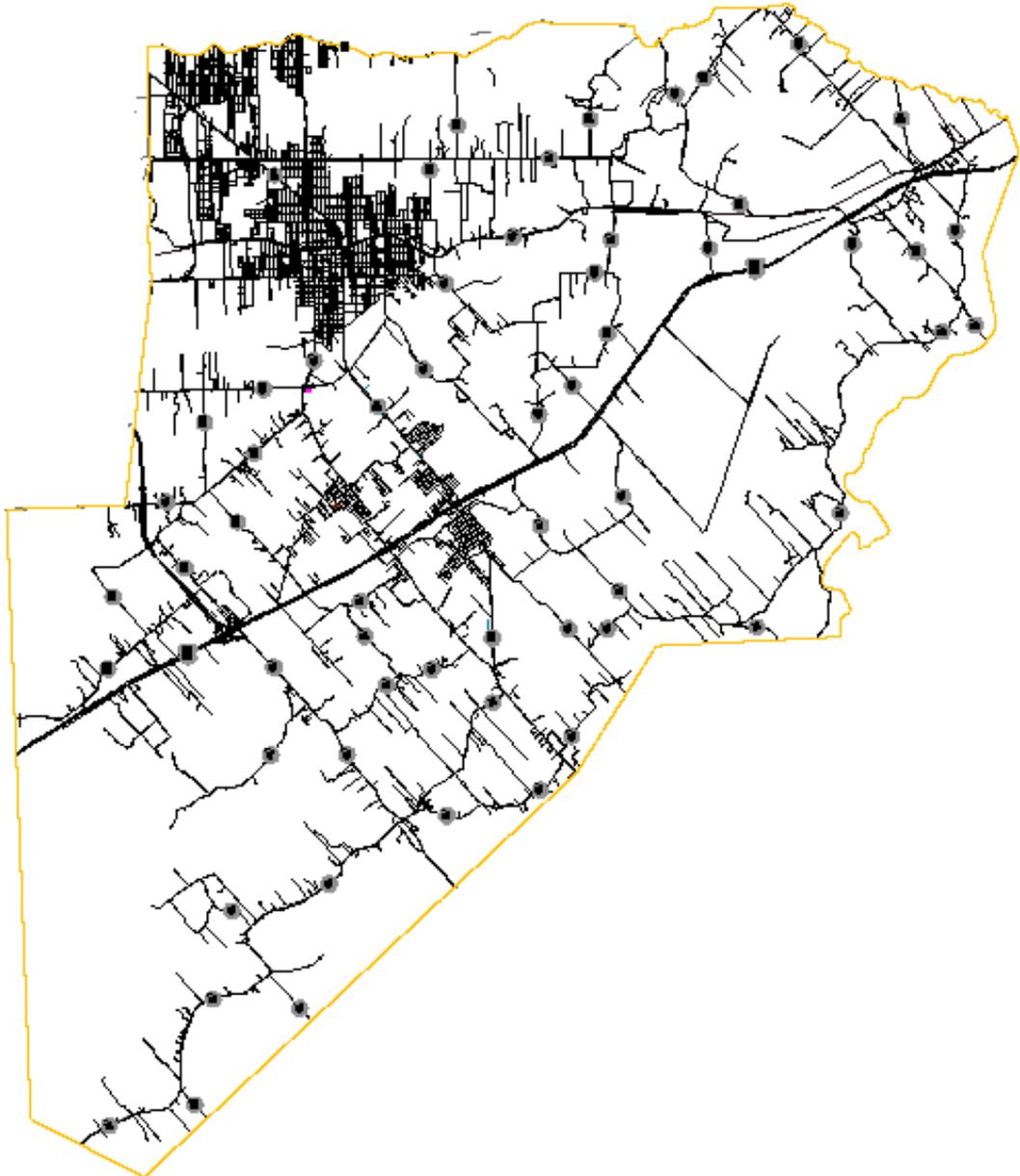


PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

politicamente de Criciúma, a cidade cresceu e hoje encontra espaço entre os principais municípios de Santa Catarina.

Em 25 de outubro de 1994, foi criado o distrito de Balneário Rincão. No ano de 2003 foi criado, a partir da LEI N° 12.668 de 3 de outubro de 2003, o município de Balneário Rincão. Fincando os limites do município de Içara destacados em amarelo de acordo com a figura 3.

Figura 3 - Limites do município de Içara destacados em amarelo.



Fonte: (ECOBASE, 2017).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.2. Localização e acessos

3.2.1. Localização

O município de Içara está localizado na região sul do Estado de Santa Catarina, localizado na micro região de Criciúma a uma latitude 28°42'48" sul, longitude de 49°18'00" oeste e a uma altitude de 48 metros, fazendo parte da Associação dos Municípios da Região Carbonífera - AMREC. Içara limita-se ao Norte com os municípios de Criciúma e Morro da Fumaça. Ao Sul com Balneário Rincão e o município de Araranguá. A Leste com os municípios de Jaguaruna e Sangão, e a Oeste com o município de Criciúma.

3.2.2. Principais Acessos

Içara é cortada pela BR-101, e tem ligação direta com o Porto de Imbituba, estando a 5 km de Criciúma, pela SC-445. Içara situa-se a 182 km de Florianópolis, tendo em seu caminho os municípios de Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba, Laguna, Capivari de Baixo, Tubarão, Jaguaruna e Morro da Fumaça.

3.3. Características físicas

3.3.1. Geomorfologia

A geologia do município é caracterizada por terrenos de domínio da cobertura sedimentar cenozóica, distribuída pelo litoral e áreas próximas de sul do Estado Santa Catarina composta por solo argiloso (Espodosolos, Nitossolos e Argilosolos).

Enfocando-se o tema sob o aspecto estrutural, nove características rochosas ocorrem no município: depósitos Eólicos, depósitos Lacustres, depósitos Aluvionares, Formação Itapoá, Formação Palermo, Formação Rio Bonito, complexo Canguçu, Formação Irati e Formação Serra Geral.

Há ocorrência de jazidas de carvão mineral no município de Içara e vários poços foram explorados, desde Rio Acima até Rio dos Anjos. Hoje, há apenas uma mina em operação no município. A argila nobre é destaque, servindo de matéria prima para as cerâmicas do município de Içara e municípios vizinhos. As Cerâmicas exploram em diversos pontos onde ocorre a rocha formação Rio Bonito.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Nas imediações da região norte da cidade de Içara há um falhamento da rocha onde acomoda um dos principais cursos d'água que cruza o município, o vale do Rio Três Ribeirões.

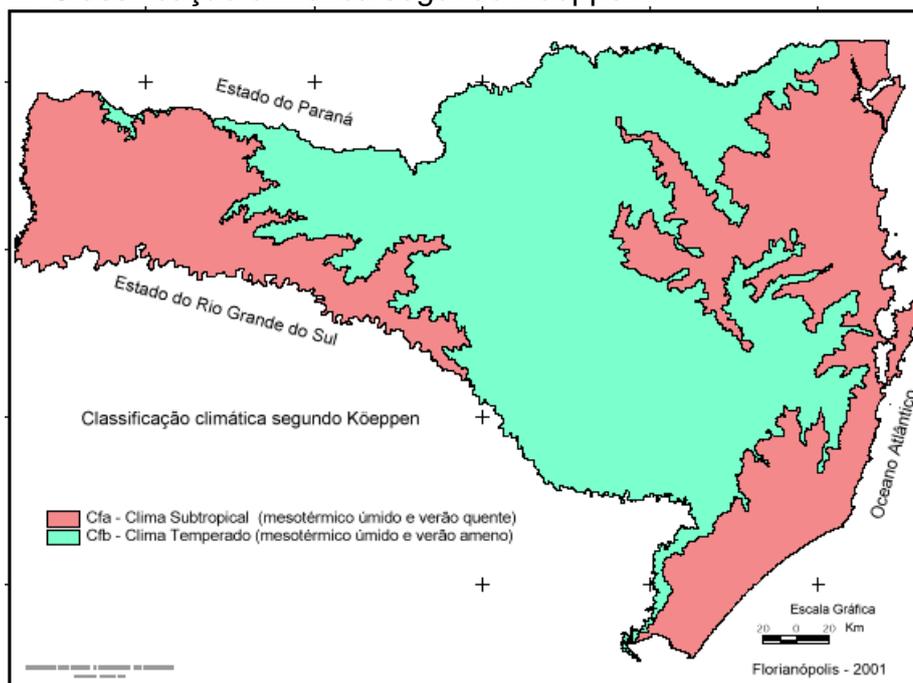
3.3.2. Climatologia

Segundo o sistema de Köppen, se o município se enquadra na zona fundamental temperada ou "C" e no tipo fundamental "Cf" úmido. No Estado este tipo "Cf" se subdivide em duas variedades específicas, sendo elas, Cfa (clima temperado úmido com verão quente) e Cfb (clima temperado úmido com verão temperado).

A variedade "Cfa" se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C, e a do mês mais frio próximas a 3°C. A variedade "Cfb" também apresenta chuvas durante todos os meses do ano, tendo a temperatura do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio próximas a 3°C.

O clima da região Sul catarinense caracteriza-se como mesotérmico úmido, com umidade relativa média do ar em torno de 82,1%. A temperatura média anual é de 19,1°C, permanecendo a temperatura média das máximas de 24,6°C e das mínimas de 14°C. As maiores temperaturas ocorrem próximo ao litoral, diminuindo gradativamente em direção a oeste. A figura 4 traz a classificação climática de acordo com Köppen.

Figura 4 - Classificação climática segundo Köppen.



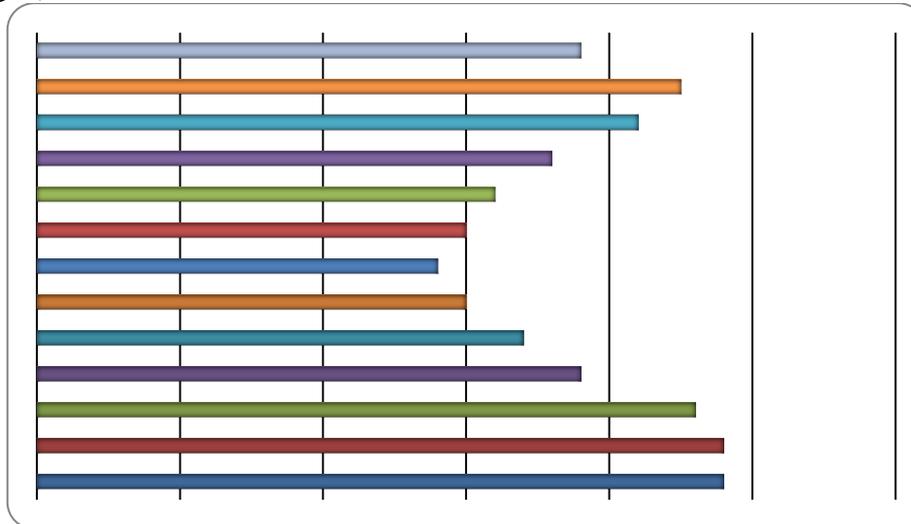
Fonte: (EPAGRE, 2001).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A Figura 5 apresenta a situação da temperatura média anual do Município de Içara.

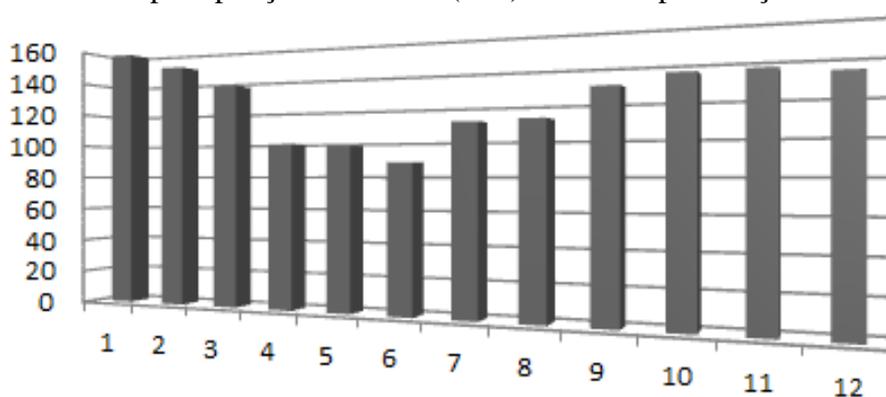
Figura 5 - Gráfico de Temperaturas médias em (°C) no estado de Santa Catarina (Estação Araranguá).



Fonte: (EPAGRE, 2008).

A precipitação média mensal é de 121,3 mm, sendo que os valores máximos são encontrados nos meses de verão e os mínimos no inverno. No litoral sul de Santa Catarina os ventos predominantes são de leste e nordeste, os quais sopram principalmente na primavera e verão, enquanto os ventos do sul sopram com maior energia nas estações do outono e inverno. A Figura 6 demonstra a precipitação anual no Município de Içara.

Figura 6 - Gráfico de precipitação média em (mm) no município de Içara.



Fonte: (EPAGRE, 2008).

O quadro 1 apresenta os índices climáticos para o município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 1 – Índices climáticos do município de Içara.

Item analisado	Unidade de Medida	Valor registrado
Tipo Climático (Koppen)	Especificação	Cfa - Subtropical
Temperatura média Anual	°C	19,1
Precipitação Média Mensal	mm	121,3
Umidade Relativa	%	82,1

Fonte: (SDS, 2009).

3.3.3. Hidrografia

Em termos regionais pode-se afirmar que o Estado de Santa Catarina é drenado por uma série de bacias hidrográficas que divergem para duas grandes vertentes: a Leste onde as drenagens vão desaguar no Atlântico e à Oeste, nos domínios do Planalto, onde as drenagens são controladas pelos rios da grande Bacia Platina (do rio da Prata).

O sistema de drenagem da vertente do Atlântico compreende uma área de aproximadamente 35.298 km², ou seja, 37% da área total do Estado. A vertente do Atlântico conta ainda com diversas bacias hidrográficas, a saber: a do Rio Itajaí, com 15.500 km²; Rio Tubarão, com 5.100 km²; Rio Araranguá, com 4.020 km²; Rio Itapocú, com 2.930 km²; Rio Mampituba (divisa com o Rio Grande do Sul), com 1.224 km²; Rio Urussanga, com 580 km²; Rio Cubatão (do norte), com 472 km²; rio Cubatão (do Sul), com 900 km² e a do Rio d'Una, com 540 km².

Entre as bacias da vertente Leste, merecem destaque na região sul do estado às bacias dos rios: Tubarão, Araranguá e Urussanga, sendo que o município de Içara esta inserido entre as duas últimas bacias listadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

3.3.3.1 Bacia hidrográfica do rio Araranguá

A bacia do rio Araranguá abrange total ou parcialmente, além do município de Içara, os municípios de Criciúma, Siderópolis, Treviso, Cocal do Sul, Nova Veneza, Forquilha, Maracajá, Araranguá, Arroio do Silva, Meleiro, Turvo, Ermo, Jacinto Machado, Morro Grande e Timbé do Sul, totalizando uma área de drenagem de aproximadamente 4.000km².

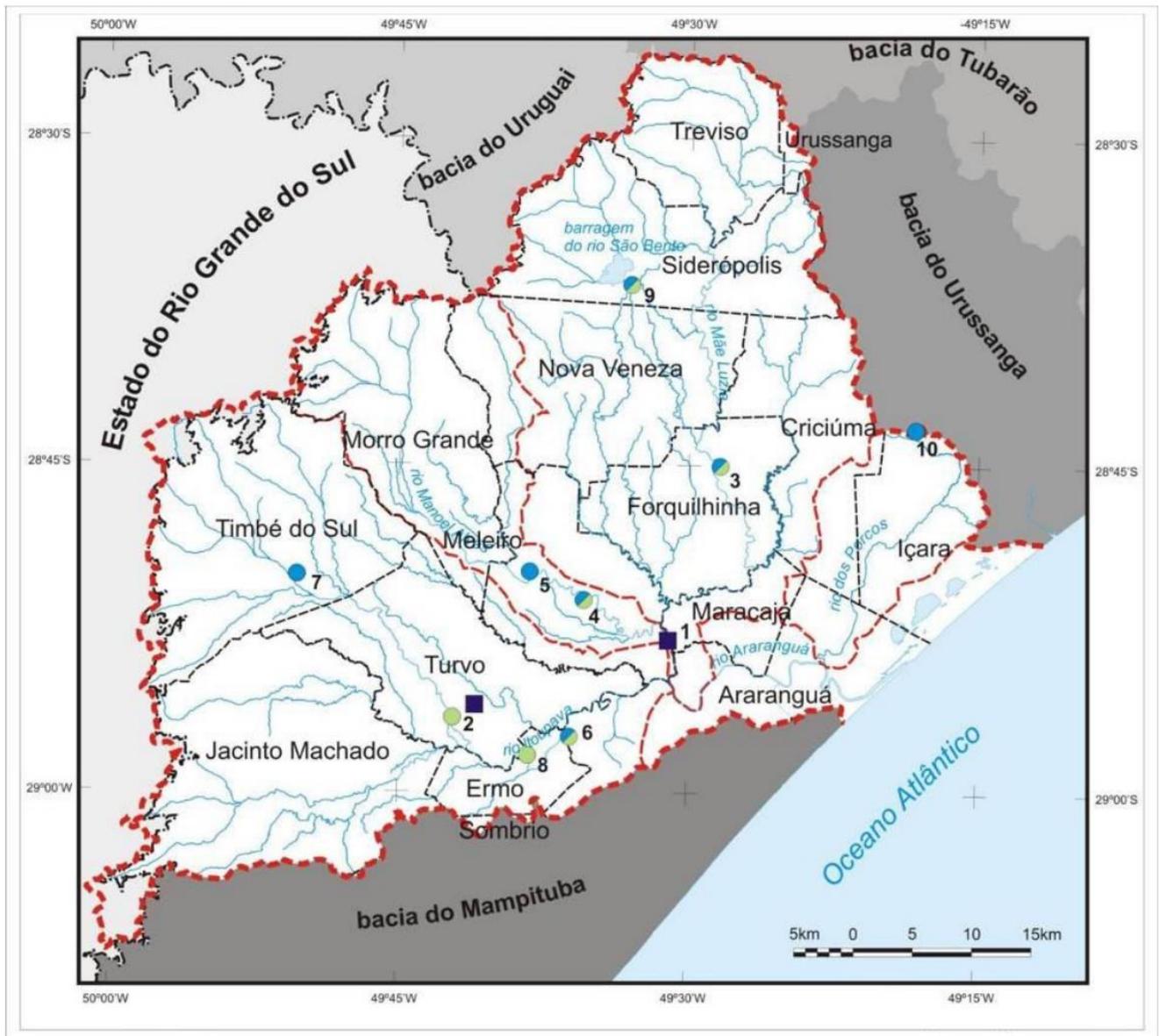
No município de Içara a bacia hidrográfica do rio Araranguá drena uma área de 12.051,49 hectares e está situada na região sudoeste do município, estando inserida no domínio atlântico, mais precisamente, no sistema constituído pela bacia hidrográfica do rio Araranguá, tendo como principais rios afluentes o rio Sangão e o Rio Mãe Luzia no município de Criciúma e rio dos Porcos no município de Içara.

Sua nascente se encontra na serra geral, e suas águas se deslocam até o mar. Sua foz está totalmente localizada dentro do município de Araranguá, mais precisamente na localidade do Morro dos Conventos. A figura 7, traz a localização da bacia hidrográfica do rio Araranguá e sua abrangência entre os municípios da região onde está inserida.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 7 - Abrangência da bacia hidrográfica do rio Araranguá na região sul do estado de Santa Catarina.



Fonte: ANA (2008); EPAGRI/CIRAM/INMET (2009) e Santa Catarina (1997b).

3.3.3.2 Micro bacia Do Rio Dos Porcos

O rio dos Porcos merece destaque no município de Içara, inserido na microbacia que recebe seu próprio nome, este está sobre influência da bacia hidrográfica do Rio Araranguá, onde suas drenagens fluem no sentido Sul/Suldoeste e acabam confluindo com o rio Principal da bacia hidrográfica, sendo o próprio rio Araranguá.

Com relação à densidade de nascentes e afluentes no município de Içara, estes são mais comuns na porção oeste, diminuindo consideravelmente a mediada que atingem cotas mais baixas próximas a linha de costa, limitando-se ao sul com o município de Balneário Rincão.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Pertencente a bacia principal sendo a do Rio Araranguá, a microbacia do rio dos Porcos, ocupa a porção Oeste/sudoeste do município, limitando com o município de Criciúma a Oeste e o município de Balneário Rincão ao Sul. Suas nascentes estão localizadas entre a porção leste do município de Criciúma e oeste do município de Içara.

Em determinados trechos principalmente nas proximidades com o município de Criciúma, pode se perceber uma grande influência antrópica causadora de uma significativa descaracterização dos recursos hídricos desta micro bacia, por meio de canalizações, fechamento por galerias, retificações em alguns de seus afluentes, pontos de lançamento de efluentes sanitários, atividades agrícolas e ainda na porção Sudoeste do município de Içara, mais precisamente na região do Bairro Poço 8 esta micro bacia recebe contribuição direta de Drenagem Ácida de Mina – DAM, devido a uma extensa área de mineração de carvão na região, comprometendo de maneira significativa a qualidade das águas desta micro bacia a jusante de áreas mineradas. A qualidade da água da bacia do rio dos Porcos foi analisada no Terceiro relatório de monitoramento de indicadores ambientais, Processo nº 2000.72.04.002543-9, conforme figura 8.

Figura 8 - Síntese das análises da qualidade das águas na microbacia do rio dos Porcos entre os anos de 2000 e 2009.

Classes de água doce superficial segundo a Resolução CONAMA 357/2005			Parâmetros analisados									Condição das águas	Motivo da classificação
			pH (20 °C)	Ferro Total (mg/l)	Manganês (mg/l)	Alumínio (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Turbidez (NTU)	Zinco (mg/l)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Cobre (mg/l)		
Porcos	RP1	Nov.99	4,04	0,86	0,63	2,1	157,9	144	0,16	6,8	<0,01	Fora dos padrões	pH
Porcos	RP1.1	Abr. 00	6	<0,02	<0,01	<0,1	8,9	5	<0,005	7	<0,01	Classe 1	Parâmetros dentro dos padrões

Fonte: (BRASIL, 2009)

De forma geral a qualidade das águas dentro dos limites da microbacia do Rio dos Porcos, está ligada diretamente as atividades de uso do solo que predominam na região, sendo, atividades agrícolas, envolvendo essencialmente fumo, Banana, mandioca, feijão, arroz, melancia, silvicultura, pecuária, melífera, cerealistas, laticínio, atividades industriais como fundições, metalúrgicas, químicas de tintas, colorifícios, aterro de resíduos industriais e urbanos, re-beneficiamento de carvão, mineração de argilas e areias, conglomerados urbanos entre outras.

As atividades de mineração e beneficiamento de carvão, as atividades industriais, a falta de rede de canalização e tratamento de esgoto em praticamente toda sua área, além dos defensivos agrícolas usados nas áreas cultivadas estão entre os principais fatores responsáveis pela contaminação dos recursos hídricos, degradação do solo e,



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

consequentemente, pelo comprometimento ambiental de toda a área correspondente à micro bacia do rio dos Porcos.

3.3.3.3 Bacia hidrográfica do rio Urussanga

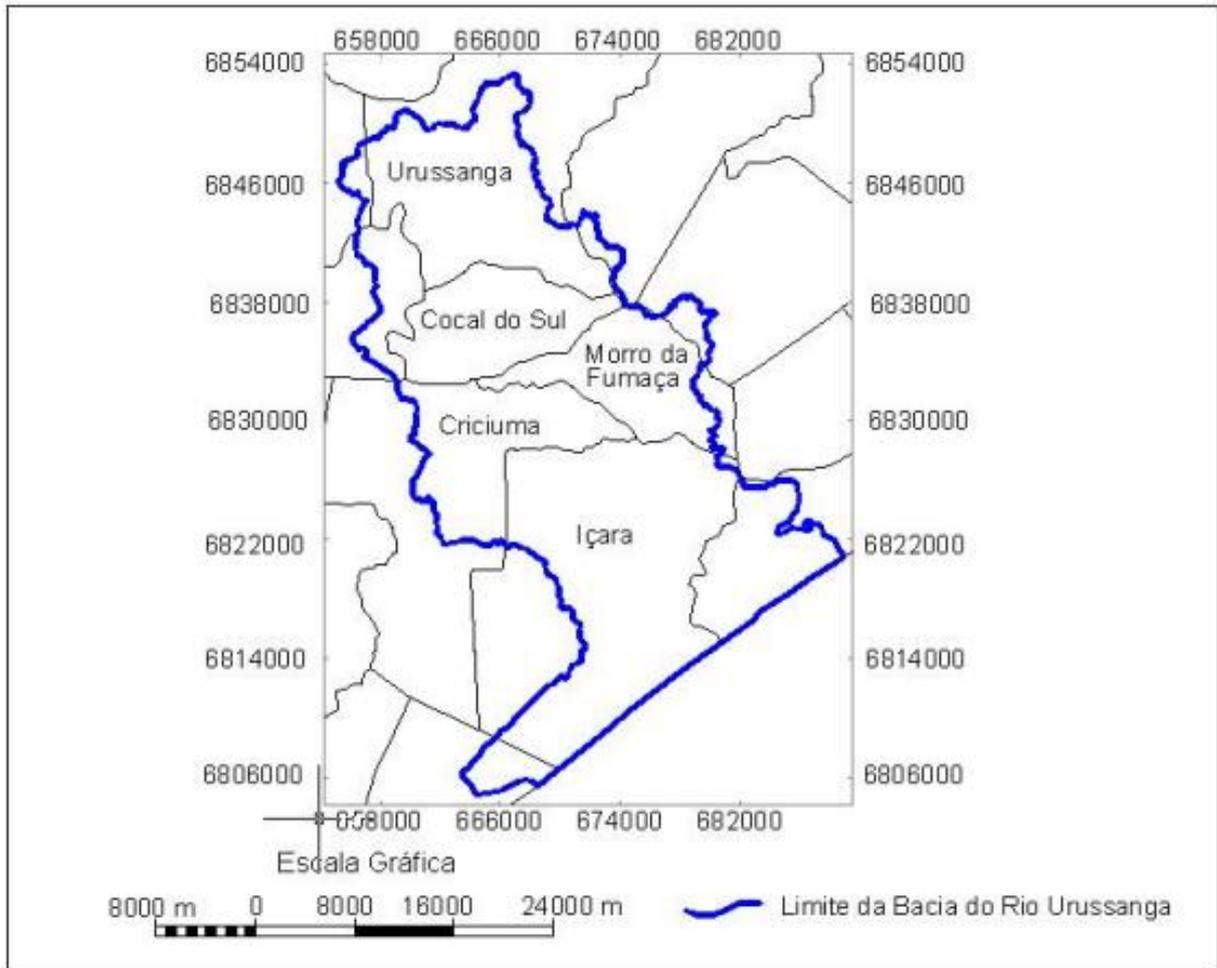
A bacia do Rio Urussanga está situada entre as coordenadas 28° 48' 72" e 28° 26' 19" de longitude sul e 49° 02' 67" e 49° 24' 94" de latitude oeste e tem como limites geográficos o Compartimento da Serra do Leste Catarinense e os Contrafortes da Serra Geral. Nas encostas destes compartimentos localizam-se, na grande maioria, as nascentes dos rios que drenam os terrenos da bacia do rio Urussanga. A área total da bacia é de 675,75 km² e corresponde a 0,70% do território catarinense.

O rio Urussanga é formado pela confluência dos rios Maior com o Carvão, cujas nascentes estão localizadas nos compartimentos de relevo das Serras do Leste Catarinense e nos Contrafortes da Serra Geral, respectivamente. As nascentes localizam-se em cotas altimétricas de cerca de 360 metros e, a sudoeste e nos morros a nordeste, nas Serras do Leste Catarinense, a uma altitude aproximada de 500 metros. Depois da confluência destes dois rios, o rio Urussanga recebe os rios América, Caeté, Cocal, Ronco D' Água, Linha Torres, Linha Anta, Três Ribeirões e Lagoa da Urussanga Velha, pela margem direita e, os rios Barro Vermelho, Ribeirão da Areia e Vargedo, pela margem esquerda. Os limites da bacia do rio Urussanga podem ser visualizados na figura 9.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 9 - Limites da bacia do rio Urussanga.



Fonte: (TREIN, H. A.2008).

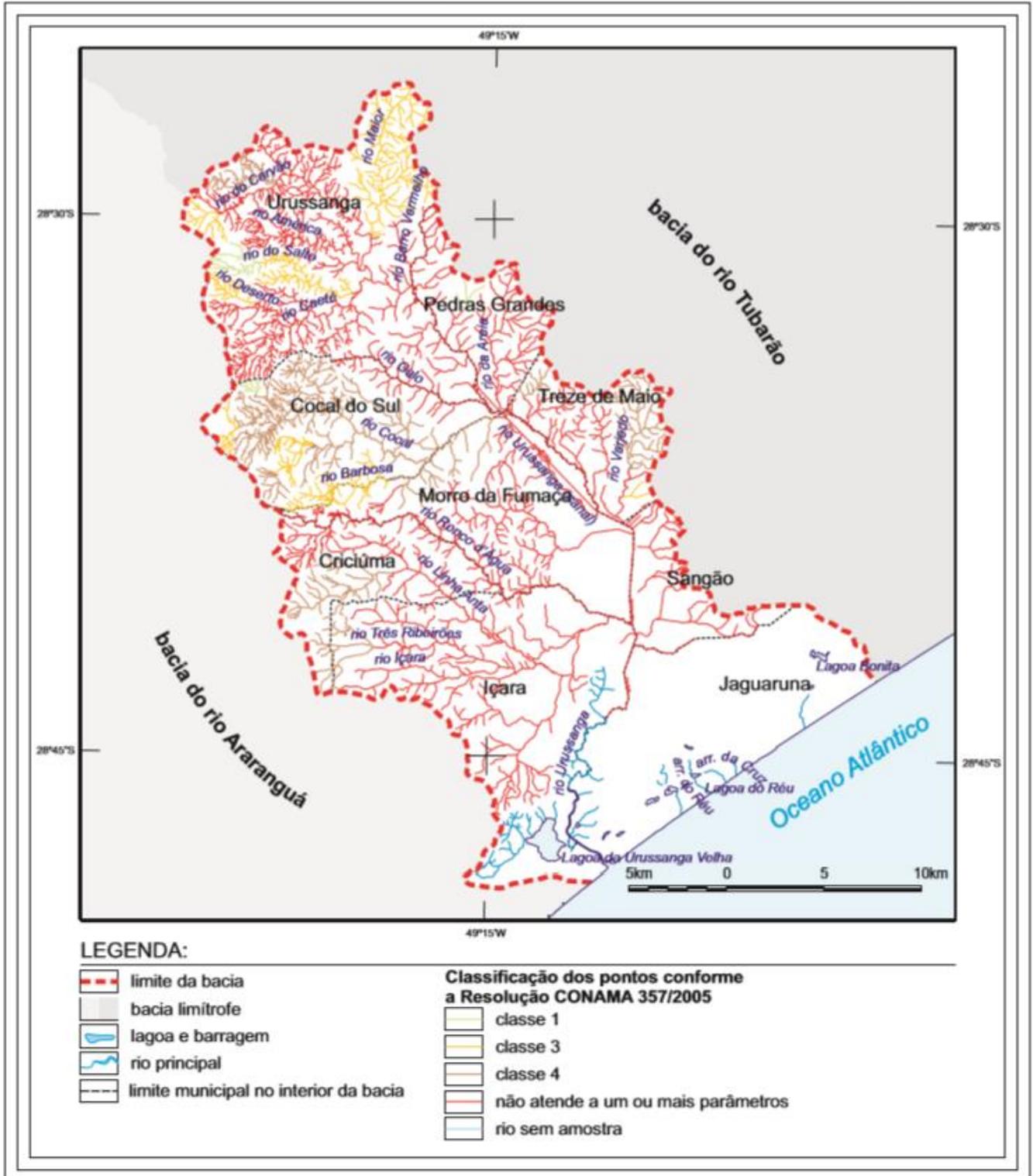
A micro bacia do rio Urussanga apresenta seus recursos hídricos superficiais com alto índice de degradação, sendo que as atividades desenvolvidas em seus limites comprometem de forma significativa a qualidade das águas, limitando cada vez mais o seu uso. A qualidade das águas da Bacia do Rio Urussanga foi analisada em 2010 pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável e está expressa na figura 10, onde trás a qualidade das água superficiais na bacia hidrográfica do rio Urussanga.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Figura 10 - Classificação das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Urussanga.



Fonte: (SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL, 2010).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.3.3.4 Micro bacia do rio Linha Anta

Pertence a bacia hidrográfica do Rio Urussanga, com direção do talvegue principal para Nordeste. Pode-se perceber ainda que o rio Linha Anta foi retificado em determinados trechos, principalmente em áreas próximas a BR 101.

Conforme mapa de recursos hídricos, a microbacia apresenta em sua maior porção pastagens, seguidas por agricultura. Em sua foz há terrenos susceptíveis a inundações em uma área com pequena densidade populacional.

3.3.3.5 Micro bacia do rio Içara

Sendo considerada a segunda maior em área do município a microbacia do rio Içara está inserida na bacia hidrográfica do rio Urussanga. Esta microbacia apresenta parte de suas cabeceiras de drenagem inseridas nos limites do município de Criciúma, localizado a Oeste/Noroeste de Içara. Esta bacia também sofre com contribuição de Drenagem ácida de mina - DAM, oriunda da exploração do carvão na região.

De acordo com os levantamentos realizados no município esta microbacia é ocupada principalmente por áreas urbanizadas em sua porção Oeste, as demais regiões da microbacia caracterizam-se por agricultura e pastagens.

3.3.3.6 Micro bacia do rio Ronco D'água

Esta microbacia pertence a bacia do Rio Urussanga, está localizada na porção Nordeste do Município de Içara.

O uso do solo em dentro de seus limites e caracterizado por áreas agrícolas, poucas áreas urbanizada e em sua maior parcela por áreas de pastagens.

3.3.4. Vegetação

A mata nativa do município de Içara está incluída no macro sistema vegetal Mata Atlântica, caracterizada por ser uma floresta das áreas litorâneas do Estado de Santa Catarina e de todo o Brasil que foi praticamente extinta devido ao seu longo período de exploração iniciada com o pau-brasil no século XVI. Até hoje, ao longo do bioma são exploradas inúmeras espécies florestais madeireiras e não madeireiras como o caju, o palmito-juçara, a erva-mate, as plantas medicinais e ornamentais, a piaçava, os cipós, entre



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

outras. Soma-se a isto, a forte urbanização das regiões litorâneas, contribuindo ainda mais para a fragmentação. Fatores estes, resultaram na manutenção de apenas 6% da área original da mata atlântica no município e Içara.

Segundo o CONAMA, o ecossistema do BIOMA da Mata Atlântica é dividido em: Floresta Ombrófila Densa, Mista ou Aberta, Floresta Estacional Decidual ou Semidecidual, Mangues, Restingas, Campos de Altitude e Brejos de Altitude. De acordo com o próprio CONAMA, a proteção abrange não somente a mata primária, mas também, os estágios sucessionais em áreas degradadas, sendo a mata secundária protegida nos estágios iniciais, médios e até mesmo em casos de estágios avançados de degradação.

Segundo a Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), as áreas de mata atlântica do município de Içara ficaram divididas em florestas, campos e brejos. No entanto, há uma variante na parte litorânea do município, pois ao leste das lagoas, se inclui caracterizada Vegetação de Dunas.

No que se diz respeito à fauna do município de Içara, são espécies nativas: aguai, amoreira do mato, amoreira preta, ananás de cerca, arará amarelo, araticum, araticum cagão, bacopari, brejaúba, butiá, cincho, coqueiro gerivá, grumixama, guabirobeira, ingás, jabuticabeira, pindabuna, tajuva, pitanga e tucum.

3.3.5. Áreas Preservação Permanente e Áreas de Proteção Ambiental

A interferência nos leitos dos cursos d'água em virtude da supressão de grande parte de matas nativas de suas margens constitui-se em um problema ambiental irreparável ao meio ambiente de uma forma geral. Percebe-se que nos levantamentos realizados para o presente relatório, que, as matas ciliares que estão sob proteção de legislação específicas (LEI N° 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.), onde, estabelece em seu Capítulo II, Artº 4:

Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

As áreas de preservação permanente – APP, que deveriam estar intactas, no contexto municipal, estão reduzidas a menos de 10 % de sua totalidade levando-se em consideração todos os recursos hídricos catalogados nos dentro dos limites municipais de Içara.

Desta forma conclui-se que estas áreas estão sendo dizimadas com o objetivo de aumentar áreas agricultáveis e ainda o uso do solo para ocupação irregular.

Relacionando a legislação vigente com as nascentes catalogadas no município a situação é ainda mais alarmante. Uma grande quantidade de nascentes está praticamente desprovidas de vegetação arbórea e ainda na maior parte dos casos não são respeitados os 50 metros de APP estabelecido por lei.

A Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000 define os objetivos de Reserva Biológica como:

Art. 10. A Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

§ 1º A Reserva Biológica é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º É proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.4. Infra-estrutura

3.4.1. Habitação

O município de Içara possui um total de 12.519 imóveis prediais urbanos(dados do município de Içara) para um total de 15.688 famílias.

3.4.4. Saúde

De acordo com os dados do DATASUS 2016 o maior número de estabelecimentos do setor de saúde do município de Içara é o ambulatorial. Deve-se destacar a carência de estabelecimentos de internação, ao ponto de se ter uma média de 1,5 leitos para cada 1.000 habitantes do município, valor este bastante inferior ao nível estadual de 2,5 leitos por 1.000 habitantes.

O município de Içara conta com um total de 115 médicos, sendo que 112 destes atendem aos utilizadores do sistema único de saúde.

3.4.5. Educação

Serão apresentados no Quadro 2 os valores correspondentes à educação no município de Içara.

Quadro 2 - Estrutura educacional do município de Içara.

Ensino	Escola	Matrículas	Docentes	Total
Pré-Escolar	Municipal	1578	109	32
Pré-Escolar	Estadual	40	3	1
Pré-Escolar	Federal	0	0	0
Pré-Escolar	Privada	201	17	7
Pré-Escolar	Total	1819	129	40
Fundamental	Municipal	3411	182	20
Fundamental	Estadual	5155	232	11
Fundamental	Federal	0	0	0
Fundamental	Privada	246	29	2
Fundamental	Total	8812	443	33
Médio	Municipal	0	0	0
Médio	Estadual	1995	127	5
Médio	Federal	0	0	0
Médio	Privada	57	14	1
Médio	Total	2052	141	6

Fonte: (SECRETÁRIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE IÇARA, 2017).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

O maior número de matrículas está concentrado no nível fundamental, no entanto a uma queda brusca quando se compara com os números de matrícula para o ensino médio. Um dos fatores que podem ser determinantes para essa diferença é a busca por escolas de cidades maiores como Criciúma e Florianópolis em busca de ingresso em universidades. No município de Içara, há uma unidade do curso de pedagogia na Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC, além de uma unidade da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI onde são ministrados os cursos de direito, ciências da computação, pedagogia, administração, turismo e hotelaria.

O nível de escolaridade dos habitantes com mais de 10 anos de idade do município de Içara pode ser analisado a partir do Quadro 3, no qual é apresentado número de habitantes pelo período de estudo completado.

Quadro 3 – Período de Escolaridade por faixa etária.

Período de Escolaridade	Amostragem	Habitantes
Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	10 anos ou mais de idade	1676
1 a 3 anos de estudo	10 anos ou mais de idade	7765
4 a 7 anos de estudo	10 anos ou mais de idade	18127
8 a 10 anos de estudo	10 anos ou mais de idade	6429
11 a 14 anos de estudo	10 anos ou mais de idade	4099
15 anos ou mais de estudo	10 anos ou mais de idade	633

Fonte: (SPG, 2012).

De acordo com o Quadro 6 a maioria dos habitantes do município possui entre 4 a 7 anos de estudo, o que indica apenas a conclusão do ensino fundamental para a maioria. Outro número de grande relevância é o fato de mais de 9.000 habitantes possuírem menos de 3 anos de estudo, indicando uma desistência dos estudos antes mesmo do término do ensino básico.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB foi criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP em 2007, como parte do Plano de Desenvolvimento da Educação. Este índice é calculado com base na taxa de rendimento escolar (aprovação e evasão) e no desempenho dos alunos no SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e na Prova Brasil. Logo, se uma escola aprovar seus alunos se que os mesmos demonstrem um mínimo de conhecimento para isto, este ato será demonstrado na nota final do IDEB.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

O índice permite um mapeamento detalhado da educação básica brasileira, com dados por escolas, municípios e estados, podendo distribuir de forma mais adequada os investimentos necessários, assim como facilitar a cobrança de melhores resultados.

Os resultados mais recentes relativos ao ano de 2016 mostram um rendimento nacional de 4,2 para as séries iniciais do ensino fundamental, 3,8 para as últimas séries do ensino fundamental e 3,5 para o ensino médio.

O município de Içara teve como resultado do último IDEB as notas 4,6 e 4,7 para as séries iniciais e finais do ensino fundamental respectivamente, ficando acima da média nacional.

A taxa média de aprovação do município de Içara é de 92% e a taxa de analfabetismo fica em torno de 6,5%.

3.5. Caracterização sócio-econômica e cultural

3.5.1. Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para as diversas regiões, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total), sendo classificados da seguinte forma: quando o IDH está entre 0 e 0,499, é considerado baixo; quando o IDH está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; quando o IDH está entre 0,800 e 1, é considerado alto.

O IDH pode ser realizado somente os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo as questões de renda, longevidade e educação e através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor municipal.

Para o município de Içara no ano de 2010 chegou ao índice de 0,741.

3.5.2. Indicador de Pobreza e Desigualdade Social

O índice de Gini foi desenvolvido pelo matemático italiano Corrado Gini, sendo utilizado como um parâmetro internacional para medir a desigualdade de distribuição de renda. O coeficiente varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo do zero menor é a desigualdade de renda num país, ou seja, melhor a distribuição de renda.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quanto mais próximo do um, maior a concentração de renda num país. O município de Içara apresentava segundo o IBGE no ano de 2003 um índice de 0,35, valor este muito superior ao nacional que estava já no ano de 2008 em 0,544 e muito próximo a países de primeiro mundo como Noruega e Alemanha que apresentam índices de 0,25 e 0,27 respectivamente. Estes valores indicam que o município de Içara não possui uma alta concentração de renda, estando bem próximo dos níveis de distribuição dos países de primeiro mundo.

3.5.3. Aspectos Econômicos e Financeiros

Içara dedica-se especialmente à apicultura, sendo a maior produtora de mel do Brasil, e ao cultivo do fumo, principal produto do município. Também são importantes a indústria e o comércio, além do turismo. É o maior produtor de descartáveis plásticos da América Latina. Nos próximos tópicos serão apresentadas as descrições da movimentação econômica, assim como rendimento médio.

3.5.3.1. Movimentação Econômica

Serão apresentados no Quadro 4, os valores correspondentes à movimentação econômica do município de Içara.

Quadro 4 - Índice de movimentação econômica.

Setor	2004 (mil reais)	2006 (mil reais)	2008 (mil reais)	2010 (mil reais)	2012 (mil reais)	2014 (mil reais)
Agropecuária	40.783	49.614	47.394	48.906	43.447	32.343
Indústria	110.743	136.371	168.867	184.562	202.079	265.179
Serviços	144.724	173.819	204.047	238.918	266.468	291.905
Impostos	48.729	66.661	66.879	72.822	76.613	90.099

Fonte: (SPG, 2010).

A maior movimentação está no setor de serviços, porém o setor industrial é também destaque na movimentação financeira do município. Apesar de o setor agropecuário não ser desenvolvido em grandes escalas, ainda assim existem as pequenas propriedades de cunho familiar. O quadro 5 trás os principais produtos e dados da agricultura do município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 5 - Dados de Agricultura de Içara.

Produto	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (Kg/ha)	Valor (R\$1000,00)
Banana	30	240	8.000	100
Laranja	62	1.550	25.000	465
Tangerina	9	180	20.000	54
Arroz	2.300	14.490	6.300	8.114
Batata	54	990	45.000	531
Cana – de Açúcar	50	2.500	50.000	225
Cebola	5	90	18.000	59
Feijão	4.300	6.460	1.502	13.934
Fumo	3.424	6.629	1.936	37.586
Mandioca	150	2.700	18.000	351
Melancia	30	900	30.000	225
Milho	2.500	10.800	4.320	4.417
Tomate	8	320	40.000	320

(Fonte: IBGE)

No que se diz respeito á área plantada, os produtos que mais se destacam são a o arroz, o feijão, o fumo e o milho. No entanto, o produto que gera maior giro financeiro no município é o fumo.

3.5.3.2. Rendimento Familiar Médio Mensal por Domicílio

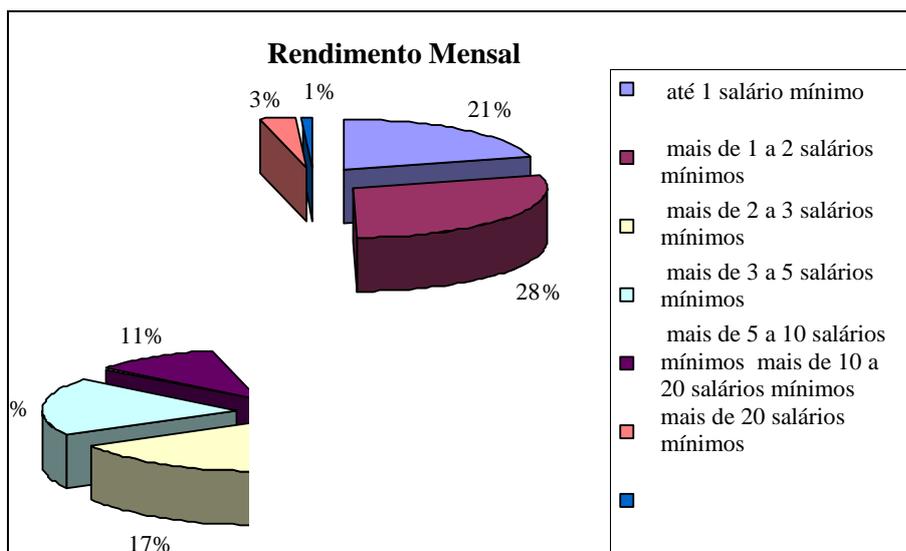
Serão apresentados na Figura 11, os valores do rendimento médio mensal per capita do município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Figura 11 - Rendimento Mensal per capita.



Fonte: (IBGE, 2010).

A figura apresenta que quase 50% da população do município de Içara possui um rendimento mensal inferior a 2 salários mínimos e que apenas 4% recebem salários superiores a 10 salários mínimos, demonstrando uma elevada desigualdade na distribuição de renda, fato este não restrito ao município de Içara, mas sim, atingindo todo o território nacional.

3.5.4. Produto Interno Bruto

Serão apresentados no Quadro 6, os valores correspondentes ao produto interno bruto.

Quadro 6 - Produto interno Bruto.

PIB TOTAL	2004 (mil reais)	2006 (mil reais)	2008 (mil reais)	2010 (mil reais)	2012 (mil reais)	2014 (mil reais)
Total	344.978,95	426.465,18	487.187,44	545.208,00	588.607,02	679.525,18
Per capita	6.678	8.069	9.015	9.870	10.432	12.559

Fonte: (SPG, 2014).

Apesar de o município de Içara apresentar uma elevação de quase 100% na renda per capita do município dentro de um período de 6 anos, ainda assim, o resultado é muito abaixo dos valores de renda per capita para o Estado de Santa Catarina que neste mesmo período de análise teve um aumento da renda per capita de R\$ 9.969,00 para R\$ 17.834,00.



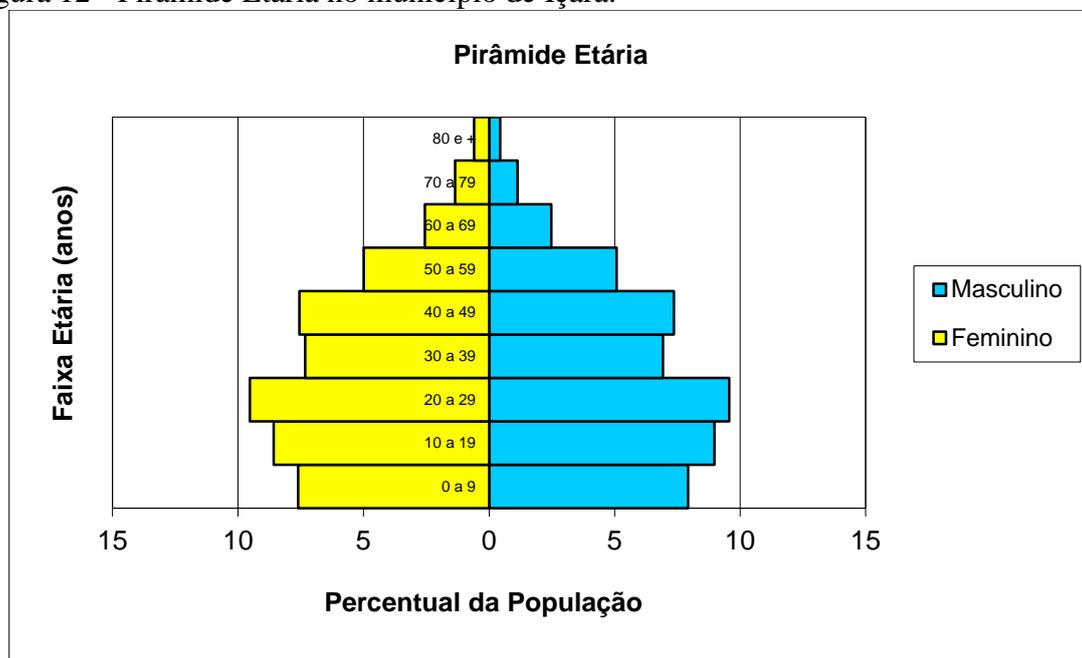
PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.5.5. Demografia

A Demografia é uma área da ciência geográfica que estuda a dinâmica populacional humana. O seu objeto de estudo engloba as dimensões, estatísticas, estrutura e distribuição das diversas populações humanas. Estas não são estáticas, variando devido à natalidade, mortalidade, migrações e envelhecimento. A análise demográfica centra-se também nas características de toda uma sociedade ou um grupo específico, podendo ser definido por critérios como a educação, nacionalidade, religião e etnia. Na Figura 12 é apresentado uma pirâmide etária da população do município de Içara.

Figura 12 - Pirâmide Etária no município de Içara.



Fonte: (IBGE, 2010)

De acordo com a pirâmide etária pode-se constatar que o município de Içara possui um bom percentual de população na faixa etária economicamente ativa, fator este, muito saudável para a economia do município, pois gera mais renda para o mesmo e reduz os gastos com a previdência social. Porém esse modelo de pirâmide etária é característica de áreas de menor desenvolvimento social, pois difere da pirâmide etária de locais desenvolvidos, nas quais se observa um elevado índice de idosos e um baixo índice de crianças, quando comparado com a pirâmide etária do município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.5.5.1. Taxa de Natalidade

A taxa de natalidade é determinada pelo número de crianças que nascem vivas anualmente por cada mil habitantes, numa determinada área. Dado que a fertilidade feminina ou masculina (ou de um casal) não é o único fator que determina o aumento ou diminuição desta taxa, deve-se levar em conta uma série de outros fatores, tais como, os sociais e os fisiológicos.

Deste modo, a taxa de natalidade nos países desenvolvidos é, em geral, mais baixa (devido ao conhecimento de métodos contraceptivos, melhores condições médicas e econômicas), enquanto que nos países em desenvolvimento a taxa de natalidade é, em geral, superior face ao desconhecimento ou não-divulgação de métodos contraceptivos e à tendência para seguir tradições familiares e religiosas.

Devido ao crescimento do acesso a informação, assim como a globalização da mesma, verifica-se atualmente uma tendência de diminuição da taxa de natalidade mundial.

O município de Içara não possui histórico recente diferente das características nacionais e mundiais, pois também apresenta uma redução considerável na taxa bruta de natalidade.

3.5.5.2. Taxa de Mortalidade

A taxa de mortalidade de um município é determinada pelo número total de óbitos para cada 1.000 habitantes. Para o município de Içara este número era para o ano de 2006 um total de 4,3 óbitos para cada 1.000 habitantes. Maiores informações sobre mortalidade serão apresentados no tópico de indicadores epidemiológicos do presente plano.

3.5.6. Caracterização Cultural

No que diz respeito à história cultural do município de Içara, deve-se destacar o ciclo natalino com os enredos do boi-de-mamão e do terno-de-reis, ambos de origem luso-açoriana. Atualmente Içara destaca-se no que se diz respeito às atividades turísticas devido aos 20 Km de praia que contemplam o município. Na sede, há a Casa da Cultura Padre Bernardo Junkes que desenvolve projetos e atividades culturais, além de ser tombada como patrimônio histórico municipal e o quiosque da Associação Feminina de Assistência



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Social, na Praça da Matriz São Donato onde artesanatos produzidos por mães e mulheres da terceira idade são colocados a disposição do público.

3.6. Caracterização sanitária e epidemiológica

3.6.1. Indicadores Ambientais

Indicadores podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento, e sua abrangência dependem da finalidade para qual se deseja executar a medição/ diagnóstico.

Indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado (como se encontra) de um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar ideias com decisões e o público em geral, de forma direta e simples.

Em síntese, indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população.

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

Como indicadores ambientais voltados para os recursos hídricos são utilizados os índices de qualidade das águas. Destacam-se os parâmetros de teor de oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio, teor de nitrogênio e de fósforo, além de dos diferentes índices de qualidade de água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e coleta e tratamento dos resíduos sólidos, podendo ser interpretado como as condições de saneamento existentes.

A seguir serão caracterizados os principais indicadores ambientais aplicáveis diretamente às questões que envolvem o Saneamento Básico.

3.6.1.1. Cobertura de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Este índice é composto pela parcela da população com acesso adequado a abastecimento de água e correta destinação e tratamento de esgoto sanitário. Por se tratar



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

do objeto de Diagnóstico dos Sistemas de Água e Esgotamento Sanitário, este item será detalhadamente trabalhado posteriormente no presente Plano Municipal de Saneamento.

3.6.1.2. Índice de Coleta de Resíduos

Informações sobre a quantidade de resíduo sólido domiciliar produzido e a quantidade coletada são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente. Isto se deve ao fato de resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam na proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, o solo e corpos d'água. Por se tratar do objeto de trabalho do presente Plano Municipal de Saneamento, este item será detalhado posteriormente no Diagnóstico do Sistema de Resíduos Sólidos.

3.6.2. Indicadores Epidemiológicos

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental. A seguir serão apresentados os principais indicadores epidemiológicos de interesse no presente trabalho.

3.6.2.1. Mortalidade

A taxa de mortalidade ou coeficiente de mortalidade é o dado demográfico do número de óbitos para cada mil habitantes, em uma dada região em um período de um ano. A taxa de mortalidade pode ser tida como um forte indicador social, já que, quanto piores as condições de vida, maior a taxa de mortalidade e menor a esperança de vida. No entanto, pode ser fortemente afetada pela longevidade da população, perdendo a sensibilidade para acompanhamento demográfico.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, e o conjunto de nascidos vivos, relativos ao mesmo ano civil.

Pode-se relacionar a taxa de mortalidade infantil com a renda familiar, ao tamanho da família, a educação das mães, a nutrição e a disponibilidade de saneamento básico. Este



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

indicador também contribui para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento.

No Quadro 7 estão agrupadas as principais causas de mortes no município, por faixa etária, ano de referência 2012.

Quadro 7 - principais causas de mortes no município

Grupo de Causas	Menor									Total
	1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	-	-	-	-	3,9	9,3	0,7	1,9	3,0
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	100,0	-	7,8	33,3	16,3	18,0	17,4
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	20,0	17,6	29,6	50,4	48,4	36,7
X. Doenças do aparelho respiratório	-	-	-	-	-	3,9	9,3	12,8	12,4	9,5
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	66,7	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	11,1	-	100,0	-	80,0	45,1	3,7	0,7	0,6	12,1
Demais causas definidas	22,2	100,0	-	-	-	21,6	14,8	19,1	18,6	18,9
Total	100,0									

Fonte: (SECRETARIA DA SAÚDE DO MUNICÍPIO DE IÇARA, 2017).

3.6.2.3. Morbidade

Em epidemiologia, quando se fala em morbidade, pensa-se nos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo neste território e/ou que passaram por internações.

Ao contrário da mortalidade infantil, não há distinção de faixa etária nos dados apresentados neste indicador. A categoria de classificação nesta ocasião são as internações por doenças infecciosas parasitárias. A razão para esta definição se deve ao fato de que a muitas doenças parasitárias são decorrentes da falta de saneamento básico. O Quadro 8 apresenta os resultados para o município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 8 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.

Morbidade	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	9,7	10,1	6,1	4,6	-	1,7	1,4	2,2	2,1	2,4
Neoplasias (tumores)	-	11,6	5,1	9,2	2,1	13,4	13,0	7,1	8,4	11,0
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitários	-	-	-	-	0,4	0,7	0,9	1,8	1,5	0,8
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1,8	3,6	4,0	-	0,4	0,9	5,1	6,2	5,8	2,4
Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	1,5	0,8	8,2	2,5	0,2	0,2	4,9
Doenças do sistema nervoso	-	2,9	-	3,1	0,4	1,6	2,9	6,0	5,3	2,3
Doenças do olho e anexos	-	0,7	-	1,5	-	0,2	0,4	0,2	0,3	0,2
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	-	1,5	-	-	0,2	-	-	0,1
Doenças do aparelho circulatório	-	-	2,0	-	1,6	8,3	31,2	34,1	35,6	13,7
Doenças do aparelho respiratório	43,4	42,0	28,3	9,2	2,1	7,4	14,1	23,5	21,4	13,1
Doenças do aparelho digestivo	5,3	15,9	9,1	18,5	4,1	8,3	9,9	3,5	4,5	8,1
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1,8	2,2	6,1	1,5	0,4	0,8	1,3	0,9	0,9	1,1
Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	-	1,4	3,0	4,6	3,3	4,8	5,2	2,7	2,6	4,2
Doenças do aparelho geniturinário	-	1,4	7,1	9,2	7,4	4,6	5,8	5,5	5,7	5,0
Gravidez, parto e puerpério	-	-	-	6,2	67,9	27,7	0,2	-	-	19,7
Algumas afec originadas no período perinatal	31,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
Malf cong deformidades e anomalias cromossômicas	5,3	1,4	5,1	1,5	0,8	0,5	0,4	-	0,2	0,7
Sintomas, sinais e achados anormais ex clínicas e laboratoriais	-	-	-	1,5	-	0,9	2,3	1,5	1,9	1,1
Lesões eventuais e algumas outras conseqüências causas externas	1,8	5,8	20,2	24,6	5,8	5,4	3,1	4,0	3,3	5,5
Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contatos com serviços de saúde	-	0,7	4,0	1,5	2,5	4,7	0,2	0,7	0,5	3,0
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: (SECRETARIA DA SAÚDE DO MUNICÍPIO DE IÇARA, 2017).



4. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS ELEMENTARES

4.1. Bacias elementares: aspectos gerais

Nesse item se apresenta explicações sucintas, porém esclarecedoras o suficiente para padronizar o entendimento da terminologia e dos conceitos que serão empregados neste Plano de Saneamento.

4.1.1. Bacia Hidrográfica

O termo bacia hidrográfica refere-se a uma delimitação geográfica natural traçada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes. Os conceitos de bacia e sub-bacias se relacionam a ordens hierárquicas dentro de uma determinada malha hídrica. Cada bacia hidrográfica se interliga com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos.

Por constituírem ecossistemas com o predomínio de uma única saída (exutória), as bacias hidrográficas possibilitam a realização de uma série de experimentos. As bacias hidrográficas também constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso do solo.

A subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em seus componentes (sub-bacias) permite a pontualização de problemas difusos, tornando mais fácil a identificação de focos de degradação de recursos naturais, da natureza dos processos de degradação ambiental instalados e o grau de comprometimento da produção sustentada existente.

4.1.2. Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento

Foi exatamente a necessidade de promover a recuperação ambiental e a manutenção de recursos naturais escassos, como a água, que mobilizou a sociedade, a partir da década de 70, num movimento que difundiu o conceito de bacia hidrográfica e o consolidou no mundo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Foi preciso reconhecer a bacia hidrográfica como um sistema ecológico, que abrange todos os organismos que funcionam em conjunto numa dada área e que os recursos naturais são interligados e dependentes entre si. Com isto, foi necessário reconhecer na dinâmica das águas, que os limites geográficos para trabalhar o equilíbrio ecológico têm que ser o da bacia hidrográfica.

Ao longo da história da civilização humana, o homem descobriu a importância de controlar a disponibilidade de água e a partir daí surgiram tentativas de modificar o ambiente natural. Da mesma forma, o desenvolvimento das atividades produtivas, como a agricultura, a industrialização, a urbanização, sempre estiveram ligadas ao controle da água. Da mesma forma acontece em nossa sociedade atual, o desenvolvimento de regiões urbanizadas e rurais depende diretamente da disponibilidade da água doce, em termos de quantidade e qualidade.

A distribuição de água no Brasil não é uniforme e as regiões mais populosas e industrializadas apresentam menor disponibilidade de recursos hídricos, sendo esse um dos fatores que obriga o país a adotar um sistema nacional de recursos hídricos, com gestão integrada, tendo a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento.

Com a instituição da Lei 9.433/97 estabeleceu a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Respeitando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH aprovou em 15 de outubro de 2003, a Resolução nº 32, que instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional e a partir de 2006 foi inserida no Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado pela Presidência da República.

A Lei 11.445/2007, que estrutura o Plano de Saneamento Básico, reforça o conceito da utilização de bacias hidrográficas na sua elaboração.

Os princípios básicos da atual legislação são cinco:

- 1 - Bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- 2 - Usos múltiplos da água a todos os setores e usuários;
- 3 - Reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;
- 4 - Reconhecimento do valor econômico da água, indutor do uso racional deste recurso natural e;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

5 - Gestão descentralizada e participativa de todos os níveis hierárquicos do governo, usuários, sociedade civil, organizações não governamentais e outros organismos que possam influenciar nos processos de tomada de decisão.

Os instrumentos essenciais para a boa gestão do uso da água são:

A - Plano Nacional de Recursos Hídricos;

B - Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos, autorização ou concessão para o usuário;

C - Cobrança pelo uso da água;

D - Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, visando facilitar o controle e monitoramento da qualidade dos mananciais e;

E - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, visando organizar a base de dados e difundir a todos, referente aos recursos hídricos, usos, balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia.

Com este novo arranjo institucional surgiram novos organismos para a gestão compartilhada do uso da água:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, que decide sobre grandes questões do setor e dirime os impasses de maior vulto.
- Comitês de Bacias Hidrográficas, compostas por participantes das Prefeituras, da sociedade civil organizada, dos demais níveis do governo - Federal e Estadual.
- Agências da Água servem como braço técnico de seus correspondentes comitês, para gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água.
- Organizações Cívicas de Recursos Hídricos, entidades atuantes no setor de planejamento e gestão do uso dos recursos hídricos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.1.3. Características Físicas das Bacias Hidrográficas

As características físicas de uma bacia hidrográfica são elementos de grande importância para se estudar seu comportamento hidrológico. As principais características físicas de uma bacia são apresentadas a seguir.

4.1.3.1 Área de Drenagem

É a área plana de uma bacia (projeção horizontal) inclusa entre seus divisores topográficos. A área da bacia é o elemento básico para o cálculo das outras características físicas.

4.1.3.2 Forma da Bacia

A forma superficial de uma bacia hidrográfica é importante devido ao tempo de concentração a partir do início da precipitação, necessário para que toda a bacia contribua na seção em estudo, ou seja, tempo que leva a água dos limites da bacia para chegar à saída da mesma.

Em geral as bacias hidrográficas dos grandes rios apresentam a forma de uma pêra ou de um leque, mas as pequenas bacias variam muito no formato, dependendo da estrutura geológica do terreno. A forma da bacia leva a uma determinada caracterização física a partir dos seguintes índices:

- Coeficiente de Compacidade (K_c): É a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. A tendência à enchente de uma bacia será tanto maior quanto mais próximo da unidade for este coeficiente. Um coeficiente igual à unidade corresponderia a uma bacia circular.
- Fator de Forma (K_f): É a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Mede-se o comprimento da bacia (L) quando se segue o curso d'água mais longo desde a desembocadura até a cabeceira mais distante na bacia. A largura média (L_m) é obtida quando se divide a área pelo comprimento da bacia. Considerando duas bacias de mesma área, a que apresentar menor fator de forma, menor será a possibilidade de ocorrer enchentes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.1.2.3 Declividade da Bacia

A declividade dos terrenos controla em boa parte a velocidade com que se dá o escoamento superficial, afetando o tempo que leva a água da chuva para concentrar-se nos leitos fluviais que constituem a rede de drenagem das bacias. A magnitude dos picos de enchente e a maior ou a menor oportunidade de infiltração e susceptibilidade para erosão dos solos dependem da rapidez com que ocorre o escoamento sobre os terrenos da bacia.

4.2. O município de Içara em relação às bacias hidrográficas

Para um melhor entendimento deste trabalho, apresenta-se a caracterização hidrográfica do Município de Içara a partir da visão macro para a visão micro, ou seja, o município está inserido hidrograficamente num contexto Nacional, Estadual e Municipal de regiões hidrográficas.

4.2.1. Regiões Hidrográficas Brasileiras

A área física que compõem o território brasileiro foi subdividida em 12 (doze) grandes Regiões Hidrográficas, conforme estabelecido pela Resolução no 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, de 15/10/2003. Dentro da subdivisão desse Plano o município de Içara está inserido na Região Hidrográfica - RH do Atlântico Sul, sendo apresentada na Figura 13.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 13 - Regiões hidrográficas do Brasil.



Fonte: (CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, 2003).

Os rios que drenam o Estado de Santa Catarina integram três grandes regiões hidrográficas, a Região Hidrográfica do Paraná, a Região Hidrográfica do Uruguai e a Região Hidrográfica Atlântico Sul. No presente estudo irá se enfatizar a Região Hidrográfica Atlântico Sul, pelo fato do município de Içara localizar-se nesta região.

4.2.1.1. Região Hidrográfica do Atlântico Sul

A Região Hidrográfica Atlântico Sul tem grande importância para o País pelo seu desenvolvimento econômico e por abrigar expressiva densidade demográfica. A Região Hidrográfica Atlântico Sul se inicia ao norte próximo a divisa dos estados de São Paulo e Paraná e se estende até o arroio Chuí, ao sul do Rio Grande do Sul. Possui uma área total de 185.856 km² (2% do País) e vazão média de 4.129 m³/s (3% da produção hídrica do País). A região abrange porções dos estados do Paraná (3,6%), Santa Catarina (20,2%) e Rio Grande do Sul (76,2%).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Na Região Hidrográfica Atlântico Sul predominam rios de pequeno porte que escoam diretamente para o mar. As exceções mais importantes são os rios Itajaí e Capivari, em Santa Catarina, que apresentam maior volume de água. Na região do Rio Grande do Sul ocorrem rios de grande porte como o Taquari-Antas, Jacuí, Vacacaí e Camaquã, que estão ligados aos sistemas lagunares da Lagoa Mirim e dos Patos.

A Mata Atlântica é a vegetação predominante da região, que tem sofrido intensa ação antrópica, desde São Paulo até o norte do Rio Grande do Sul. Estima-se atualmente que apenas 12% dela estejam preservadas. A Floresta de Araucária é encontrada em pequenas extensões em áreas altas, acima de 600/800 metros de altitude, encontrando-se intensamente antropizada em função principalmente da atividade madeireira ocorrida no início do século passado. Na região litorânea destacam-se os manguezais e restingas. As formações naturais de campos, que ocorrem predominantemente nas áreas altas de Planalto do Rio Grande do Sul, foram fortemente alteradas pelo uso do fogo sobre pastoreio e instalação de lavouras. A área aproximada das unidades de conservação na região é de 2,5%.

As enseadas estuarinas localizadas no entorno das cidades de Rio Grande, Tramandaí e Torres, no Rio Grande do Sul, e de Itajaí, Laguna e parte dos manguezais em São Francisco do Sul, em Santa Catarina, encontram-se sob forte pressão antrópica. No Rio Grande do Sul o entorno das três regiões urbanas recebe forte contaminação por efluentes domésticos e industriais. Outro problema que afeta os estuários, em especial as regiões estuarinas da lagoa dos Patos, Tramandaí e Laguna é a sobre pesca a que estão submetidos esses ecossistemas.

A população da Região Hidrográfica Atlântico Sul, em 2000, era de 11.592.481 habitantes (6,8% da população do país), sendo que 84,9% da população encontra-se em área urbana. A densidade demográfica é de 62,4 hab./km² enquanto a média do Brasil é de 19,8 hab/km².

A demanda para irrigação representa 78% da demanda total, para uma área irrigada de 614.072 ha (20% do total do País). A maior parte do consumo de água vem do cultivo do arroz (rizicultura) por inundação, que ocupa 84% da área irrigada na região. É importante ressaltar que o cultivo do arroz, responsável pela elevada demanda de água, se concentra em um período de três meses do ano. As demandas urbana e rural correspondem respectivamente a 9% e 7,9% do total na região. A demanda animal representa cerca de 2% e a industrial de cerca de 9% do total da região.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.2.2. Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina

Para efeito de gerenciamento dos recursos hídricos, o Estado de Santa Catarina foi dividido em dez Regiões Hidrográficas (RH). A Figura 14 mostra a divisão destas regiões e a seguir a Figura 15 apresenta as Bacias Hidrográficas que compõem estas regiões.

Figura 14 - Regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina.

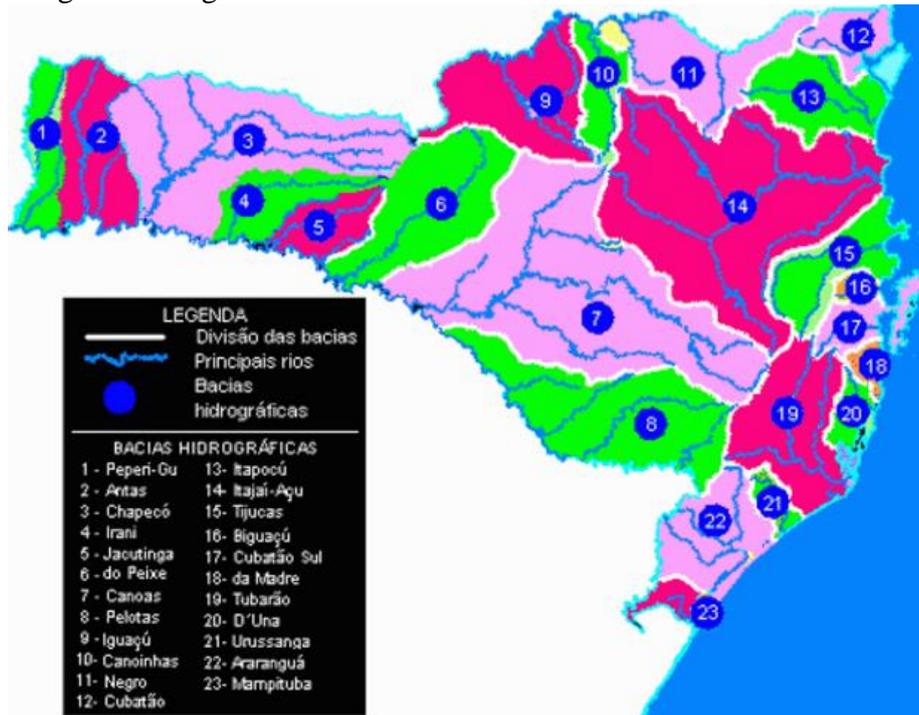


Fonte: (SDS, 2010).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 15 - regiões hidrográficas do Estado de Santa Catarina.



Fonte: (SDS, 2010).

4.2.2.1. Bacias Hidrográficas da RH 10- Extremo Sul Catarinense

O município de Içara localiza-se no Sul do Estado, estando incluído na bacia hidrográfica regional do Estado de Santa Catarina, denominada RH10 Extremo Sul Catarinense. As bacias Hidrográficas que fazem parte da Região Hidrográfica RH10, são as bacias do Rio Urussanga, Rio Araranguá e Rio Mampituba.

Porém, Içara está parcialmente inserida na Bacia Hidrográfica de Urussanga e na Bacia Hidrográfica de Araranguá. Não estando inserida na Bacia Hidrográfica Mampituba. No Quadro 9 pode-se observar as características das Bacias Hidrográficas nas quais está inserido o município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 9 - Características da RH 10 e suas bacias hidrográficas.

Região hidrográfica	Bacias Hidrográficas	Sub-bacias	Total precipitado anual (mm)	Área total (Km ²)	Q90 (m ³ /s)	Q7, 10 (m ³ /s)
RH 10 Extremo Sul Catarinense	Araranguá	Araranguá	1.350	2.920	35,44	4,17
	Urussanga	Urussanga	1.450	356	4,47	1,17

*(Q7, 10). Vazões médias de estiagem de 7 dias de duração e 10 anos de período de retorno; (Q90) Vazões de 90% de permanência.

4.2.2.2. Caracterização das Bacias Hidrográficas do Araranguá e Urussanga

As Bacias do Rio Araranguá e do Rio Urussanga estão localizados na Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense. Esta região hidrográfica está sendo considerada como uma das 14 mais poluídas do Brasil, poluição esta, devido em especial a exploração do carvão mineral nesta região.

A Bacia do Rio Araranguá pode ser subdividida em 4 mesobacias, sendo elas: Mesobacia do Rio dos Porcos, Mesobacia do Rio Mãe Luiza, Mesobacia do Rio Itoupava e Mesobacia da Foz do Rio Araranguá. A área total da Bacia do Rio Araranguá é de 3.039 Km² e possui um perímetro de 312,25 Km.

De acordo com o material “Caracterização Hidrológica do Rio Urussanga/ Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural/ Epagri”, a Bacia do Rio Urussanga possui área bem inferior a Bacia do Rio Araranguá, chegando a um total é de 631,1 km² e um perímetro de 140 km. No Quadro 10 pode-se verificar as principais características das Bacias do Rio Araranguá e do Rio Urussanga.

Quadro 10 - Principais características das Bacias dos rios Araranguá e Urussanga.

Índice	Unidade	Bacia do Araranguá	Bacia do Urussanga
Área	Km ²	3.039	631,1
Perímetro	Km	312,25	140
Comprimento axial da bacia	Km	93,36	42,125
Comprimento do rio principal	Km	93,33	63,8

O Quadro 11 apresenta o número de rios que compõem a Bacia do Araranguá e Bacia do Urussanga, juntamente com sua respectiva ordem e comprimento total.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 11 - Ordem, número de rios e comprimento total das bacias.

Ordem	Bacia do Rio Araranguá		Bacia do Rio Urussanga	
	Número de rios	Comprimento Total	Número de rios	Comprimento Total
1	3.560	2.916,20	914	686,5
2	813	876,8	222	199,25
3	175	527,8	53	132,5
4	58	351,9	14	77,5
5	17	179,9	4	41,5
6	6	75,8	1	32
7	3	61,7	-	-
8	1	31	-	-
Total	4.633	5.021,10	1.208	1.169,25

Para um melhor estudo das características físicas da Bacia do Rio Araranguá, será usada a divisão em mesobacias, como a citada no início deste capítulo. No Quadro 12, serão demonstradas algumas das características físicas das mesobacias.

Quadro 12 - Características físicas das mesobacias do rio Araranguá.

Mesobacias do rio Araranguá				
Índices	Rio dos porcos	Rio Mãe Luzia	Rio Itoupava	Foz do Rio Araranguá
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,22	1,38	1,61	1,64
Fator de Forma (Kf)	0,12	0,17	0,68	0,2
Densidade de Drenagem (km/km ²)	1,62	1,75	1,63	1
Extensão média de escoamento	0,15	0,14	0,15	0,25
Tempo de Concentração (min)	67,88	165,66	146,73	64,48

Já no Quadro 13, serão demonstradas as mesmas características do quadro acima para a Bacia do Rio Urussanga.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 13 - Características físicas da bacia do rio Urussanga.

Índices	Bacia do Rio Urussanga
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,57
Fator de Forma (Kf)	0,373
Densidade de Drenagem (km/km ²)	1,853
Extensão média de escoamento	0,135

4.2.3. Sub-Bacias Inseridas no Município de Içara

Serão consideradas no município de Içara 15 sub-bacias, que serão estudadas no Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais. Parte significativa delas abrangem também municípios vizinhos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

5. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

5.1. Análise dos dados-base

O município de Içara a partir da emancipação do município de Balneário Rincão, teve uma redução em relação ao número de habitantes passando de 58.833 no senso demográfico de 2010, para uma população estimada de 51.932 em 2016 de acordo com o IBGE.

5.2. Projeção da população urbana do município de Içara

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB terá um horizonte de 20 anos, considerando apenas a população urbana do município. Para obter a população final do plano será utilizado o método aritmético:

Após obter as informações utilizando o método citado e analisar os valores obtidos, será definida a população final de plano.

5.2.1. Taxa Média (TM) Anual

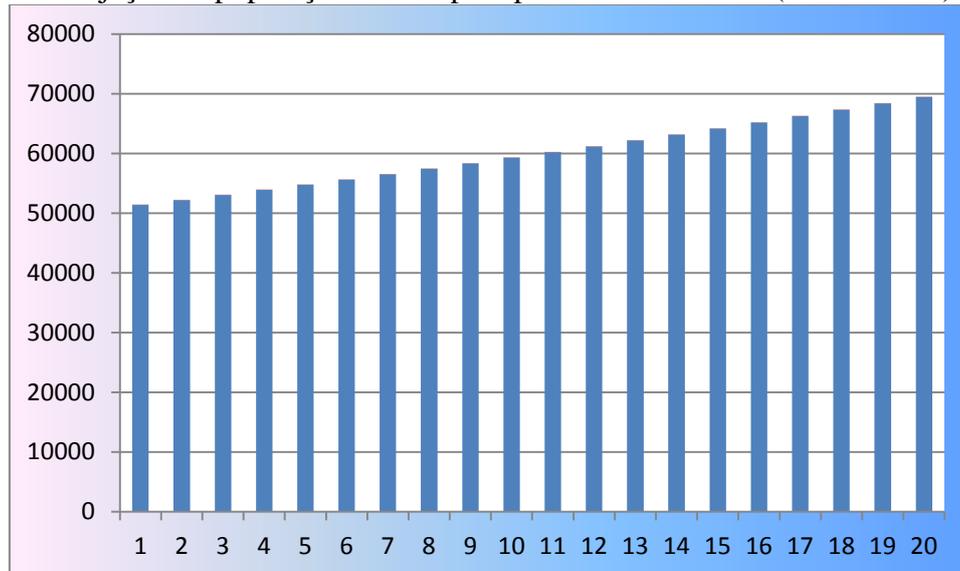
Neste item será utilizada a taxa média de crescimento anual fixada em 1,6% a.a correspondente aos valores dos anos de 2012 a 2015 (Dados do IBGE), que será aplicada ao longo dos 20 anos estipulados para o Plano. A projeção de melhor reta para o período do plano esta de acordo com a figura 16.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Figura 16 - Projeção da população urbana pelo processo aritmético (Ano 1 ao 20).



Fonte: (ECOBASE, 2017).

5.2.4. Taxa Média (TM) Anual

Neste item será utilizada a taxa média de crescimento anual fixada em no último ano existente 1,6% a.a. correspondente aos valores dos anos de 2015 a 2016, que será aplicada ao longo dos 20 anos estipulados para o Plano. Conforme demonstra o quadro 14.

Quadro 14 - Progressão da população no município de Içara.

ANO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
POPULAÇÃO										
URBANA	51.373	52.195	53.030	53.878	54.740	55.618	56.507	57.412	58.833	59.266
TOTAL										
ANO	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
POPULAÇÃO										
URBANA	60.214	61.177	62.156	63.151	64.161	65.188	66.231	67.290	68.367	69.462
TOTAL										

Ao final do horizonte estabelecido para o plano em questão, tense uma acréscimo de 18.088 habitantes, um aumento de 35,2% no período de 20 anos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

B. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Neste item será feita uma análise da situação atual do sistema público de abastecimento de água do Município de Içara/SC e o consequente diagnóstico operacional e físico desta importante infraestrutura. Previamente serão abordados os principais conceitos trabalhados dentro do Plano Municipal de Abastecimento de Água.

1. ASPECTOS GERAIS

A água é um elemento necessário em quantidade suficiente e qualidade adequada à proteção da saúde humana, à consecução de suas atividades corriqueiras e ao desenvolvimento econômico. Com o intuito de obtê-la, o usuário pode valer-se tanto de soluções individuais quanto de soluções coletivas. Entretanto, em ambos os casos, o usuário deverá vincular-se a entidade responsável pelo abastecimento, cabendo a essa a fiscalização desse vínculo.

O sistema de abastecimento de água é uma solução coletiva que apresenta as seguintes vantagens: (i) maior facilidade na proteção do manancial que abastece a população, já que só há um ponto de distribuição de água, ainda que oriunda de vários locais de captação desse manancial; (ii) maior facilidade na manutenção e supervisão das unidades que compõem o sistema; (iii) maior controle da qualidade da água consumida; e (iv) ganhos de escala.

As unidades que compõem comumente um sistema de abastecimento de água são, em ordem progressiva: manancial, captação, estação de recalque de água bruta, adução de água bruta, estação de tratamento, estação de água tratada, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição e ligações prediais. Dependendo do posicionamento do ponto de captação, da qualidade da água bruta captada, da localização das unidades de tratamento e de reservação, podem existir vários arranjos.

1.1. Manancial

É toda fonte de onde se retira a água utilizada para abastecimento residencial, comercial, industrial e outros fins. De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

1.1.1 Manancial Superficial

É toda parte de um manancial que escoa na superfície terrestre, compreendendo os córregos, rios, lagos, represas e os reservatórios artificialmente construídos com a finalidade de reter o volume necessário para proteção de captações ou garantir o abastecimento em épocas de estiagem;

- Manancial Subterrâneo: é aquele cuja água vem do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas, etc...) ou ser elevado à superfície por meio de obras de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração, etc...).

As reservas de água subterrânea provêm de dois tipos de lençol d'água ou aquífero:

- Lençol freático: é aquele em que a água encontra-se livre, com sua superfície sob a ação da pressão atmosférica. Em um poço perfurado nesse tipo de aquífero, a água, no seu interior terá o nível coincidente com o nível do lençol, ficando mais suscetível à contaminação.
- Lençol confinado: é aquele em que a água encontra-se confinada por camadas impermeáveis e sujeita a uma pressão maior que a pressão atmosférica. Em um poço profundo que atinge esse lençol, a água emergirá acima do nível do lençol. Poderá, às vezes, atingir a boca do poço e produzir uma descarga contínua e jorrante.

A escolha do manancial se constitui na decisão mais importante na implantação de um sistema de abastecimento de água, seja ele de caráter individual ou coletivo. Havendo mais de uma opção, sua definição deverá levar em conta, além da predisposição da comunidade em aceitar as águas do manancial a ser adotado, os seguintes critérios (Manual FUNASA, 2004):

1º Critério: previamente é indispensável à realização de análises do manancial segundo os limites da Resolução CONAMA Nº 357/2005, COMPLEMENTADA E ALTERADA PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011;

2º - Critério: vazão mínima do manancial, necessária para atender a demanda por um determinado período de anos;

3º Critério: mananciais que dispensam tratamento incluem águas subterrâneas não sujeitas a qualquer possibilidade de contaminação; e



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4º - Critério: mananciais que exigem apenas desinfecção: são as águas subterrâneas e certas águas de superfície bem protegidas, sujeita a baixo grau de contaminação.

Ainda existe a possibilidade de se utilizar água das chuvas. Ela pode ser utilizada como manancial abastecedor, podendo ser armazenada, por exemplo, em cacimbas. As cacimbas são reservatórios que acumulam a água da chuva captada na superfície dos telhados e prédios, ou a que escoa pelo terreno. A cacimba tem sua aplicação em áreas de grande pluviosidade, ou em casos extremos, em áreas de seca, onde se procura acumular a água de chuva para a época de seca.

A qualidade dos mananciais superficiais e subterrâneos ou das águas das chuvas está sujeita a inúmeros fatores, como as condições da atmosfera no momento da precipitação, a limpeza das vias públicas, a qualidade do solo em que essa água escoar, o lançamento de esgoto sem o devido tratamento, a prática de atividades potencialmente poluidoras e outros.

1.2. Captação

A captação é o conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a retirada de água do manancial. Independentemente do tipo de manancial, alguns cuidados são universais. Em primeiro lugar, a captação deve estar num ponto em que, mesmo nos períodos de maior estiagem, ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatórias. Em segundo lugar, devem-se construir aparelhos que impeçam a danificação e obstrução da captação. Em terceiro lugar, as obras devem ser realizadas sempre com o escopo de favorecer a economia nas instalações e a facilidade de operação e manutenção ao longo do tempo. Atentando, ainda, às obras construídas próximo ou dentro da água, já que sua operação, manutenção e suas ampliações são custosas e complicadas.

1.3. Adução

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, ou seja, sem tratamento, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou ainda, de água tratada, entre a ETA e os reservatórios.

O transporte da água pode dar-se de duas formas: utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). A utilização de uma ou de outra forma está intrinsecamente ligada ao relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios. Sempre que possível irá se optar pelo transporte pela gravidade.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Assim, caso a captação ou a ETA estejam em uma cota superior aos reservatórios, far-se-á uso da gravidade para o transporte. Já, nos casos em que a ETA ou os reservatórios encontrem-se em uma cota acima da captação ou da ETA, é necessário o emprego de equipamento de recalque (conjunto moto-bomba e acessórios). Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza à força da gravidade e, daí em diante, emprega-se equipamentos de recalque.

1.4. Estações elevatórias

estações elevatórias são instrumentos utilizados nos sistemas de abastecimento de água para:

- (i) Captar a água de superfície ou de poços;
- (ii) Recalcar a água a pontos distantes ou elevados e;
- (iii) Reforçar a capacidade de adução. A utilização desses equipamentos, embora geralmente necessária, eleva as despesas de operação devido aos gastos com energia elétrica.

1.5. Estações de tratamento

Por melhor que seja a qualidade da água bruta captada, ainda assim ela necessita de alguma espécie de tratamento para se tornar apta ao consumo humano. Um dos principais objetivos do tratamento da água é adequá-la aos padrões de potabilidade prescritos na Portaria N° 518 de 25 de Março de 2004 do Ministério da Saúde. Além da potabilidade, o tratamento visa prevenir o aparecimento de doenças de vinculação hídrica, evitar cárie dentária por meio de fluoretação, e ainda proteger o sistema de abastecimento dos efeitos da corrosão e encrustamento.

O processo de tratamento de água é composto pelas seguintes etapas:

- Clarificação, com o objetivo de remover os sólidos presentes na água;
- Desinfecção, para eliminação dos microorganismos que provocam doenças;
- Fluoretação, para prevenção das cáries. No entanto, nem todas essas fases de tratamento são sempre requeridas. Na prática, são as características de cada água bruta captada que irão determinar quais processos serão necessários para que se obtenha uma



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

água tratada potável. As águas superficiais usualmente encontradas não atendem aos padrões de potabilidade. Já as águas subterrâneas geralmente dispensam o processo de clarificação devido à baixa turbidez.

Apesar de haver certa maleabilidade quanto aos processos empregados, a Resolução CONAMA Nº 357/05, quando trata do abastecimento humano, exige, mesmo para as águas de melhor qualidade, as de classe especial, o processo de desinfecção.

1.6. Reservação

A reservação, materializada pelos reservatórios, tem por finalidade:

- Armazenamento para atender às variações diárias e horárias de consumo;
- Permitir um escoamento com diâmetro uniforme na adutora, possibilitando a adoção de diâmetros menores;
- Proporcionar uma economia no dimensionamento da rede de distribuição;
- Armazenamento para atender às demandas de emergência;
- Evitar interrupções no fornecimento de água, no caso de acidentes no sistema da adução, na estação de tratamento ou mesmo em certos trechos do sistema de distribuição;
- Armazenamento para dar combate a incêndios;
- Melhorar as condições de pressão da água na rede de distribuição;
- Possibilitar melhor distribuição da água aos consumidores e maior pressão nos hidrantes (principalmente quando localizados junto às áreas de máximo consumo);
- Permitir uma melhoria na distribuição de pressões sobre a rede, por constituir fonte distinta de alimentação durante a demanda máxima, quando localizado à jusante dos condutos de recalque e;
- Garantir uma altura manométrica constante para as bombas, permitindo o seu dimensionamento na eficiência máxima, quando alimentado diretamente pela adutora de recalque.

1.7. Rede de distribuição

Entende-se por rede de distribuição o conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais, ou os pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Destacam-se dentre estas tubulações - troncos, mestras ou principais, alimentadas diretamente pelo reservatório de montante ou pela adutora em conjunto com o reservatório de jusante, das quais partem as tubulações que se distribuem pelas diversas artérias da cidade.

As redes de distribuição são consideradas pelo sentido de escoamento da água nas tubulações secundárias (ramificadas ou malhadas). Podem situar-se em níveis diferentes nas cidades acidentadas, bem como possuir duas tubulações nas ruas largas ou tráfego intenso.

Na rede de distribuição distinguem-se dois tipos de condutos:

- Condutos Principais: também chamados tronco ou mestres, são as canalizações de maior diâmetro, responsáveis pela alimentação dos condutos secundários. A eles interessa, portanto, o abastecimento de extensas áreas da cidade.
- Condutos Secundários: de menor diâmetro, são os que estão intimamente em contato com os imóveis a abastecer e cuja alimentação depende diretamente deles. A área servida por um conduto desse tipo é restrita e está nas suas vizinhanças.

O traçado dos condutores principais deve tomar em consideração:

- Ruas sem pavimentação;
- Ruas com pavimentação menos onerosa;
- Ruas de menor intensidade de trânsito;
- Proximidade de grandes consumidores; e
- Proximidade das áreas e de edifícios que devem ser protegidos contra incêndio.

Em geral podem ser definidos três tipos principais de redes de distribuição, conforme a disposição dos seus condutos principais, quais sejam:

- Rede em “espinha de peixe” - em que os condutos principais são traçados a partir de um conduto principal central, com uma disposição ramificada que faz jus aquela denominação. É um sistema típico de cidades que apresentam desenvolvimento linear pronunciado;
- Rede em “grelha” - em que os condutos principais são sensivelmente paralelos, ligam-se em uma extremidade a um conduto principal, e têm os seus diâmetros decrescendo para a outra extremidade e;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Rede em anel (malhada) em que os condutos principais formam circuitos fechados nas zonas principais a serem abastecidas, o que resulta numa rede de distribuição tipicamente malhada. É um tipo de rede que geralmente apresenta uma eficiência superior aos dois anteriores.

Nos dois primeiros tipos de redes, a circulação da água nos condutos principais faz-se praticamente em um único sentido. Uma interrupção acidental em um conduto mestre prejudica sensivelmente as áreas situadas à jusante da seção onde ocorre o acidente. Na rede em que os condutos principais formam circuitos ou anéis, a eventual interrupção do escoamento em um trecho não ocasionará transtornos de manter o abastecimento das áreas à jusante, pois a água efetuará um caminhar diferente através de outros condutos principais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Os principais instrumentos legais e normas técnicas aplicáveis a sistemas de abastecimento de água são apresentados a seguir:

2.1. Leis, portarias e resoluções

- Lei Federal Nº 6.050 de 24/05/1974, dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento;
- Lei Federal Nº 6.938 de 31/08/1981, cria o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente);
- Lei Federal Nº 9.433 de 08/01/1997, institui a política de recursos hídricos, e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Federal Nº 9.984 de 17/07/2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA;
- Resolução CONAMA Nº 274 de 29/11/2000, define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.
- Portaria Federal Nº 1.469 de 29/12/2000, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências;
- Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde de 25 de Março de 2004 (substitui a Portaria Federal Nº 1.469), estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências e;
- Resolução CONAMA Nº 357 de 17/03/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

2.2. ABNT - Normas Técnicas

- ABNT/NBR 10.560/1988, determinação de nitrogênio amoniacal na água;
- ABNT/NBR 10.561/1988, determinação de resíduo sedimentáveis na água;
- ABNT/NBR 10.559/1988, determinação de oxigênio dissolvido na água;
- ABNT/NBR 10.739/1989, determinação de oxigênio consumido na água;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- ABNT/NBR 12.614/1992, determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na água;
- ABNT/NBR 12.619/1992, determinação de nitrito na água;
- ABNT/NBR 12.620/1992, determinação de nitrato na água;
- ABNT/NBR 12.642/1992, determinação de cianeto total na água;
- ABNT/NBR 12.621/1992, determinação de dureza total na água;
- ABNT/NBR 13.404/1995, determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água;
- ABNT/NBR 13.405/1995, determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água;
- ABNT/NBR 13.406/1995, determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água;
- ABNT/NBR 13.407/1995, determinação de tri halometanos na água;
- ABNT/NBR 12.213, projeto de adutora de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12.216, projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12.212, projeto para captação de água subterrânea;
- ABNT/NBR 12.214, projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12.217, projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

3.1. Operadora atual do sistema de água

O sistema de abastecimento de água do Município de Içara/SC é operado atualmente pela CASAN – Companhia Catarinense de Água e Saneamento.

3.2. Manancial

Parte da água distribuída à população de Içara é captada na Lagoa do Faxinal, junto à qual estão localizadas também a Estação de Tratamento de Água (ETA) e as estações de recalque de água tratada.

A Lagoa do Faxinal fica localizada no Município de Balneário Rincão, próximo a Rodovia Estadual SC 487 (Jorge Furtulino), e entre a Lagoa dos Esteves e Lagoa Comprida.

A qualidade da água deste manancial se enquadra na classe apropriada para ser tratada para consumo humano, segundo o que prevê a legislação federal que trata do enquadramento dos mananciais (Resolução CONAMA Nº 357/2005, Complementada e alterada pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011), os instrumentos legais pertinentes do Estado de Santa Catarina e o monitoramento da FATMA – Fundação Estadual do Meio Ambiente.

A área em torno da lagoa sofreu ao longo dos anos grande perda das matas ciliares devido à ocupação humana, sofrendo, portanto, em certas ocasiões contaminação por esgoto doméstico. De acordo com o monitoramento realizado semanalmente, o nível de poluição por esgotos domésticos na lagoa é ainda baixo, mesmo no verão, onde a população em torno da lagoa aumenta significativamente.

O monitoramento do manancial é feito pela FATMA, que além de policiar, aplica multas aos infratores quando necessário. Entretanto, há necessidade de serem implantadas campanhas de conscientização à população que se utiliza da Lagoa do Faxinal para qualquer fim, de modo que esta entenda que as águas deste manancial, quanto menos poluída, mais fácil é o seu tratamento, e conseqüentemente a obtenção de um produto para consumo com padrão de qualidade superior.

A vazão firme possível de ser captada na Lagoa do Faxinal é ainda objeto de controvérsia. Dados obtidos do documento intitulado “Bacias Hidrográficas do Estado de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Santa Catarina: Diagnóstico Geral”, elaborado em 1997 pela então SDM – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente indicam para a Lagoa do Faxinal uma vazão mínima de estiagem igual 839,74 l/s, ao entendimento técnico da Ecobase Engenharia Meio Ambiente e Saneamento, um valor elevado.

Compilando uma série de outros valores estimados de vazão mínima, alguns citados de forma aleatória e sem base de sustentação científica, estes ficam situados na faixa entre 164,00 a 350,00 l/s. Por outro lado, dados operacionais fornecidos pela CASAN indicam a extração de uma vazão máxima diária de 80 l/s fora da temporada de verão e de 160 l/s na alta temporada. De toda forma, é importante a informação da CASAN, que constatou a capacidade deste manancial atender a contento as elevadas demandas de água durante toda a alta temporada provocada pelo grande afluxo de turistas ao Município de Balneário Rincão.

Diante da importância estratégica da Lagoa do Faxinal no abastecimento de água ao Município de Içara/SC e Balneário Rincão, em especial quanto a sua disponibilidade hídrica e da excelente qualidade das suas águas, torna-se urgente que sejam tomadas as seguintes providências:

- Contratar estudos especializados para quantificar a sua vazão firme de captação segundo os atuais instrumentos de outorga de uso de água para a região;
- Elaborar um programa de proteção ambiental para a sua bacia de contribuição;
- Priorizar a implantação do sistema de esgotos sanitários para o município de Balneário Rincão, como forma de não contaminar as águas do lençol freático que drenam para a Lagoa do Faxinal;
- Verificar a viabilidade do uso conjunto, para fins de abastecimento público, das águas da Lagoa do Faxinal e da Lagoa dos Esteves.

Sugere-se ainda um estudo, a viabilidade do uso também das águas da Lagoa dos Esteves para reforçar o abastecimento público do município.

Dentre os principais problemas ambientais existentes na área de entorno da Lagoa do Faxinal, citados pela CASAN e constatados quando da visita técnica de campo, podem ser citados os seguintes:

- Presença de várias propriedades (residências e clubes), muros, cercas e trapiches às margens da lagoa, com ocupação a partir de aproximadamente 7,00 metros da margem;
- Cercas localizadas nas terras de marinha;
- Tendência de uso das margens da lagoa por clubes e parque aquático e;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Presença de espécies exóticas (Eucalipto).

A CASAN faz o monitoramento da qualidade da água bruta captada através dos seguintes parâmetros:

Físico-químicos:

Parâmetros: temperatura, pH, cor, turbidez e alcalinidade.

Periodicidade: diária.

Responsável pela execução das análises: Laboratório do CASAN.

Bacteriológicos:

Parâmetros: coliformes totais, coliformes fecais e bactérias heterotróficas.

Periodicidade: semanal.

Responsável pela execução das análises: CASAN.

Cianobactérias

Periodicidade: mensal.

Responsável pela execução das análises: CASAN.

Trihalometanos

Periodicidade: trimestral.

Responsável pela execução das análises: CASAN.

Resolução CONAMA N° 430, DE 13 DE MAIO DE 2011

Periodicidade: semestral.

Responsável pela execução das análises: CASAN.

De acordo com os resultados do monitoramento fornecido pela CASAN mostrados no ANEXO I, na parte que trata dos parâmetros físico-químicos, a água bruta captada é de excelente qualidade, especialmente quanto ao parâmetro turbidez.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.3. Captação, recalque e adução de água bruta

A captação de água bruta é feita diretamente na Lagoa do Faxinal através de uma linha constituída de tubos de ferro fundido de DN 600 mm que direciona por gravidade. A água captada para o poço de sucção da estação de recalque de água bruta.

A estação de recalque de água bruta, por sua vez, recalca a água bruta até um reservatório elevado de 250 m³ de capacidade pertencente à ETA através de uma linha de tubos de ferro fundido com DN 400 mm e extensão de 100,00 metros.

A partir do reservatório elevado a unidade inicial de tratamento da ETA é alimentada, por gravidade e com nível constante, através de uma linha de tubos de ferro fundido com DN 400 mm.

Na sala de bombas da estação de recalque de água bruta (ERAB) encontram-se instalados 03 (três) conjuntos moto-bombas de eixo horizontal, cujos principais dados operacionais são mostrados no Quadro 15.

Quadro 15 - Principais Características Operacionais dos Conjuntos Moto-Bombas da Estação de Recalque de Água Bruta.

Características		Conjunto 1		Conjunto 2		Conjunto 3	
		Bomba 1	Motor 1 *	Bomba 2	Motor 2 *	Bomba 3	Motor 3 *
Marca		KSB	WEG	KSB	WEG	KSB	WEG
Modelo		Etenorm 125-250	200M 386	Etenorm 125-250	200M 386	Etenorm 125-250	200M 386
Vazão	m ³ /h	324		324		324	
	l/s	90		90		90	
Altura (mca)		20		20		20	
Potência (CV)			40		40		40
Tensão (v)			220 – 380		220 – 380		220 – 380
Corrente (A)			98 - 57		98 - 57		98 - 57
Rotação (rpm)		1.750	1.770	1.750	1.770	1.750	1.770

Fonte: (CASAN, 2017).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

O principal problema relacionado com a unidade de recalque de água bruta é a falta de um macro medidor de vazão na adutora de água bruta, o que dificulta a correta dosagem dos produtos químicos, podendo isto prejudicar o processo de tratamento e causar falta ou desperdícios dos insumos químicos de coagulação.

Não existe programa de conservação de energia para o sistema de recalque de água bruta. As instalações da ERAB estão em bom estado de conservação.

3.4. Estação de Tratamento de água (ETA)

A Estação de Tratamento de Água (ETA) se encontra no mesmo terreno da captação, recalque e adução de água bruta conforme a Figura 17.

Figura 17 - Localização da ETA da Lagoa do Faxinal.



Fonte: (ADAPTADO DE GOOGLE EARTH 2017).

A ETA existente é do tipo filtração direta ascendente seguida de desinfecção, sendo a coagulação realizada diretamente na linha de água bruta.

Conforme informado pelos técnicos do SAMAE de Balneário Rincão, a qualidade da água tratada diminui quando esta opera com a vazão de 160 l/s. Isto significa que a ETA existente já está operando no seu limite e necessitando urgente de uma ampliação para



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

poder atender a contento as demandas do município durante a alta temporada e ainda atender o município de Içara.

A ETA Lagoa do Faxinal é constituída pelas seguintes unidades:

- Reservatório elevado de água bruta;
- Mistura rápida;
- Filtração;
- Desinfecção;
- Tanque de contato;
- Correção do pH; e
- Fluoretação.

O reservatório elevado de água bruta mostrado na Figura 18 tem um volume de 250 m³ e tem como principal objetivo manter a cota de tratamento constante.

Figura 18 - Reservatório elevado de água bruta de 250 m³, ETA Lagoa do Faxinal



Fonte: (ECOBASE, 2017).

A mistura rápida é feita em tubo reator com a ingestão do coagulante (sulfato de alumínio).

A unidade de filtração conta com 10 filtros de fluxo ascendente com leito filtrante formado por areia e pedra de diferentes granulometrias e cuja alimentação é feita através do reservatório elevado de água bruta de 250 m³. A manobra de lavagem dos filtros é através de válvulas pneumáticas. A taxa de filtração da ETA é de 120 m³/m²/dia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A desinfecção é feita com a aplicação de cloro gás na água tratada proveniente da filtração, logo na entrada do tanque de contato. O cloro gás utilizado na ETA Rincão é armazenado em cilindros de 900 Kg apresentados na Figura 20.

Figura 19 - Tanque de Contato ETA Lagoa do Faxinal.



Fonte: (ECOBASE, 2017).

Figura 20 - Cilindros de Cloro gasoso.



Fonte: (ECOBASE, 2017).

A correção do pH com cal e a fluoretação com hipoclorito de sódio ou fluorsilicato de sódio são feitas no final do tanque de contato. A aplicação dos produtos químicos é feita através de bombas dosadoras mostradas na Figura 21 e a sua estocagem fica situada no piso térreo da ETA conforme mostrado na Figura 22.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 21 - Sala de preparação de preparo e dosagem de produtos químicos.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO).

Figura 22 - Sala de estocagem de produtos químicos.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO).

O tratamento dos efluentes gerados na ETA Lagoa do Faxinal, este não é realizado. O SAMAE faz o monitoramento da qualidade da água tratada através dos seguintes parâmetros:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Físico-químicos

Parâmetros: pH, cor, turbidez, cloro livre, flúor e alumínio.

Periodicidade: diária.

Responsável pela execução das análises: Laboratório do SAMAE.

Bacteriológicos

Parâmetros: coliformes totais, coliformes fecais e bactérias heterotróficas.

Periodicidade: semanal.

Cianobactérias

Periodicidade: mensal.

Trihalometanos

Periodicidade: trimestral.

Os resultados do monitoramento da água tratada da ETA Lagoa do Faxinal fornecidos pelo SAMAE, na parte que trata dos parâmetros físico-químicos, trihalometanos e microbiológico, indicam que todos os parâmetros estão de acordo com a legislação vigente.

Durante a visita técnica de campo e por informações prestadas por técnicos do SAMAE, pode-se verificar que a Estação de Tratamento de Água – ETA Lagoa do Faxinal ainda apresenta alguns problemas operacionais, quais sejam:

- Unidade de Coagulação/Floculação Não existe medição da vazão de água bruta que adentra à ETA, fato este que pode estar prejudicando a eficiência do processo de coagulação/floculação a partir do tubo reator.

O ideal seria a implantação de uma unidade de floculação hidráulica ou mecânica, a fim de garantir um gradiente de velocidade compatível com a vazão a ser tratada e para as características da água bruta da Lagoa do Faxinal. Uma floculação não eficiente faz os flocos perderem peso e tamanho, prejudicando a qualidade da água que entra nos filtros.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Decantador

O tipo de tratamento da ETA Lagoa do Faxinal (filtração ascendente, tipo filtro russo) não possui uma unidade específica para a decantação dos flocos. Nas atuais condições de funcionamento da ETA, a presença de uma unidade de decantação seria bastante útil, já que vem ocorrendo uma perda da eficiência dos filtros, seja pela diminuição da carreira de filtração, como do decaimento da qualidade da água filtrada.

- Filtros

Conforme já mencionado anteriormente, não existe na ETA tratamento dos efluentes ali gerados, em especial quanto ao descarte das águas de lavagem dos filtros. O SAMAE está providenciando os estudos pertinentes para solucionar esta deficiência.

Comentário: Nos dias atuais, face a deterioração crescente do meio ambiente, em especial quanto a ocupação das áreas de entorno dos mananciais, vem sendo cada vez mais utilizado o tipo de tratamento de água convencional, onde dispõe-se de uma série de mecanismos que possibilitam atender a contento as modificações da qualidade da água bruta captada. Seria interessante avaliar esta possibilidade, aproveitando ao máximo as atuais instalações como forma de minimizar o impacto financeiro provocado pela modificação do atual tipo de tratamento.

3.5. Adução e recalque de água tratada

O Município de Içara é abastecido com água tratada que provem de dois sistemas de produção, quais sejam:

ETA Lagoa do Faxinal – Manancial Lagoa do Faxinal – SAMAE Balneário Rincão; e
ETA Criciúma – Manancial Barragem do Rio São Bento – CASAN.

Isto significa que a CASAN de Içara importa água tratada Do SAMAE de Balneário Rincão para complementar a demanda necessária do município. A SAMAE de Balneário Rincão cobra pela água tratada importada a tarifa de R\$ 1,42/m³.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

3.5.1. Sistema Rincão – ETA Lagoa do Faxinal

O Sistema – ETA Lagoa do Faxinal atende basicamente a região sul e parte da área urbana do Município de Içara.

3.5.2 Parte da Área Urbana do Município de Içara

Parte da Área Urbana do Município de Içara A parte sul da área urbana central do Município de Içara é atendida também pelo Sistema Rincão. Segundo informações prestadas por técnicos da CASAN, este atendimento corresponde em torno de 42,14% da demanda de água da área urbana total do Município de Içara. O atendimento à esta área se faz a partir de uma estação de recalque de água tratada situada no mesmo terreno da ETA Lagoa do Faxinal. A ERAT – Içara possui dois conjuntos moto-bombas, cada um com capacidade para recalcar a vazão de 240 m³/h (66,66 l/s). No Quadro 16 são mostrados os principais dados operacionais da ERAT – Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 16 - Principais dados operacionais ERAT Içara.

Item		Característica
Número de conjuntos moto-bombas	Instalados	02
	Em operação	01
	Reserva	01
Tipo de bomba		centrífuga de eixo horizontal
Período de funcionamento		24 horas/dia
Vazão de bombeamento	Por bomba	387 m ³ /h (107,5 l/s)
	Total	774 m ³ /h (215,0 l/s)
Altura manométrica		41,27 mca
Marca das bombas		KSB
Modelo das bombas		150-33
Marca dos motores		WEG
Modelo do motor 1		Cat N/os, sf 1.0
Modelo do motor 2		Cat B/os, sf 1.0
Potência dos motores		105 CV
Rotação do motor 1		1.750 rpm
Rotação do motor 2		1.770 rpm
Tensão do motor 1		380 – 660 Volts
Tensão do motor 2		220/380/440/760 Volts
Corrente do motor 1		140 – 80,7 A
Corrente do motor 2		25/48/28/74 A

Fonte: (SAMAE – Balneário Rincão, 2017).

Da ERAT – Içara parte em direção a região sul da área urbana do Município de Içara uma linha de água tratada com extensão total de 17 Km. No primeiro trecho, em torno de 12 Km, esta linha é virgem. Ao final do primeiro trecho existe uma estação de bombeamento tipo “booster”, a qual tem como finalidade garantir uma pressão na rede de distribuição e alimentar os reservatórios existentes na região.

Os principais dados do booster mostrado na Figura 23 são os seguintes:

- Número de conjuntos moto-bombas

Instalados: 02



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Operando: 01

Reserva: 01

- Tipo de bomba: centrífuga de eixo horizontal
- Vazão por bomba: 240 m³/h (66,67 l/s)
- Altura manométrica: 130 m.c.a.
- Potência dos motores: 175 CV – Marca WEG
- Vazão por bomba: 240 m³/h (66,67 l/s)
- Tipo de bomba: IMBIL-BEW 125-3

Figura 23 - Booster Linha de Recalque da ERAT – Içara.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO).

3.5.2. Sistema CASAN – ETA Criciúma – Barragem do Rio São Bento

A parte norte da Cidade de Içara é abastecida com água tratada do Sistema da Abastecimento de Água da Cidade de Criciúma, cuja operadora é a estatal CASAN.

O volume de água tratada importada corresponde aproximadamente a 57,86% da demanda para a cidade de Içara.

Volume médio mensal unindo os dois sistemas: 261.640,00 m³ /mês.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A localização, volume médio de entrada mensal são os seguintes:

- Ponto de Entrada 1:

Localização: Bairro Presidente Vargas, na Rua Rubens Nunes Albino

Volume médio mensal importado: 36.260 m³/mês

Tipo de macro medidor: Hidrômetro Tipo WOLTMANN

Ponto de Entrada 2:

Localização: Bairro Presidente Vargas, esquina da Rua Alvorada com a Rodovia Estadual SC 443.

Volume médio mensal importado: 16.429 m³/mês

Tipo de macromedidor: Medidor Tipo WOLTMANN

Figura 44: Ponto de Entrada 3

Localização: Bairro Cristo Rei, na Rodovia Municipal ICR 252

Volume médio mensal importado: 86.366 m³/mês

Tipo de macromedidor: Medidor Tipo Eletromagnético

Ponto de Entrada 4:

Localização: Bairro Morro da Fumaça, na Rodovia Olívio Cechinel Volume médio mensal: 12.315 m³/mês *

Tipo de macromedidor: Medidor Tipo WOLTMANN

3.5.3 Reservação

Além dos reservatórios já mencionados, a Cidade de Içara conta com mais uma série de reservatórios, cujos dados principais são mostrados no Quadro 17.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 17 - Dados de reservação existentes no Município de Içara.

Reservatório	Características				
	Tipo	Material	Volume (m ³)	Cota NA Máximo (m)	Localização
R –Cristo Rei	Apoiado	Concreto	250	57,52	Rua Papa PioXII
	Elevado		100	73,36	
	Elevado		300	73,36	
R- Liri	Apoiado	Concreto	1000	74,55	Estrada Geral
	Elevado		200	89,46	
R- Presidente Vargas	Apoiado	Concreto	300	83,00	Rua Diomício Freitas
R- Aurora	Apoiado	Concreto	750	49,00	Rua Hercílio da Silva
R- J. Elizabeth	Elevado	Concreto	500	-	-
Volume Total			3.100	-	-
Desativado					

Fonte: (CASAN, 2017).

3.6. Rede de distribuição

A CASAN não dispõe do cadastro técnico da rede de distribuição de água. Para fins de conhecimento, está sendo citado no presente diagnóstico o dado do SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Ministério das Cidades, para o ano de 2010, o qual identifica uma extensão de rede de distribuição de água para o Município de Içara de 280 Km. Esta extensão de rede de distribuição de água relacionada ao número de ligações prediais existentes no Município de Içara no ano de 2016 – 14.672 unidades, nos leva a um indicador de 16,79 metros/ligação, um valor compatível para as testadas dos lotes na região, que variam de 10,00 a 15,00 metros.

3.7. Ligações prediais de água

No sistema de abastecimento de água do Município de Içara existem atualmente (dado de fevereiro de 2018) um total de 15.043 ligações prediais de água, distribuídas por classe de consumidor e com presença de hidrômetro.

Do total de ligações existentes – 15.043 unidades, apenas um total de 63 unidades ou 0,42% não são medidas (não possuem hidrômetro), o que configura um excelente índice de hidrometração, que é de 99,71%.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.8. Volumes disponibilizados de água tratada

Os volumes de água tratada disponibilizados para consumo no Município de Içara, conforme já mencionado anteriormente, provem do Sistema Rincão e de do Sistema CASAN – ETA Criciúma/Barragem de Regularização do Rio São Bento.

Foram pesquisados junto a CASAN de Içara os dados mensais relativos ao ano e 2016. Neste ano o volume total disponibilizado de água tratada no Município de Içara alcançou o total de 261.640 m³/mês.

3.9. Volumes consumidos de água tratada

Os volumes consumidos de água tratada pelos usuários de Içara correspondem aos valores medidos, uma vez que o índice de hidrometração atinge o significativo percentual de 99,71%.

Percebe-se que a predominância do volume consumido de água tratada pela classe de consumidor do tipo residencial – 86,16%, fato este comum na grande maioria das cidades brasileiras.

3.10. Volumes faturados de água tratada

Os volumes mensais faturados de água tratada por classe de consumidor no ano de 2016 em Içara são mostrados no Quadro 18. Saliente-se que o volume total faturado é sempre maior que volume total consumido, porque a taxa mínima cobrada do usuário é 10 m³. Por exemplo, no caso de um usuário gastar apenas 8 m³/mês, será cobrado dele 10 m³/mês. Na verdade o volume faturado recupera em valor monetário parte das perdas de água que ocorrem no sistema de distribuição.

Quadro 18 - Dados gerais do consumo e faturamento de água no ano de 2016.

Içara	Mês	Nº ligações	% com CPF	Nº Economias	Tarifa social	% Tarifa social	Sem hidro.	% hidrometrado	Volume faturado	m³ fat/ligação	Volume medido	m³ med./ligação	Fat. Anterior sem central	Fat. Anterior com central	Arrecadação sem central	Arrecadação com central	Arrecadação com central	% Arrecadação com central
	Jan	14.351	94,52	17.120	224	2	2	100	223.915	16	166.475	11,60	928.393,36	948.451	917.210,32	98,8	937.845,78	98,88
	Fev	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	
	Mar	14.466	94,86	17.210	213	1,47	0	100	212.557	14,71	152.527	10,56	995.659,75	1.015.708,86	976.155,84	98,04	993.194,22	98,98
	Abr	14.504	94,98	17.285	191	1,32	1	99,99	218.413	15,06	159.504	10,99	955.226,05	975.577,62	906.301,46	94,88	924.415,43	94,76
	Mai	14.535	95,19	17.313	140	0,96	0	100	211.436	14,55	153.036	10,53	989.683,06	1.011.183,15	993.844,60	100,42	1.014.872,00	100,36
	Jun	14.514	95,31	17.289	147	1,01	1	99,99	213.232	14,69	153.872	10,6	937.553,82	963.059,14	960.021,45	102,4	984.092,23	102,18
	Jul	14.536	95,45	17.355	146	1,01	0	100	208.425	14,34	144.651	9,95	955.832,96	978.501,13	917.708,47	96,01	938.849,70	95,95
	Ago	14.581	95,57	17.401	150	1,03	4	99,97	214.886	14,74	157.025	10,77	920.160,78	941.648,93	947.917,21	103,02	968.107	102,81
	Set	14.603	95,67	17.414	151	1,03	16	99,89	215.003	14,72	158.796	10,87	1.010.712,89	1.032.982,24	942.373,57	93,24	962.569,33	93,18
	Out	14.609	95,72	17.402	154	1,05	22	99,85	211.967	14,51	155.087	10,62	1.070.074,38	1.094.454,94	994.363,03	92,92	1.016.234,37	92,85
	Nov	14.635	95,83	17.418	154	1,05	4	99,97	218.613	14,94	162.925	11,14	1.047.798,81	1.073.215,08	1.024.180,42	97,75	1.047.281,29	97,58
Dez	14.672	95,98	17.721	159	1,08	5	99,97	219.828	14,98	154.644	10,54	1090825,21	1.117.108,27	1088171,58	99,76	1.117.508,93	100,04	

3.11. Perdas de água no sistema de distribuição

As perdas de água no sistema de distribuição correspondem a diferença entre o volume colocado a disposição para consumo e o volume consumido pelos usuários.

O volume colocado a disposição para consumo é o volume de água tratada que sai da ETA. Quanto ao volume consumido pelos usuários, este representa o volume registrado nos hidrômetros, ou seja, é o volume consumido medido.

No caso do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Içara as perdas de água na distribuição atingiram um volume de 63.823 m³/mês, equivalente 24,39% do volume total de água tratada disponibilizado para consumo dos usuários.

Para fins de comparação citamos abaixo os índices de perdas de água nos sistemas de distribuição de alguns países, capitais e operadoras, quais sejam:

- Países

Brasil: 40,6%

Inglaterra: 17,3%

Canadá: 14,0%

- Capitais

Florianópolis: 34,8%

São Paulo: 34,1%

Tóquio: 8,40

- Operadoras Estatais (Dados SNIS 2001)

CEDAE (RJ): 57,1%

CORSAN (RS): 51,1%

CASAN (SC): 42,6% (dado de 2008)

EMBASA (BA): 37,2%

COPASA (MG): 26,3%

SANEPAR (PR): 25,3%

Considerando a média mensal do volume de água tratada perdido no ano de 2016 com o número de ligações prediais de água existentes nesta mesma data, as perdas de água por ligação (PAPL) atingem o valor de 4,34 l/mês/ligação, conforme abaixo calculado:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Os números expostos remetem ao CASAN a implantação urgente de um programa de redução das perdas de água que ora ocorrem no sistema de distribuição.

3.12. Perdas de faturamento

As perdas de faturamento no sistema de distribuição correspondem a diferença entre o volume colocado a disposição para consumo e o volume faturado pela Operadora. O volume faturado é calculado a partir do volume consumido medido, com o ajuste para os consumos inferiores a 10 m³. No caso do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Içara, as perdas de faturamento atingiram no ano de 2016 o equivalente a um volume de 736.753 m³, que corresponde a 17,47% do volume total disponibilizado para consumo. Este percentual é bem inferior aquele calculado para as perdas de água na distribuição – 24,39%.

3.13. Faturamento

No ano de 2016 a CASAN de Içara faturou com os serviços de água um montante total de R\$ 10.960.318,72 , conforme detalhado no Quadro 19. O faturamento médio mensal foi de R\$ 931.257.04.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 19 - Faturamento no ano de 2016.

Mês	Faturamento
Janeiro	937.845,78
Fevereiro	Não fornecido
Março	993.194,22
Abril	924.415,43
Maiο	1.014.872,00
Junho	984.092,23
Julho	938.849,70
Agosto	968.107
Setembro	962.569,33
Outubro	1.016.234,37
Novembro	1.047.281,29
Dezembro	1.117.508,93

Fonte: (CASAN, 2017).

3.14. Macromedição

Não existe macromedição da água bruta captada, tampouco da água tratada do Sistema Rincão. A instalação de macromedidores neste sistema é, ao nosso entendimento, uma das ações que deve merecer uma atenção especial por parte de uma parcerias CASAN / SAMAE, com execução imediata.

A ausência de macromedidores faz com que os volumes de distribuição de água tratada sejam estimados, e por consequência, todos os controles passam a ser também estimados. O cálculo das perdas de água no sistema de distribuição, por exemplo, fica prejudicado.

Quanto a água tratada da CASAN, existe macromedidor em todos os quatro pontos de entrada.

3.15. Micromedição

Com 99,71% de suas ligações prediais medidas, o Município de Içara possui um excelente índice de hidrometração. No entanto, o conjunto dos hidrômetros instalados em Içara é constituído em sua maioria de medidores com mais de 5 anos de uso, o que pode estar prejudicando a medição do real consumo da água tratada distribuída aos usuários. A



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

prática tem demonstrado que os hidrômetros, após 5 anos de uso, precisam ser trocados, já que a sua sensibilidade tende a diminuir com o tempo de uso.

Quando da visita técnica de campo, juntamente com informações prestadas por técnicos da CASAN de Içara, constatou-se algumas deficiências no setor de micromedição que precisam ser sanadas, quais sejam:

- Existência de muitas ligações prediais em desacordo com as exigências técnicas, como por exemplo, hidrômetros montados em cavaletes inclinados e não nivelados, que geram desgastes prematuros dos componentes do hidrômetro, além da sua perda de precisão na medição do consumo de água, que tem também reflexo na quantificação das perdas no sistema de distribuição;
- Deduz-se que, em virtude da antiguidade dos hidrômetros instalados, pode estar ocorrendo sub medição do volume consumido, problema este que impacta bastante a composição das perdas comerciais e causa a redução do volume faturado e;
- Muitas ligações prediais não obedecem a um padrão de instalação, existindo unidades junto ao muro frontal, outras internas ao imóvel, em locais de difícil acesso, ou ainda com acesso bloqueado aos leituristas.

3.16. Cadastro técnico das unidades

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Içara ainda está parcialmente desprovido do cadastro técnico das unidades lineares e das unidades localizadas.

3.17. Central de controle da operação – CCO

Não existe no Sistema de Abastecimento de Água do Município de Içara um centro de controle da operação, de forma a poder realizar em tempo real a supervisão das variáveis hidráulicas e elétricas, o telecomando de liga/desliga dos conjuntos moto-bombas e a abertura/fechamento de válvulas, principalmente daquelas localizadas na entrada dos reservatórios.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Estas atividades são essenciais para permitir uma modulação das vazões do sistema, cujo resultado é a obtenção de um melhor equilíbrio do balanço hidráulico do sistema de abastecimento de água.

Desta forma, a implantação de um sistema completo de supervisão e controle da operação a distância é fundamental, permitindo melhor monitoramento e controle em tempo real das diversas variáveis das unidades operacionais do sistema de abastecimento de água, além de facilitar o acionamento remoto dos conjuntos moto- bombas das estações de recalque e dos boosters, bem como de válvulas e registros.

3.18. Projetos existentes

Quando da visita técnica de campo e informações prestadas pelos técnicos da CASAN, esta Operadora não possui projetos básicos ou executivos de melhorias e/ou ampliação do atual Sistema de Abastecimento de Água do Município de Içara.

3.18. Licenciamento Ambiental de Operação – LAO

A CASAN possui Licença Ambiental de Operação nº 4104/2016 para a Barragem do Rio São Bento Localizada no Município de Siderópolis. A Licença Ambiental de Operação está em anexo.

3.19. População atual abastecida

A CASAN tem como dado de referência para a cobertura com serviços de água no Município de Içara uma população equivalente a 99% da população urbana. Na projeção populacional elaborada pela Consultora para o período de planejamento do Plano Municipal de Saneamento, a população do Município de Içara para o ano de 2016 está fixada em 53.998 habitantes.

Aplicando o índice de cobertura de 99%, a população urbana atual abastecida no Município de Içara é de: $53.998 \times 0,99 = 53.458$ habitantes.

População atual abastecida = 51.412 habitantes.

Nestes termos, existe um contingente populacional da ordem de 519 pessoas que se utilizam de soluções individuais para a obtenção de água para o seu consumo diário.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

As soluções individuais, em sua totalidade, segundo informações da CASAN de Içara, é feita através de poços freáticos.

3.20. Demanda atual de água

A demanda atual de água no Município de Içara será calculada utilizando os seguintes parâmetros:

- População para Içara: 51.932 habitantes (ano 2016)
- Consumo médio diária per capita de água: 170 l/hab./dia (dado CASAN)
- Coeficiente de variação da vazão máxima diária: 1,20
- Índice de perdas no sistema de distribuição: 24,39%
- Cálculo da Demanda Necessária para a População Urbana

$$Q = [51.413 \text{ hab.} \times 145 \text{ l/hab.dia} \times 1,20 \times 1,4669] / 86400 = 178,06 \text{ l/s.}$$

$$Q = 178,06 \text{ l/s.}$$

Conforme já mencionado anteriormente, o Município de Içara é abastecido com água tratada proveniente do Sistema Rincão (Lagoa do Faxinal e do Sistema CASAN – ETA Criciúma.

As vazões provenientes destes dois sistemas são as seguintes:

- Vazão média Sistema Rincão = 42,54 l/s
- Vazão média Sistema CASAN = 58,4 l/s
- Vazão média total disponível = 100,95 l/s



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4. PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

4.1 Diretrizes

Os Sistemas de Abastecimento de Água, do Comercial e de Gestão desses serviços só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem autossuficientes financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes Diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais da Portaria 518 do Ministério da Saúde ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que ocorram regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública, mista, autarquia ou privada;
- Que a prestação de serviços originados pelos usuários atenda suas expectativas em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que o custo do m³ cobrado de água produzido e distribuído e do esgoto coletado e tratado seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;
- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;
- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido.

4.2 Obrigações

Para que as diretrizes fixadas sejam atendidas é necessário o estabelecimento de obrigações e metas a serem cumpridas pelo operador dos sistemas.

As principais Obrigações da Administração Municipal a serem atendidas são:

- Deverá constituir ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, seja elas quantitativas e/ou qualitativas;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos de legislação específica (Lei Federal no 6.938/1988, Decreto Federal no 99.274/1990 e Resoluções CONAMA nos 5/1988, 237/1997 e 377/2006);
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá ser responsável pelos custos de expansão da rede de distribuição e respectivas ligações domiciliares, sempre que a relação metro por ligação for igual ou inferior a 15 m/ligação;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

nos casos em que essa relação for superior a diferença do custo desses serviços deverá ser rateado proporcionalmente entre todos os interessados e o operador;

- A Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;
- Deverá ser garantida a implantação de um sistema de qualidade envolvendo todas as etapas do processo, inicialmente com a ISO 9001/2000, sendo complementado posteriormente pela ISO 14001.

4.3 Metas para o sistema de abastecimento de água e de gestão dos serviços

4.3.1 Metas para o Sistema de Abastecimento de Água

Para fim do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, entende-se como Meta alcançar um objetivo físico determinado num intervalo de tempo devidamente definido.

O PMSB tem como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas. Essas metas foram aferidas quanto à viabilidade de implantação durante o estudo econômico de sustentabilidade do Plano.

As metas fixadas estão agrupadas por sistema de serviço: água e gestão, estando as do esgoto apresentadas em outro item do presente Relatório, sendo esses parâmetros de fundamental importância no PMSB, uma vez que é através deles que se acompanham a materialização das ações e fundamentalmente o atendimento das premissas adotadas.

Concomitantemente à apresentação de cada meta fixada, faz-se também a indicação da forma de avaliação das mesmas, através da formulação de indicador específico, dessa maneira atende-se ao item da Lei 11.445/07, no que se refere ao cumprimento do art.19, V – “Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas”. Esses indicadores específicos para acompanhamento das metas fazem parte do conjunto de indicadores a serem propostos e serão complementados por outros de natureza técnica/operacional/administrativo-financeira e estarão apresentados em item específico desse Plano.

Apesar dos trabalhos estarem sendo desenvolvidos em 2017, considerou-se para fim de padronização de datas como Ano 1 o ano de 2018 e o Ano 2037 como final de Plano (20 anos).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

As necessidades futuras dos sistemas de abastecimento de água e de gestão, foram subdivididas em três grupos: curto prazo, médio prazo e longo prazo. As ações de curto prazo deverão ser executadas nos 4 (quatro) primeiros anos, as de médio prazo do 5º (quinto) ao 8º (oitavo) ano inclusive, e as de longo prazo a partir do 9º ano.

4.3.1.1. Universalização dos Serviços

Pelas informações obtidas da CASAN, a cobertura do sistema de abastecimento na água na Cidade de Içara já é de 99% e essa cobertura deverá ser mantida ao longo do Plano.

A cobertura do sistema de abastecimento de água – CBA ao longo do tempo será medida pelo indicador e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CBA = (NIL \times 100) / NTE$$

Onde:

CBA = cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, tais como: localizados em loteamentos de empreendedores particulares que estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

4.3.1.2. Qualidade da Água

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento de água demandada pelas ligações do sistema, garantido o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes, tanto da água produzida em instalações no município como aquela importada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

A qualidade da água distribuída, por sistema produtor, será medida pelo Índice de Qualidade da Água – IQA; em sua definição serão considerados os parâmetros de avaliação da qualidade mais importantes, cuja boa performance depende não apenas da qualidade intrínseca dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

O índice deverá ser calculado mensalmente a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQA será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletada na rede de distribuição, segundo um programa de coleta que atenda a legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico.

Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixado pelos órgãos competentes, deverá também ser adotado para os demais parâmetros que compõem o índice.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 meses. Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução das análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários além de atender a legislação vigente.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes do Quadro 20, considerados os respectivos pesos:

Quadro 20 - Componente do Cálculo do IQA.

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Turbidez	TB	Menor que 1,0 U.T (Unidade de turbidez)	0,2
Cloro residual livre	CLR	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio)	0,1
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/L	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (um) UFC/100/ML Unidade formada de colônia por cem mililitros	0,3

Fonte: (Adaptado de Ampla Consultoria e Engenharia, 2009).

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss; no caso da bacteriologia, será



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA será obtido através da seguinte expressão:

$$IQA = 0,20 \times P(TB) + 0,25 \times P(CRL) + 0,10 \times P(pH) + 0,15 \times P(FLR) + 0,30 \times P(BAC)$$

Onde:

P(TB) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) – probabilidade de que seja atendida a condição para o cloro residual;

P(pH) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;

P(FLR) – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;

P(BAC) – probabilidade de que seja atendida a condição para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQA não isentará o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente, sendo a qualidade de água distribuída no sistema calculado de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos 12 meses.

Para efeito de cumprimento da evolução da meta em relação ao IQA, a água produzida será considerada adequada se, a média dos IQA's apurados nos últimos 12 meses atender os valores especificados no Quadro 21.

Quadro 21 - Metas do IQA.

Ano	Meta do IQA (%)
1 ao 2	92
3 ao 4	95
5 em diante	98

4.3.1.3. Continuidade do Abastecimento de Água

Para verificar o atendimento da meta referente a esse item, utilizar-se-á o Índice de Continuidade do Abastecimento – ICA.

Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e conseqüentemente, o percentual de falhas por eles aceito.

Consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que será apurado mensalmente.

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registrados continuamente as pressões em pontos da rede de distribuição, devendo a seleção dos pontos ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento e ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 5.000 ligações.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$ICA = [(\Sigma TPMB + \Sigma TNMM) \times 100] / (NPM \times TTA)$$

Onde:

ICA – Índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TTA – Tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;

TPMB – Tempo com pressão maior que 10 (dez) m.c.a. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 (dez) m.c.a.

TNMM – Tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível de água em cota superior ao nível mínimo da operação normal.

NPM – Número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatórios e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Na determinação do ICA não deverão ser considerados registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades operacionais do sistema.

O Quadro 22 mostra os valores do ICA a serem atingidos ao longo do tempo.

Quadro 22 - Metas do ICA.

Ano	Meta do IQA (%)
1 ao 4	92
5 ao 8	95
9 em diante	98

4.3.1.4. Perdas no Sistema de Distribuição

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deverá ser determinado e controlado para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAM) \times 100/VLP$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

VLP – volume total de água potável macro medido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção.

VAM – volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micro medidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

As metas de redução do IPD a serem atingidas são as apresentadas no Quadro 23, como o valor base inicial obtido desse indicador não apresenta grande confiabilidade, propõe-se que exista uma redução percentual variável no decorrer do tempo, sendo apurado ainda no Ano 1, o valor inicial real.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 23 - Metas do IPD.

Ano	Meta IPD (%)
Do 1 ao 6	Diminuição de 4% ao ano
Do ano 7 até atingir um valor de 15%, que deverá ser o limite máximo admitido por todo restante do período de estudo.	Diminuição de 3% ao ano

4.3.2.1. Eficiência nos Prazos de Atendimento

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento – IEPA. O índice será calculado mensalmente com base no acompanhamento e avaliação dos prazos de atendimento dos serviços de maior frequência; propõe-se como prazo o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data de início dos trabalhos, sendo que no Quadro 24 estão apresentados os prazos de atendimento dos serviços.

Os prazos são para solicitações efetuadas dentro do horário comercial (2a a 6a feira, das 8:00 às 17:00 h), fora desse período os mesmos deverão ser majorados em 100%.

Quadro 24 -Prazos para a execução dos serviços.

Serviços	Unidades	Prazos
Ligação de água	Dia úteis	5
Reparo de Vazamento de água	Horas	12
Reparo de cavalete	Horas	12
Falta de água local ou geral	horas	12
Ligação de esgoto	Dias úteis	10
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	Horas	12
Ocorrências relativas a repavimentação	Dias úteis	3
Verificação da qualidade da água	Horas	6
Verificação de falta de água e pouca pressão	Horas	6
Reestabelecimento de fornecimento de água por débito	Horas	24
Reestabelecimento de fornecimento a pedido	Dia úteis	2
Ocorrências de caráter comercial	Dia úteis	2
Remanejamento do ramal de água	Dia úteis	5
Deslocamento do cavalete	Dia úteis	3
Substituição do hidrômetro a pedido do cliente	Dia úteis	2



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

O IEPA será determinado como segue:

$IEPA = (Quantidade\ de\ serviços\ realizados\ no\ prazo\ estabelecido \times 100) / (quantidade\ total\ de\ serviços\ realizados).$

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 25.

Quadro 25 - Metas do IEPA

Ano	Meta do IQA (%)
1 ao 2	85
3 ao 4	90
5 em diante	95

4.3.2.2. Satisfação do Cliente no Atendimento

O indicador de satisfação do cliente no atendimento - ISCA deve mensurar o grau de satisfação do usuário em relação ao atendimento recebido, devendo ser calculado mensalmente e avaliado como média anual.

A obtenção dos dados para integrar o índice deve ser efetuado por amostragem, em quantidade suficiente que garanta a representatividade do universo de solicitações, sendo que da pesquisa deverão constar obrigatoriamente os itens relacionados no Quadro 26 a seguir apresentados.

Quadro 26 - Condições a serem verificadas quanto a satisfação do cliente.

Item	Condição a ser verificada
Atendimento personalizado	Atendimento em tempo inferior a 15 minutos
Atendimento telefônico	Atendimento em tempo inferior a 5 minutos
Cortesia do atendimento	Com cortesia
	Sem cortesia
Profissionalismo no atendimento	Com profissionalismo
	Sem profissionalismo
Conforto oferecido pela instalações físicas	Com conforto
	Sem conforto



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

O indicador deverá ser calculado como segue:

ISCA = (quantidade de atendimentos pesquisados no padrão X 100)/(Quantidade total de serviços pesquisados). As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 27.

Quadro 27 - Metas para o ISCA.

Ano	Meta do IQA (%)
1 ao 2	92
3 ao 4	95
5 em diante	98

4.3.2.3. Eficiência na Arrecadação

A eficiência da arrecadação é um indicador que permite o acompanhamento da efetividade das ações que viabilizem o recebimento dos valores faturados.

O acompanhamento deverá ser mensal e referenciado sempre ao mês base, devendo ser apurado até o terceiro mês do faturamento. Após esse período passará a ser considerado como um serviço ineficiente em relação à efetividade de arrecadação. Deverá ser calculado como segue:

$$\text{IEAR} = (\text{Valor arrecadado (mês base)} / \text{Valor faturado (mês base)}) + (\text{Valor arrecadado (mês base) no mês base} + 1 / \text{Valor faturado (mês base)}) + (\text{Valor arrecadado (mês base) no mês base} + 2 / \text{Valor faturado (mês base)})$$

As metas fixadas para esse indicador são as apresentadas no Quadro 28.

Quadro 28 - Metas para o IEAR.

Ano	Metas do IEAR (%)
Do ano 1 ao 2	Diminuição de 0,5% ao ano em relação ao ano anterior
Do ano 3 em diante	Diminuição de 0,25% ao ano em relação ao ano anterior, até atingir a eficiência de 97%.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.4. Projeção das demandas de água

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema serão utilizados dados anteriores referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período do estudo, da população, do percentual de cobertura fixado e do índice de perda, sendo necessário ainda definir o per capita e os parâmetros normatizados.

4.4.1. Definição da Cobertura do Abastecimento e do Per Capita

Será adotado o percentual inicial de 99% de cobertura, devendo ser mantido ao longo dos 20 anos que corresponde a todo período de estudo.

De acordo com volumes micro medidos dos dois municípios foi calculado, o consumo per capita que ficou em:

- Cálculo do per capita da população de Içara:

Volume máximo consumido: 261.640 m³/mês

População fixa de Içara para 2016: 51.413 habitantes

Per capita: $((197.817 \times 1000)/30) / 51.413 = 128 \text{ l/habxdia.}$

Admitindo-se uma demanda reprimida de 10% o per capita passa para = 141,07 L/habxdia.

Estes índices não levam em consideração o índice de perdas.

4.4.2. Definição do Índice de Perdas na Distribuição Inicial

O percentual se mantém consistentemente elevados nos anos de origem dos dados, devendo ser objeto de ações drásticas de redução. Para o presente estudo será adotado como IPD de início de Plano, a média do ano de 2016, ou seja, 24,39%.

4.4.3. Parâmetros Normatizados

Os parâmetros normatizados a serem adotados são os seguintes:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Reservação: mínimo 1/3 do volume consumido no dia de maior consumo;
- Coeficiente de variação máxima diária – $K = 1,2$;
- Coeficiente de variação máxima horária - $K_2 = 1,5$.

A partir desse conjunto de dados é possível efetuar, ano a ano do estudo, uma quantificação dos seguintes componentes do sistema de abastecimento de água e vazões de tratamento e volume de reservação.

4.4.4. Extensão de Rede e Quantidade de Ligações de Água

Para determinação da evolução da extensão de rede e das ligações de água foram utilizados os seguintes dados:

- População fixa de Içara: 53.998 habitantes;
- População urbana abastecida a partir em 2016 apenas de Içara – 50.564 hab;
- Quantidade de ligações de água de Içara em dezembro de 2016 fornecida pelo CASAN – 14.688 un;

4.5. Identificação das necessidades

As ações propostas apresentadas foram desenvolvidas atendendo obrigatoriamente às Diretrizes, às Obrigações e ao Plano de Metas fixado, bem como às projeções de demanda de água.

As necessidades do sistema de abastecimento de água da cidade de Içara envolvem as ações de melhorias para se obter uma melhor eficiência das unidades operacionais e ampliações para atender a evolução da demanda de água da população e engloba mananciais, captação e adução de água bruta, estação de tratamento de água – ETA, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, controle de perdas e controle operacional monitorado em tempo real deste sistema.

4.5.1 Alternativas para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Içara

Estão sendo sugeridas quatro alternativas para o SAA do município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- 1) Utilizar apenas a Lagoa do Faxinal após estudos técnicos de capacidade de captação da mesma;
- 2) Utilizar toda a vazão necessária de água do Sistema CASAN;
- 3) Utilizar o Rio Ronco da Água que é um afluente do Rio Urussanga, ou;
- 4) Continuar no sistema atual com a utilização simultânea da Lagoa do Faxinal com água do Sistema CASAN.

Nas alternativas apresentadas estão citadas especificamente as unidades que se diferenciam entre as opções em estudo, estando as projeções dos demais unidades componentes do sistema de abastecimento de água, por serem comuns a todas alternativas, apresentadas um única vez ao final desse item de identificação das Necessidades.

4.5.1.1. Alternativa A - SAA Utilizando apenas a Lagoa do Faxinal

Mesmo sendo a alternativa com maior custo operacional, uma vez que a SAMAE cobra R\$ 1,42 por m³ de água fornecida do sistema de abastecimento de água a Içara, esta solução deve ser levada em consideração.

Um dos pontos negativos é a dependência total do sistema operado pelo SAMAE, uma vez que não se tem controle dos possíveis problemas operacionais que possam ocorrer na estação da Lagoa do Faxinal.

Neste item iremos abordar a possibilidade de utilização total da Lagoa do Faxinal para atender o município de Içara.

a) Manancial

O SAMAE do município de Balneário Rincão deverá realizar um estudo técnico para definir a real capacidade de captação da Lagoa do Faxinal e de atendimento simultâneo dos municípios de Içara e de Balneário Rincão.

Nesta opção até 2023, o manancial a ser utilizado para atender os municípios de Içara e Bal. Rincão poderá continuar sendo a Lagoa do Faxinal que possui uma ótima qualidade da água para abastecimento, completado com a água da CASAN vindo do Sistema de Criciúma.

Esta solução é viável nos primeiros 5 anos só com a implantação de um programa de controle de perdas, que irá diminuir a vazão de captação em 33 L/s até o final do ano de 2023, mesmo com o significativo aumento da população.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A partir de 2024 com estudo da capacidade de captação da Lagoa do Faxinal o município de Içara poderá utilizar a lagoa como manancial. Se esta for a solução adotada, algumas ações deverão ser realizadas no entorno da Lagoa em parceria com o município de Bal. Rincão, que são:

- Elaborar um programa de proteção ambiental para a sua bacia de contribuição;
- Implantação de um sistema de coleta e tratamento de esgoto nas áreas urbanizadas no entorno da mesma.

Esta solução deverá ser embasada em dispositivos jurídicos de maneira a garantir que este manancial poderá ser utilizado também pelo município de Içara.

b) Captação e Adução Água Bruta

Antes do ano de 2023 seguem abaixo as ações que poderão ser implantadas na captação e adução de água bruta:

- Instalação de um macro medidor na adutora de água bruta ou na calha parshal da ETA, afim de medir o volume de água captada e garantir uma boa dosagem de produtos químicos no processo de tratamento.
- Melhoria do sistema de acionamento dos conjuntos moto bomba de captação de água bruta, substituindo o atual sistema de partida direta por meio de chave compensadora por um sistema de partida em rampa através de soft-start o que trará economia de energia elétrica.

c) ETA Lagoa do Faxinal

Independente do estudo de captação que irá definir a real capacidade de utilização da Lagoa do Faxinal a ETA deverá sofrer algumas obras de melhorias imediatas.

- Elaboração de diagnóstico da capacidade real de tratamento da ETA atual.
- Elaboração de um projeto e execução de uma unidade de floculação e decantação.
- Estudo de utilização de outro coagulante para remover o problema de cor e por consequência turbidez na saída da ETA.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Elaboração de projeto e execução de unidade de tratamento de lodo gerado na ETA.
- Elaboração de projeto e execução de ampliação da ETA para atender futuramente os municípios de Içara e Balneário Rincão para os próximos 20 anos.

d) Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT)

A proposição que se faz é a de melhoria do sistema de acionamento dos conjuntos moto bomba por meio de Soft-Start e com inversores de frequência e substituição de conjuntos moto bomba de baixa eficiência energética visando redução do consumo de energia elétrica.

Complementarmente propõe-se as atividades de roçada, limpeza e pintura periódica de todas as unidades de bombeamento, além da limpeza e pintura dos quadros de comando e dos conjuntos moto bomba.

Caso a Lagoa do Faxinal possa atender os dois municípios nos próximos 30 anos uma nova Estação Elevatória de Água Tratada deverá ser projetada para atender uma nova adutora com diâmetro de 500 mm e extensão de 19 km de água tratada abastecer plenamente o município de Içara.

Deverá ser projetada e implantada uma EEAT para atender os reservatórios R2 e R4 será de a partir do R1.

e) Adução de Água Tratada

Para atender 100% da demanda do município de Içara uma nova rede adutora de água tratada deverá ser construída para abastecer o Reservatório R1 Cristo Rei.

Esta adutora tem como pré-dimensionamento os seguintes valores: diâmetro de 500 mm em PVC DeFoFo, com extensão de 19 km.

A partir do R1 será executada uma adutora nova que atenderá os reservatório R2 e R4.

A adutora para atender o R2 e R4 será de diâmetro 200 mm em PVC DeFoFo que sairá do R1 através de um conjunto elevatório.

O R3 será atendido pela linha de recalque que virá da ETA Lagoa do Faxinal.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.5.1.2. Alternativa B - Utilizar toda a vazão necessária de água da CASAN – Sistema Criciúma

a) Manancial

O manancial é a barragem de regularização do Rio São Bento, localizada no município de Siderópolis.

Importante mencionar que a demanda de água para o município de Içara faz parte da demanda total de água proveniente da referida barragem.

b) Captação e Adução Água Bruta

A água bruta é proveniente da Barragem do Rio São Bento em Siderópolis.

c) ETA

A água bruta será tratada na ETA operada pela CASAN, devendo ser atribuição do município o controle sanitário da água tratada e distribuída, conforme legislação vigente.

d) Adução de Água Tratada

O R3 será atendido por gravidade pela elevadora do R1 através de uma rede de 300 mm em PVC Classe 12.

4.5.1.3. Alternativa C - Utilizar o Rio Ronco da Água como Manancial

Foi sugerido pelos técnicos da prefeitura municipal de Içara a possibilidade de utilização do Rio Ronco da Água, que é um afluente do Rio Urussanga. Um ponto positivo desta alternativa é a independência total dos sistemas provenientes de outros municípios. Outro fator importante é o controle total da CASAN de Içara em todas as unidades operacionais do SAA.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

a) Manancial

De acordo com documento fornecido pelo Comitê da Bacia do Rio Urussanga realizado no ano de 2007, a vazão Q98 do Rio Ronco da Água varia entre 0,109 – 0,328 m³/s. Através do site da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e do item Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação: REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ESTADUAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, a vazão Q7MÍN fica em torno de 315,7 L/S.

Utilizando 95% da Q7MÍN que é de 315,7 L/S, a vazão total de captação deste manancial é de 299 L/S atendendo a demanda de final de plano que é de 168 L/S (53,21% da vazão total do manancial) para o município de Içara.

A captação desta vazão no Rio Ronco da Água deverá ser autorizada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga.

A CASAN deverá monitorar a partir deste ano, num período de 12 meses a qualidade da água em todos os parâmetros para confirmar a possibilidade de utilização deste manancial.

Uma alternativa possível em épocas de estiagem, é a eventual complementação, através de importação de água tratada pela da ETA da Lagoa do Faxinal com a instalação de um macro medidor na entrada da cidade e pagamento pelo volume fornecido.

Se esta for a alternativa a ser adotada, todas as ações de saneamento e preservação e melhoria da bacia do Rio Ronco da Água deverão ser prioridade da municipalidade e da comunidade em geral.

b) Captação e Adução Água Bruta

Após a realização do monitoramento da qualidade da água, e se este for o manancial a ser utilizado para abastecer a cidade de Içara, deverá ser realizado um projeto de captação superficial, através de barragem de nível no Rio Ronco da Água, com dimensionamento de conjunto elevatório e adução de água bruta até a nova ETA.

c) ETA

Nessa alternativa, a ETA deverá ser construída e ficar posicionada ao lado da captação e ser do tipo convencional compreendendo as seguintes etapas:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Calha Parshal e macromedidor;
- Coagulação/mistura rápida;
- Floculação;
- Decantação;
- Filtração;
- Tratamento do lodo;
- Desinfecção e Fluoretção.

d) Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT)

A Estação Elevatória de Água Tratada deverá recalcar a água da ETA até o Reservatório R1 denominado Cristo Rei com uma adutora com extensão de 13.700 metros e diâmetro de 500 mm, com a seguinte potência:

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) deverá ter da seguinte potência para final de plano:

$P = (Q \times H_m) / 75 \times N$, onde:

P: potência em CV

Q: vazão em L/S

Hm: altura manométrica em metros

N: rendimento que será adotado 70%

$$P = (168 \times 81) / (75 \times 0,70)$$

$$P = 260 \text{ CV}$$

Uma Estação Elevatória de Água Tratada deverá ser instalada no R1 Cristo Rei para atender os reservatórios R2 e R4 numa adutora de 200 mm em PVC DeFoFo.

e) Adução de Água Tratada

Na saída da ETA nova até o R1 Cristo Rei será prevista uma adutora de diâmetro 500 mm em PVC Classe 20, com 13,7 km de extensão.

A partir do R1 será executada uma adutora nova que atenderá os reservatório R2 e R4. A adutora para atender o R2 e R4 será de diâmetro 200 mm em PVC DeFoFo, que sairá do R1 através de um conjunto elevatório.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

O R3 será atendido por gravidade pela elevada do R1 através de uma rede de 300 mm em PVC Classe 12.

4.5.1.4. Sistema Atual com a Utilização Simultânea da Lagoa do Faxinal com o sistema CASAN.

Neste item se aborda a possibilidade de utilização do SAA atual, que recebe água tratada da Lagoa do Faxinal operada pelo SAMAE e água do sistema da CASAN.

Mesmo sendo uma das opções possíveis de serem adotadas, todas as ações de melhoria no sistema operacional principalmente as de perdas vem para diminuir a importação da SAMAE, uma vez que o custo desta importação é extremamente elevado para a CASAN.

Ponto negativo desta opção e a dependência do SAA do SAMAE e do manancial principal ficar no município de Balneário Rincão.

a) Manancial

A CASAN em parceria com o SAMAE de Bal. Rincão deverá contratar com urgência, estudo técnico para definir a real capacidade de captação da Lagoa do Faxinal e de atendimento simultâneo dos municípios de Içara de Balneário Rincão.

Se esta for a solução adotada algumas ações deverão ser realizadas no entorno da Lagoa, que são:

- Elaborar um programa de proteção ambiental para a sua bacia de contribuição;
- Implantação de um sistema de coleta e tratamento de esgoto nas áreas urbanizadas no entorno da mesma.

A predominância de volume a ser utilizado deverá ser função do valor do m²³ a ser importado, seja de Balneário Rincão ou da CASAN.

Esta solução deverá ser embasada em dispositivos jurídicos de maneira a garantir que este manancial poderá ser utilizado também pelo município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

b) Captação e Adução Água Bruta

As ações que poderão ser implantadas na captação e adução de água bruta antes do ano de 2023 são:

- Instalação de um macromedidor na adutora de água bruta ou na calha parshal da ETA, afim de, medir o volume de água captada e garantir uma boa dosagem de produtos químicos no processo de tratamento;
- Melhoria do sistema de acionamento dos conjuntos moto bomba de captação de água bruta, substituindo o atual sistema de partida direta por meio de chave compensadora por um sistema de partida em rampa através de soft-start o que trará economia de energia elétrica.

Caso a Lagoa do Faxinal seja o manancial futuro de abastecimento das cidades de Içara e Balneário Rincão, deverá ser realizado estudo de ampliação da captação e adução de água bruta até a ETA.

c) ETA Lagoa do Faxinal

Independente do estudo de captação que irá definir a real capacidade de utilização da Lagoa do Faxinal a ETA deverá sofrer algumas obras de melhoria.

- Elaboração de diagnóstico da capacidade real de tratamento da ETA atual.
- Elaboração de um projeto e execução de uma unidade de floculação e decantação.
- Estudo de utilização de outro coagulante para remover o problema de cor e por consequência turbidez na saída da ETA.
- Elaboração de projeto e execução de unidade de tratamento de lodo gerado na ETA.
- Elaboração de projeto e execução de ampliação da ETA para atender futuramente os municípios de Içara e Balneário Rincão para os próximos 20 anos.

d) Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT)

A proposição que se faz é a de melhoria do sistema de acionamento dos conjuntos moto bomba por meio de Soft-Start e com inversores de frequência e substituição de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

conjuntos moto bomba de baixa eficiência energética visando redução do consumo de energia elétrica.

Complementarmente propõe-se as atividades de roçada, limpeza e pintura periódica de todas as unidades de bombeamento, além da limpeza e pintura dos quadros de comando e dos conjuntos moto bomba.

Caso a Lagoa do Faxinal possa atender os dois municípios nos próximos 30 anos uma nova Estação Elevatória de Água Tratada deverá ser projetada para atender uma nova adutora a ser dimensionada para atender exclusivamente o município de Içara.

e) Adução de Água Tratada

Para atender o município de Içara completamente uma nova rede adutora de 500 mm em PVC DeFoFo de água tratada deverá ser construída para abastecer o município de Içara.

Esta adutora nova é importante, uma vez que, a atual de acordo com técnicos do SAMAE não iria atender um aumento da vazão de água tratada proveniente da Lagoa do Faxinal.

A partir deste item as ações serão comuns para todas as 4 alternativas de SAA descritas.

4.5.2. Reservação

A reservação atual do município de Içara é suficiente para atender a população atual, . Segundo recomendações de normas técnicas necessitaria de um volume mínimo de 2.907,11 m³ que representa 1/3 do volume de demanda de um dia. Pode-se visualizar que mesmo atendendo atualmente as necessidades, o armazenamento encontra-se quase no limite de possibilidade de abastecimento

Desta forma é oportuno afirmar que é importante a reativação do Reservatório do bairro Presidente Vargas, para suprir com maiores garantias as necessidades de abastecimento.

Para o final de plano, ano de 2037, o sistema de abastecimento de água da cidade de Içara segundo essas recomendações necessitará de um volume mínimo de reservação de 4.835 m³ contra os atuais 3.100 m³ existentes para o final de plano.

Será definida uma nova nomenclatura para os reservatórios de Içara, sendo:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- R1: Reservatório Cristo Rei
- R2: Reservatório Liri
- R3: Reservatório Aurora
- R4: Reservatório Presidente Vergas (Se reativado).
- R5: Reservatório Jardim Elizabeth

4.5.3. Rede de Distribuição

Prevê-se que o operador do sistema deva atender ao crescimento vegetativo, exceto eventuais empreendimentos imobiliários de particulares, aos quais a responsabilidade de implantação é devida. Nesses casos os interessados deverão consultar previamente o operador para análise de viabilidade do projeto.

Pelas características observadas nas visitas técnicas e informações obtidas junto aos técnicos das unidades responsáveis da Administração local, não será previsto um percentual para esses empreendimentos particulares. Outras ações passíveis de serem implementadas na rede de distribuição estão apresentadas no Programa de Redução de Perdas.

4.5.4. Programas Propostos

As ações a serem implantadas nas unidades operacionais e programas são:

4.5.4.1. Programa de Recuperação de Unidades Operacionais

Envolvem ações de limpeza, pintura e roçada de todas as unidades, recuperação da estrutura física das unidades e a recuperação da mata ciliar das margens do manancial de exploração. Na rede de distribuição, propõe-se:

- Substituição de redes inadequadas – idade, diâmetro e material;
- Substituição de ramais antigos de outros materiais por PEAD;
- Descobrimto e nivelamento de registros de manobra;
- Instalação de registros de manobra;
- Substituição de registros e hidrantes inoperantes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.5.4.2. Programa de Redução de Perdas

As ações do Programa de Redução e Controle de Perdas, além da institucionalização de procedimentos operacionais, envolvem os projetos de Setorização, Macromedição, Micromedição, Controle da Operação e Cadastro Técnico.

A pesquisa de vazamentos não visíveis será considerada como rotina operacional, estando prevista no custo de exploração, ou seja, no custo de manutenção do SAA.

Na Setorização propõe-se a elaboração de estudos e implantação de setorização estanque das áreas de influência dos reservatórios e de Distritos de Medição e Controle – DMC's, estes para extensões de até 20 km de rede.

- Na Macromedição prevê-se a instalação de macro medidor do volume de água tratada nas adutoras onde ainda não existam e nos principais pontos setoriais do sistema, bem como nas entradas dos DMC's.
- Em relação à Micromedição propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 7 anos atualmente instalados, a instalação de hidrômetros nas ligações desprovidas de medição, a instalação de hidrômetros em todas novas ligações, rotação do parque de hidrômetros existente a cada 7 anos da instalação e ainda um projeto de padronização de cavaletes.
- Visando otimizar o Controle da Operação do sistema propõe-se a elaboração de estudo e implantação de sistema de supervisão, telemetria e telecomando dos conjuntos moto-bomba e válvulas existentes nas principais unidades operacionais monitoramento on-line da qualidade da água bruta na captação das ETA's.
- Em relação ao Cadastro das Unidades Operacionais deverá ser elaborado um cadastro em meio digital, tanto das unidades lineares como das não lineares.

4.5.4.3. Sistema de Gestão de Serviços

Os projetos do Sistema de Gestão propostos compreendem:

- Plano de Risco nas unidades operacionais;
- Adequação inicial de recursos para atendimento dos prazos fixados nas metas de atendimento ao público;
- Sistema informatizado de indicadores para gestão e controle interno e de apoio ao gerenciamento por parte da futura Agência Reguladora;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Sistema de qualidade;
- Programa de trabalho técnico social (TTS) para atuar junto à população na divulgação do uso racional da água e conscientização sanitária.

Os Projetos no Sistema Comercial compreendem as seguintes atividades:

- Recadastramento comercial de todos os clientes;
- Implementação da atividade de caça fraude e ligações clandestinas.

4.5.5. Resumo e Cronograma das Etapas de Implantação

obras e serviços previstos nos programas e projetos estão detalhados pelas etapas, quais sejam:

Ações a curto prazo (ano 1 ao 4);

Ações a médio prazo (ano 5 ao 9);

Ações a longo prazo (ano 10 ao diante).

As propostas a serem adotadas no Sistema de Abastecimento de Água - SAA e Sistema Gestão dos Serviços - SGS, por etapa de implantação, para cada opção de SAA e comuns apresentadas nos Quadros 85, 86, 87, 88, 89 e 90 respectivamente:

- 1) Propostas para o SAA utilizando apenas a Lagoa do Faxinal;
- 2) Propostas para o SAA Importando toda a vazão necessária de água da CASAN;
- 3) Propostas para o SAA Utilizando o Rio Ronco da Água;
- 4) Propostas para o SAA atual com a utilização simultânea da Lagoa do Faxinal com água importada da CASAN;
- 5) Propostas comuns aos 4 itens acima descritos;
- 6) Propostas para o Sistema de Gestão e Serviços – SGS.

4.5.5.1. SAA Utilizando apenas a Lagoa do Faxinal

O quadro 29 traz a Descrição das atividades a serem implantadas no SAA Lagoa do Faxinal.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 29 - Descrição das atividades a serem implantadas no SAA Lagoa do Faxinal.

Unidades/Atividades		Curto	Médio	Longo
Unidades Físicas e Localizadas				
Recuperação da unidade	Plantação de Mudras nativas para conservação das margens da Lagoa do Faxinal	100 %		
Captação e adução	Projeto do Conjunto elevatório de água Bruta		100 %	
	Execução das obras de ampliação e captação de água bruta		100 %	
	Elaboração de estudo para verificar a verdadeira capacidade de vazão da Lagoa do Faxinal	100 %		
ETA	Projeto e execução do sistema de tratamento de efluente para a ETA atual	100 %		
	Elaboração de projeto de melhoria e ampliação da ETA atual	100 %		
	Execução de melhorias de unidades da ETA	100 %		
	Execução da ampliação da ETA		100 %	
	Implantação de Software de Monitoramento	100 %		
Recuperação da unidade Captação e adução	Projeto e execução da ERAT que irá recalcar a água do R1 para o R2 e R4.	50 %	50 %	
	Projeto e execução da nova ERAT que irá recalcar a água da ETA até o R1	50 %	50 %	
ETA	Projeto e execução da nova adutora de 500 mm da ETA até o R1, com 19 km de extensão.	50 %	50 %	
	Projeto e execução de 4,2 Km de rede de 200 mm em PVC para atender o R2 e R4 através do R1.	50 %	50 %	

4.5.5.2. SAA Importando toda a vazão necessária de água da CASAN

O quadro 30 traz as Descrição das Atividades a Serem Implantadas para SAA CASAN.

Quadro 30 - Descrição das Atividades a Serem Implantadas para SAA CASAN.

Unidades/Atividades		Curto	Médio	Longo
Unidades Físicas e Localizadas				
Adução de Água Tratada	Projeto e Execução da nova Adutora de 300 mm da elevada do R1 com 6 Km de extensão até o R3.	50 %	50 %	
Programa de Perdas	Macromedição Implantação macromedidores do SAMAE em todas as entradas da CASAN	100 %		



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

4.5.5.3. SAA Utilizando o Rio Ronco da Água

O quadro 31 traz a atividades desenvolvidas na opção do Rio Ronco da Água.

Quadro 31 - Utilização do rio Ronco D'água.

Unidades/Atividades		Curto	Médio	Longo
Unidades Físicas e Localizadas				
Captação e adução de água Bruta	Projeto e execução da captação (Superficial ou Barragem de regularização de nível) e conjunto elevatório de água bruta no Rio Ronco da Água.	50 %	50 %	
	Elaboração de análises laboratoriais da qualidade da água bruta do Rio Ronco da Água.	100 %		
	Projeto e implantação da recuperação da mata ciliar.	50%	25%	25 %
ETA	Projeto e Execução da nova ETA convencional com tratamento de Lodo.	50 %	50 %	
Elevatórias de Água Tratada	Projeto e execução do conjunto elevatório que irá recalcar água tratada da ETA até o R1.	50 %	50 %	
	Projeto e execução da ERAT que recalca água do R1 para o R2 e R4.	50 %	50 %	
	Projeto e execução da nova adutora de 500 mm da ETA até o R1 com 13,7 Km de extensão.	50 %	50 %	
Adução de Água Tratada	Projeto e Execução da nova Adutora de 300 mm da elevada do R1 com 6 Km de extensão até o R3.	50 %	50 %	
	Implantação 4,2 Km de rede de 200 mm em PVC para atender o R2 e R4 através do R1.		100 %	



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

4.5.5.4. SAA Atual com a Utilização Simultânea da Lagoa do Faxinal com Água Importada da CASAN

Quadro 32 - Sistema de abastecimento Atual

Unidades/Atividades		Curto	Médio	Longo
Unidades Físicas e Localizadas				
Recuperação de Unidades	Plantação de mudas nativas para conservação das margens da Lagoa do Faxinal.	100 %		
Captação e Adução de Água	Projeto da ampliação do conjunto elevatório de água bruta.		100 %	
	Execução das obras de ampliação da captação de água bruta.		100%	
	Elaboração de estudo para ver a verdadeira capacidade de vazão da Lagoa do Faxinal.	100 %		
ETA	Projeto e Execução do sistema de tratamento de lodo para a ETA Atual.	100 %		
	Elaboração do projeto de melhoria e ampliação da ETA atual.	100 %		
	Execução das melhorias das unidades da ETA.	100 %		
	Execução da ampliação da ETA.		100 %	
	Implantação de Software de monitoramento.	100 %		
Elevatórias de Água Tratada	Projeto e execução da ampliação da ERAT que recalca água da ETA até o município de Içara.	50 %	50 %	
Adução de Água Tratada	Projeto e Execução da nova Adutora de 500 mm da ETA até o R1 com 19 Km de extensão.	50 %	50 %	



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 33 - Descrição das Atividades a Serem Implantadas COMUNS PARA AS 4 PROPOSTAS DE SAA - Continuação.

Unidades/Atividades		Curto	Médio	Longo
	Unidades Físicas e Localizadas			
Recuperação de Unidades Operacionais ETA	Limpeza, roçado e pintura dos reservatórios.	100 %		
	Recuperação de construções civis.	100 %		
	Substituição de Redes Inadequadas, diâmetro, idade e material.			
	Elaboração de estudo para ver a verdadeira capacidade de vazão da Lagoa do Faxinal.	50 %	50 %	
	Ø 50 mm – PVC.	50 %	50 %	
	Ø 75 mm – PVC.	50 %	50 %	
	Ø 100 mm – PVC.	50 %	50 %	
	Substituição de ramais prediais de outros materiais por PEAD.	50 %	50 %	
	Recuperação/substituição de registros de manobra e Hidrantes inoperantes.	50 %	50 %	
Elevatórias de Água Tratada	Estudo e projeto de melhoria da eficiência energética em todas as estações de recalque.	50 %	50 %	
	Implantação das melhorias através da substituição de conjuntos moto bomba por outros de melhor eficiência energética.	50 %	50 %	
Reservatórios	Construção de Módulo 1 de 1.000 m3 do R1 (Apoiado)		100%	
	Construção do Módulo 2 de 1.000 m3 do R1 (Apoiado)			100%
	Construção do R4 (Apoiado) de 1.000 m3		100%	
	Construção do R3 (Apoiado) de 1.000 m3			100%
Crescimento Vegetativo	Assentamento de rede Ø 100 mm, DeFoFo.	15%	20%	65%
	Assentamento de rede Ø 150 mm, DeFoFo.	15%	20%	65%
	Assentamento de rede Ø 100 mm.	15%	20%	65%
	Assentamento de rede Ø 75 mm.	15%	20%	65%
	Assentamento de rede Ø 50 mm.	15%	20%	65%
	Ligações Novas.	22%	9,5%	68,5%



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 34 - Descrição das Atividades a Serem Implantadas no Sistema de Gestão de Serviços - SGS.

Unidades/Atividades		Curto	Médio	Longo
Unidades Físicas e Localizadas				
Programa de Perdas	Setorização.			
	Elaboração de projeto de implantação da setorização e dos DMCs.	100%		
	Implantação da setorização das áreas de influência dos reservatórios.	100 %		
	Implantação dos DMCs na rede de distribuição.	40%	60%	
	Macromedição.			
	Implantação macromedidor na saída da ETA e reservatórios. 75 mm – PVC.	50%	50%	
	Micromedição.			
	Substituição dos hidrômetros instalados até 2018.	100 %		
	Substituição dos hidrômetros com mais de 7 anos.			
	Padronização dos cavaletes – 20% das ligações.		5 %	95%
	Controle da Operação.			
	Estudo e Projeto de um sistema de telemetria englobando todas as unidades operacionais.	100 %		
	Implantação das obras do sistema de Telemetria.	100 %		
	Cadastro Técnico.			
Implantação de cadastro técnico digitalizado.	100 %			
Gerencial	Elaboração e implantação do plano de risco nas unidades operacionais.	100 %		
	Adequação de recursos humanos e equipamentos para atendimento dos prazos fixados nas metas.	100 %		
	Elaboração e implantação de sistema informatizado de gerenciamento por indicadores.	100 %		
	Elaboração e implantação do sistema de qualidade.	100 %		
	Elaboração e implantação do programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais.	100 %		
	Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS).	100 %		
Comercial	Recadastramento comercial de todos os clientes.	100 %		
	Implantação das atividades de caça fraude e ligações clandestinas.	100 %		



C. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1. ASPECTOS GERAIS

1.1. Conceitos gerais

O conhecimento de alguns conceitos na parte que trata do esgotamento sanitário, como por exemplo, o que é esgoto doméstico e qual a sua destinação correta, é muito importante, dentre os quais destacamos os seguintes:

- Chama-se de esgoto doméstico todos os despejos de cozinha, lavanderias, banheiros (lavatórios, bacias sanitários, mictórios, banheiras e chuveiros) e ralos de pisos internos de um domicílio. O esgoto doméstico possui o aspecto e as características de água suja, de cor cinzenta. Na maior parte (em torno de 99,9%) é composto de água contaminada. Os sólidos (impurezas) constituem o restante (0,1% aproximadamente);
- A água de chuva e o esgoto não podem ser juntados na mesma canalização. A água de chuva deve seguir para a galeria de águas pluviais, e o esgoto para a rede coletora pública, ou, na ausência desta última, para um sistema de tratamento individual;
- Águas servidas do tanque ou máquina de lavar roupa, da máquina de lavar pratos ou pia não podem ir para a galeria de águas pluviais. Toda água que sofre alteração pelo uso humano, industrial e comercial, é considerada esgoto, e deve ser destinada para a rede coletora pública. Em síntese: esgoto é tudo, menos a água de chuva;

Quando existe rede coletora pública de esgotos, é obrigatório que o usuário ligue seus esgotos a estas, e ao mesmo tempo, desative o seu sistema de tratamento independente (fossa séptica, sumidouro ou filtro anaeróbio).

O estudo de concepção é a primeira etapa de um Sistema de Esgotamento Sanitário. Compreende os arranjos das diferentes partes de um sistema, organizadas de modo a formarem um todo integrado, e que devem ser qualitativa e quantitativamente comparáveis entre si para a escolha da concepção básica.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

a) Conceção Básica

A concepção básica é a descrição mais detalhada da melhor opção de arranjo dentre as propostas no estudo de concepção, sob os pontos de vista técnico, econômico, financeiro e social.

b) Projeto Básico

O projeto básico é o dimensionamento hidráulico da concepção básica.

c) Projeto Executivo

O projeto executivo engloba os projetos hidráulico, arquitetônico, estrutura, elétrico, mecânico, de automatização, drenagem, terraplanagem, urbanização, serviços de sondagem, serviços topográficos, desapropriações, orçamento detalhado dos serviços, materiais e equipamentos, especificações técnicas dos materiais e equipamentos, dentre os principais.

d) Sistema de Esgotamento Sanitário

Conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e seguro.

e) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

Conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares e acessórios, cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário, e o condicionamento da matéria residual resultante do tratamento.

f) Esgoto Sanitário

Despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

g) Esgoto Doméstico

Despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas.

h) Esgoto Industrial

Despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos.

i) Água de Infiltração

É toda água, proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador, e que penetra nas canalizações.

j) Contribuição Pluvial Parasitária

É a parcela de deflúvio (escoamento) superficial inevitavelmente absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário.

k) Corpo Receptor

Qualquer coleção de água natural ou solo que recebe o lançamento de esgoto em seu estágio final.

l) Sistema Individual de Tratamento de Esgoto

Sistema composto (de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras NBR 7229/1992 e 13.969/1997) por tanque séptico ou fossa séptica, constituído de unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

m) Filtro Anaeróbio

Unidade destinada ao tratamento de esgoto mediante afogamento do meio biológico filtrante.

n) Sumidouro

Poço seco escavado no chão e não impermeabilizado, que orienta a infiltração da água residuária no solo.

1.3. Importância do sistema de esgotos sanitários

A existência de sistema de esgotos sanitários eficiente tem grande reflexo na melhoria das condições sanitárias, na conservação dos recursos naturais, na eliminação de focos de poluição e de contaminação, na redução das doenças de veiculação hídrica, na redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de saneamento, na diminuição dos custos de tratamento da água para abastecimento público, dentre outros.

A má qualidade e em alguns casos, a total deterioração das águas dos mananciais superficiais tem tido como causa principal o lançamento nestes, de grandes volumes de esgoto bruto. O Quadro 35 relaciona os elementos presentes no esgoto bruto e as consequências do seu lançamento nos corpos de água.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 35 - Relação dos elementos presentes no esgoto bruto e as consequências provocadas pelo seu lançamento em corpos de água.

Elemento	Consequência
Matéria orgânica solúvel	Causa a depleção do oxigênio dissolvido nos rios e estuários, e produz gostos e odores às fontes de abastecimento de água.
Matérias tóxicas e íons de metais pesados	Apresentam problemas de toxidez e de transferência da cadeia alimentar.
Cor e turbidez	Indesejáveis no ponto de vista estético. Exigem trabalhos maiores às estações de tratamento de água.
Nutrientes	Nitrogênio e Fósforo aumentam a eutrofização dos lagos. Inaceitáveis nas áreas de lazer e recreação.
Materiais refratários	Formam espumas nos rios.
Óleo e matérias flutuantes	Indesejáveis esteticamente e interferem com a decomposição biológica.
Ácidos e Alcalis	Interferem com a decomposição biológica e com a vida aquática.
Matérias em suspensão	Formam bancos de lama nos rios.
Sulfetos e gás sulfídrico	Produzem mal cheiro
Temperatura	Poluição térmica conduzindo ao esgotamento do oxigênio dissolvido.
Microrganismos Patogênicos	Causam doenças como: febre tifoide, paratifoide, cólera, disenteria bacilar, disenteria amebiana, hepatite infecciosa, poliomielite, etc.

1.4. Soluções existentes para o esgotamento sanitário

As soluções para o esgotamento sanitário podem ser divididas em individuais ou coletivas.

1.4.1. Soluções Individuais

As soluções individuais são aquelas adotadas para atendimento unifamiliar. Saliente-se que a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não constitui serviço público, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, ou as ações e os serviços de saneamento básico sejam de responsabilidade privada.

As soluções individuais consistem, usualmente, no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo do efluente líquido em uma unidade tipo sumidouro ou irrigação sub-superficial. Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural),



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

e se o solo apresentar boas condições de infiltração e ainda, se o nível de água subterrânea encontrar-se a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação desta por microrganismos transmissores de doenças presentes nos efluentes da fossa séptica.

A fossa séptica é um dispositivo de tratamento de esgoto destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios, e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo. São câmaras convenientemente construídas para reter os despejos por um período de tempo especificamente determinado, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e a retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

O dimensionamento das fossas sépticas deve atender aos preceitos contidos na Norma Técnica Brasileira NBR 7229/1993, que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo o tratamento, e a disposição do efluente e do lodo sedimentado.

É importante mencionar que o conjunto fossa séptica e sumidouro foi um dos primeiros métodos de tratamento de esgoto utilizados, apresentando-se nos atuais dias como uma alternativa a ser usada em grande escala em áreas com residências esparsas, e, principalmente, no meio rural, locais estes que a implantação de sistemas de esgotos sanitários convencionais.

Desta forma, esta alternativa individual deve ser encarada como positiva nestes casos. Merece ser citado também que mesmo em áreas dotadas de rede coletora de esgoto convencional, a solução individual ainda se faz presente. É o caso, por exemplo, das residências cujas soleiras ficam abaixo da cota do coletor de esgoto. O rebaixamento da rede coletora para atender estes casos elevaria muito o custo de implantação do sistema de coleta de esgoto convencional.

Quanto à localização recomendada para a fossa séptica e o sumidouro, deve-se respeitar as distâncias mínimas indicadas pela NBR 7229/1993 da ABNT: 1,50 m dos limites do terreno, 1,50 m das edificações e 1,50 m entre a fossa séptica e o sumidouro. É proibida a construção destes no passeio público/calçada por constituir sério perigo de contaminação da rede pública de abastecimento de água.

Um entendimento do que sejam e como funcionam as soluções individuais de tratamento de esgoto é exposto a seguir:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

O QUE É UMA FOSSA SÉPTICA: é um tanque construído em alvenaria (pode ser também pré-moldado de concreto) com a finalidade de receber e tratar parcialmente o esgoto doméstico, permitindo que o líquido, um pouco mais clarificado, seja destinado ao sumidouro livre de quase todos os sólidos.

PARA QUE SERVE A FOSSA SÉPTICA: a destinação adequada dos esgotos é essencial para a proteção da saúde pública. Aproximadamente 50 tipos de infecções podem ser transmitidas de uma pessoa doente para outra através das fezes humanas. Epidemias de febre tifoide, cólera, disenteria, hepatite infecciosa e inúmeros casos de verminoses são algumas doenças que podem ser transmitidas pela destinação inadequada dos esgotos.

COMO FUNCIONA UMA FOSSA SÉPTICA: todos os despejos (esgoto doméstico) são encaminhados à fossa séptica, sendo que os de cozinha devem passar antes por uma caixa de gordura, a fim de evitar a impermeabilização das paredes do sumidouro, dificultando a infiltração. No interior da fossa séptica os despejos deslocam-se horizontalmente com pequena velocidade, nela permanecendo por 12 a 24 horas. A pequena velocidade de escoamento permite que os sólidos mais pesados dirijam-se ao fundo, para formar o lodo, e que os menos pesados subam para flutuar na massa líquida, constituindo a espuma. O lodo acumulado no fundo da fossa sofre ação das bactérias anaeróbias (que atuam na ausência de oxigênio), transformando-se em substâncias sólidas parcialmente mineralizadas, que se liquefazem e formam gases. A espuma que fica suspensa na fossa constitui-se de material graxo e sólidos em mistura com gases. A fossa deve ter um dispositivo que impeça o escoamento dessa espuma para o sumidouro. O líquido, já parcialmente clarificado, escoar pela saída da fossa, dirigindo-se ao sumidouro.

QUAIS AS DIMENSÕES DA FOSSA SÉPTICA: As dimensões de uma fossa séptica são calculadas de acordo com a NBR 7229/1993 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

COMO CONSTRUIR UMA FOSSA SÉPTICA: deverá ser construída em concreto ou alvenaria de tijolo, atendendo às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência às agressões químicas dos despejos. Poderá ainda ser adquirida pronta em concreto pré-moldado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

LIMPEZA DA FOSSA SÉPTICA: o lodo digerido deverá ser removido anualmente, devendo ser feito por empresa especializada em limpeza.

O QUE É UM SUMIDOURO: é um poço escavado no terreno, com as paredes em alvenaria, que tem a finalidade de receber o líquido que vem da fossa séptica e permitir sua infiltração no solo.

PARA QUE SERVE O SUMIDOURO: tem o objetivo de permitir, de forma adequada, a infiltração no terreno da parte líquida do esgoto já tratado parcialmente pela fossa séptica. É muito importante a construção do sumidouro. Somente com a fossa séptica a parte líquida do esgoto que continua ainda contaminada poderia não escoar, entupindo a fossa rapidamente. Outro risco seria o líquido contaminado ficar exposto próximo à residências, oferecendo riscos à saúde pública.

COMO FUNCIONA UM SUMIDOURO: recebe o esgoto líquido no seu interior e através de suas paredes permite a infiltração no terreno, onde a maior parte das bactérias e vírus causadores das diversas doenças nos humanos é eliminada. A sua utilização deve ser feita em terrenos constituídos por argilas arenosas e/ou siltosas, silte argiloso ou areia argilosa (cor amarela, vermelha ou marrom).

QUAIS AS DIMENSÕES DO SUMIDOURO: As dimensões de um sumidouro são calculadas de acordo com a NBR 13969/1997 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

COMO CONSTRUIR UM SUMIDOURO: deverá ser construído em alvenaria de tijolo, de pedra ou anéis de concreto, de tal maneira que permita a infiltração do esgoto líquido no terreno.

O QUE É UM FILTRO ANAERÓBIO: é um tanque construído em concreto (pode ser também pré-moldado de concreto ou de material plástico), contendo material filtrante no seu interior (geralmente brita no 4), com a finalidade de receber o líquido que vem da fossa séptica. Nele é realizado um segundo tratamento do esgoto.

PARA QUE SERVE O FILTRO ANAERÓBIO: é indicado para ser utilizado em terrenos em que não há infiltração, ou esta é muito baixa, impossibilitando o uso do



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

sumidouro, que em solos pouco permeáveis, fica cheio com facilidade. Do ponto de vista sanitário e ambiental, o filtro reduz o risco de contaminação de lençóis subterrâneos de água, pois não existe infiltração no solo.

COMO FUNCIONA O FILTRO ANAERÓBIO: consiste em um reator biológico onde o esgoto é depurado por meio de micro-organismos não aeróbios (que atuam na ausência de oxigênio), dispersos tanto no espaço vazio do filtro quanto nas superfícies do meio filtrante, suficiente para remover até 90% dos poluentes.

QUAIS AS DIMENSÕES DO FILTRO ANAERÓBIO: as dimensões de um filtro anaeróbio são calculadas de acordo com a NBR 13969/1997 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

COMO CONSTRUIR UM FILTRO ANAERÓBIO: deverá ser construído em concreto, podendo ser também adquirido pronto em concreto pré-moldado ou em material plástico. Deverá ser executado fundo falso com furos de 2,5 cm, bem como instalados tubos furados para coleta do efluente e encaminhamento à saída do filtro.

LIMPEZA DO FILTRO ANAERÓBIO: deve ser limpo quando for observada a obstrução do leito filtrante, através de procedimentos especializados. **DESINFECÇÃO:** é interessante, sempre que possível, que o efluente do filtro anaeróbio lançado nas galerias de águas pluviais, e que tem como destino final os corpos de água superficiais, passe por um processo desinfecção. Este, no entanto, deve ser efetuado de forma criteriosa, compatível com a qualidade do corpo receptor, e segundo as diretrizes do órgão ambiental. Pode-se utilizar a desinfecção com cloro, por gotejamento (hipoclorito de sódio) ou por pastilha (hipoclorito de cálcio).

1.4.2. Sistemas Coletivos

À medida que a população cresce, aumentando a ocupação de terras (maior concentração demográfica), as soluções individuais passam a apresentar dificuldades cada vez maiores para a sua aplicação. A área requerida para a infiltração torna-se demasiadamente elevada, e às vezes maior do que a área disponível. Além disto, a proximidade das residências provocada pelo adensamento cada vez maior da ocupação



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

urbana aumenta a possibilidade de contaminação do lençol freático pelo efluente da fossa séptica. Em função disto, os sistemas coletivos passam a ser os mais indicados.

Os sistemas coletivos consistem em canalizações assentadas nos arruamentos que recebem os esgotos brutos dos imóveis, transportando-os até uma unidade de tratamento, e finalizando com uma destinação final sanitariamente adequada para o efluente líquido e para o lodo gerado no processo de tratamento.

Em áreas urbanas, a solução coletiva mais indicada para a coleta dos esgotos pode ter as seguintes variantes:

a) Sistema Unitário ou Combinado

Neste sistema os esgotos sanitários e as águas da chuva são conduzidos ao seu destino final, numa mesma canalização. No Brasil este sistema não tem sido recomendado devido aos seguintes inconvenientes:

- O regime de chuvas torrenciais no País demanda tubulações de grandes diâmetros, com capacidade ociosa no período seco;
- Custos iniciais elevados;
- Riscos de refluxo do esgoto sanitário para o interior das residências por ocasião das cheias;
- As estações de tratamento não podem ser dimensionadas para tratar toda a vazão que é gerada no período de chuvas. Assim, uma parcela de esgotos sanitários não tratados que se encontram diluídos nas águas pluviais será extravasada para o corpo receptor, sem sofrer tratamento, provocando ocorrência do mau cheiro proveniente de bocas de lobo e demais pontos do sistema.

Algumas cidades que já contavam com um sistema unitário ou combinado, há décadas, passaram a adotar o sistema que separa as águas residuárias das águas pluviais – separador absoluto, procurando converter pouco a pouco o sistema original ao novo sistema. Outras cidades brasileiras que ainda não tinham sido beneficiadas por serviços de esgotos, adotaram, desde o início, o sistema separador absoluto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

b) Sistema Separador Absoluto

Os esgotos sanitários e as águas da chuva neste sistema são conduzidos ao seu destino final, em canalizações independentes. No Brasil, adota-se basicamente o sistema separador absoluto devido às vantagens relacionadas a seguir:

- O afastamento das águas pluviais é facilitado, pois, pode-se ter diversos lançamentos ao longo do curso de água, sem necessidade de seu transporte a longas distâncias;
- Menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento das águas residuárias;
- Possibilidade do emprego de diversos materiais para as tubulações de esgotos, tais como: tubos cerâmicos, concreto, PVC, e em casos especiais, também ferro fundido (normalmente emissários);
- Redução dos custos e prazos de construção;
- Possível planejamento de execução das obras por partes, considerando a importância para a comunidade e as disponibilidades de recursos;
- Melhores condições para o tratamento dos esgotos sanitários e;
- Não ocorrência de transbordo dos esgotos nos períodos de chuva intensa, reduzindo-se a possibilidade da poluição dos corpos de água.

O sistema separador absoluto possui, no Brasil, duas modalidades principais:

c) Sistema Convencional

É a solução de esgotamento sanitário mais frequentemente utilizada, onde as unidades componentes são as seguintes:

- Canalizações: rede coletora, interceptores e emissários;
- Estações elevatórias;
- Órgãos complementares e acessórios;
- Estações de tratamento (ETE);
- Disposição final do efluente líquido tratado e do lodo gerado na ETE e;
- Obras especiais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

d) Sistema Condominial

O sistema condominial de esgotos tem sido apresentado como uma alternativa a mais no elenco de opções disponíveis ao projetista, para que ele faça a escolha quando do desenvolvimento do projeto. Este sistema constitui uma nova relação entre a população e o poder público, tendo como características uma importante cessão de poder e a ampliação da participação popular, alterando, destarte, a forma tradicional de atendimento à comunidade.

1.5. Tratamento dos esgotos

O grau da remoção dos poluentes, no tratamento de esgoto, de forma a adequar o lançamento do efluente a uma qualidade desejada, ou ao padrão vigente, está associado aos conceitos de nível e eficiência do tratamento. Usualmente, consideram-se os seguintes níveis:

- Tratamento preliminar: objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros e areia;
- Tratamento primário: visa à remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica;
- Tratamento secundário: predominam mecanismos biológicos, cujo objetivo principal é a remoção de matéria orgânica e eventualmente nutrientes como nitrogênio e fósforo.

Uma estação de tratamento de esgoto conterà os níveis necessários para o tratamento do efluente de acordo com o tipo e quantidade de poluentes encontrados nele. Os mecanismos que são utilizados para a remoção dos poluentes em uma estação de tratamento do esgoto, são os seguintes:

- Para remoção dos sólidos: gradeamento (retenção de sólidos grosseiros), desarenação (retenção da areia presente no esgoto bruto), sedimentação (separação de partículas com densidade superior à do esgoto) e absorção (retenção na superfície de aglomerados de bactérias ou biomassa);
- Para remoção da matéria orgânica: sedimentação (separação de partículas com densidade superior à do esgoto); absorção (retenção na superfície de aglomerados de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

bactérias ou biomassa); estabilização (utilização pelas bactérias como alimento, com conversão a gases, água e outros compostos inertes) e;

- Para remoção de organismos transmissores de doenças: radiação ultravioleta, radiação do sol ou artificial (condições ambientais adversas, pH, falta de alimento, competição com outras espécies); desinfecção (adição de algum agente desinfetante).

O padrão da qualidade do efluente que deve sair da estação de tratamento de esgoto está regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 357/2005. Dentre outras substâncias, por exemplo, o nível de coliformes fecais não deve ultrapassar um limite de 200 coliformes termo tolerantes por 100 mililitros em 80%, ou mais, de, pelo menos, 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

1.6. Licenciamento ambiental de sistemas de esgotos sanitários

O Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA exige licenciamento ambiental para sistemas de esgotamento sanitário, conforme previsto na sua Resolução Nº 377, Art. 2º, Itens V e VI. Tal normativa legal cita que para as unidades de coleta, transporte e tratamento de esgoto sanitário é necessária a Licença Ambiental de Instalação (LAI) e a Licença Ambiental de Operação (LAO) ou ato administrativo equivalente: ato administrativo único que autoriza a implantação e operação do empreendimento.

1.7. Obrigatoriedade de conexão à rede pública de esgoto

De acordo com a Lei Nº 11.445/2007 (também conhecida como a Lei do Saneamento), em seu Art. 45 é citado: “as edificações urbanas deverão, obrigatoriamente, conectar-se às redes públicas de água e esgotamento sanitário, utilizando-se dos serviços prestados pelo Poder Público (diretamente ou por intermédio de terceiros)”.

Este artigo menciona ainda: “Enquanto ausentes as redes coletivas de esgotamento sanitário, tanto em zona urbana quanto em zona rural, deverão as residências utilizar sistemas individuais, os quais são adotados para atendimento unifamiliar, através do lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação sub-superficial).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A edificação de obra pública possui as mesmas obrigações que as particulares, ou seja, deverá atender as exigências legais, inclusive de implantação de sistema de esgoto sanitário”.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

Dentre os instrumentos legais aplicáveis ao Setor de Esgotamento Sanitário, são listadas a seguir aquelas de maior relevância, quais sejam:

2.1. Leis, decretos e resoluções

- Lei Estadual Nº 5.793 de 15 de Outubro de 1980 que trata da proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências;
- Decreto Estadual Nº 14.250 de 05 de Junho de 1981 que regulamente dispositivos da Lei Nº 5.793 e dá outras providências;
- Resolução CONAMA Nº 05 de 15 de Junho de 1988 que trata do licenciamento de obras de saneamento;
- Resolução CONAMA Nº 237 de 19 de Dezembro de 1997 que define as atividades ou empreendimentos sujeitas ao licenciamento ambiental;
- Lei Federal Nº 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Seção III, Da Poluição e outros crimes ambientais, Art. 54, Incisos III, IV e V);
- Resolução CONAMA Nº 274 de 29 de Novembro de 2000, define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos (condições de balneabilidade);
- Resolução CONAMA Nº 357 de 17/03/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA Nº 375 de 29 de Agosto de 2006 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA Nº 377 de 09 de Outubro de 2006 que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Resolução CONAMA Nº 397 de 03 de Abril de 2008 que altera o Inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do Art. 34o da Resolução CONAMA Nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Decreto Federal Nº 6.514/2008 que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências e;
- Lei Estadual Nº 14.675 de 13 de Abril de 2009 que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- RESOLUÇÃO No 430, DE 13 DE MAIO DE 2011 Correlações: Complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

2.2. Normas Técnicas - ABNT

- ABNT/NBR 9061, Segurança de escavação a céu aberto;
- ABNT/NBR 9648/1986, Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9649/1986, Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9800/1987, Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9814/1987, Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9897/1987, Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/NBR 9898/1987, Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/EB 2185/1991, Fixa as condições mínimas exigíveis para aceitação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza manual para serem utilizadas nas elevatórias e estações de tratamento de esgotos sanitários;
- ABNT/NBR 12207/1992, Projeto de interceptores de esgoto sanitário;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- ABNT/NBR 12208/1992, Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12209/1992, Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12266/1992, Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- ABNT/NBR 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT/NBR 9896/1993, Glossário de poluição das águas;
- ABNT/NBR 13059/1993, Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias;
- ABNT/NBR 13160/1993, Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras curvas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias;
- ABNT/NBR 13969/1997, Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ABNT/NBR 7362-2/1999, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça;
- ABNT/NBR 8890/2003, Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio (Esta Norma substituiu a NBR 8890/1985);
- ABNT/NBR 7362-1/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
- ABNT/NBR 7362-3/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede e;
- ABNT/NBR 7362-4/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

3.1. Coleta dos dados

Os dados apresentados foram assim obtidos:

- Nas visitas técnicas de campo;
- Em informações repassadas pela CASAN – Companhia Catarinense de Água e Saneamento;
- Em reuniões realizadas com técnicos da PMI – Prefeitura Municipal de Içara;
- Em levantamento de dados e informações de projetos existentes;
- Em sites da CASAN e PMI e;
- Em informações existentes no SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento do Ministério das Cidades.

3.2. Sistema individual de esgotos

A municipalidade dispõe de instrumentos legais para orientar a elaboração do projeto de solução individual, bem como para a fiscalização de sua correta implantação. Dentre estes dispositivos legais, podem ser citados os seguintes como os mais importantes:

a) Lei Municipal Nº 841 de 02 de Janeiro de 1991, Este dispositivo legal Institui o Código de Obras do Município de Içara – Estado de Santa Catarina. Quanto ao Setor de Esgotamento Sanitário, os seguintes artigos deste dispositivo legal merecem ser citados:

- Art. 261: A instalação dos equipamentos de coleta de esgoto sanitários e de águas pluviais obedecerá as Normas da ABNT e prescrição do órgão local competente.
- Art. 262: É obrigatório a ligação de esgoto com as redes gerais de esgoto, quando tais redes passarem pela frente do terreno.
- Art. 263: O esgoto cloacal e todas as águas servidas (chuveiro, ralos, tanques de lavar roupas, etc...), serão canalizadas para fossa séptica.
- Parágrafo Único: Havendo redes de esgoto cloacal, serão as águas residuais canalizadas para as referidas redes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Art. 264: As fossas, sumidouros, valas de infiltração e similares deverão estar afastados de no mínimo 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) das divisas do terreno.

b) Lei Municipal N° 971 de 30 de Dezembro de 2002 Este dispositivo legal dispõe sobre normas de saúde em vigilância sanitária, estabelece penalidades e dá outras providências. Dentre os artigos que merecem destaque quanto as soluções individuais de tratamento de esgoto, podemos citar os seguintes:

Art. 3° : A Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social, integrando o Sistema Único de Saúde, compete às ações de vigilância sanitária de alimentos, bebidas, saneamento, bem como, ações de média complexidade.

Art. 5°: Compreende como campo de abrangência de atividade de Vigilância Sanitária Municipal:

§ 3o: Orientação, controle e fiscalização sobre o meio ambiente, devendo estabelecer relações entre os vários aspectos que interferem na sua qualidade, compreendendo tanto o ambiente e processo de trabalho como de habitação, lazer e outros sempre que impliquem riscos à saúde, como aplicação de agrotóxicos, edificações, parcelamentos do solo, saneamento urbano e rural, lixo domiciliar, comercial, industrial e hospitalar.

- Art. 23°: Toda pessoa proprietária, ou responsável por imóvel, deve conservá-lo de forma que não polua ou contamine o ambiente.

Art. 26°: Toda pessoa é obrigada a dar escoamento das águas servidas ou residuárias, oriundas de qualquer atividade, e as pluviais, em sua propriedade, conforme as disposições regulamentares, normas e instruções da autoridade da saúde.

§ 1°: A pessoa é proibida de lançar as águas servidas ou residuárias, sem prévio tratamento em mananciais de superfície ou subterrânea, como em qualquer outras unidades de sistema de abastecimento de água, assim como no mar, lagoas, sarjetas e valas provocando ou contribuindo para a poluição e/ou contaminação destes.

c) Lei Municipal N° 2.140 de 14 de Junho de 2005. Esta lei alterou dispositivos da Lei Municipal N° 841 de 02 de Janeiro de 2001 (Código de Obras e Posturas do Município de Içara), nos seguintes termos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Art. 1º : Os Artigos no 261, 262, 263 e 264 do Código de Obras e Posturas do Município de Içara, passam a vigorar com a seguinte redação:

Art. 261º : As instalações do sistema de tratamento de esgoto sanitário obedecerão às normas da ABNT NBR 13.969 e deverão ter a aprovação da Fundação Municipal de Meio Ambiente - FUNDAI.

Art. 262º: É obrigatória a execução de tanque séptico e filtro anaeróbio em todas as edificações que não possuam este sistema de tratamento.

§ 1º: O esgoto cloacal e todas as águas servidas (chuveiro, cozinha, tanques de lavar roupas, etc..) serão canalizadas para o sistema de tratamento.

§ 2º: Havendo rede coletora de esgoto com tratamento final, serão as águas residuais canalizadas para a referida rede, depois de tratada no sistema individual (fossa séptica ou filtro anaeróbio).

Observação: O texto do § 2º não nos parece adequado, uma vez que os esgotos do imóvel, quando passar a rede coletora pública, deverão ser lançados nesta antes de sua entrada no tratamento individual existente, o qual deverá, por sua vez, ser desativado.

§ 3º: Inexistindo a rede coletora pública de esgoto, o destino final do esgoto tratado será o sumidouro.

Art. 263º: A limpeza do sistema de tratamento de esgoto (fossa séptica e filtro anaeróbio), é obrigatória em todas as edificações em períodos não superiores a dois anos.

Parágrafo único: O serviço de limpeza do sistema de tratamento deverá ser executado por empresas licenciadas e especializadas neste serviço.

Art. 264º: O sistema de tratamento de esgoto deverá estar afastado de no mínimo 1,50 metros das divisas do terreno.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Art. 2º: Fica acrescido no Artigo 56o da Lei Nº 841 de 02 de Janeiro de 1991, o Inciso XIII, com a seguinte redação:

XIII – caso o serviço de limpeza do sistema de tratamento de esgoto não for cumprido pelo proprietário do imóvel no prazo previsto, este será autuado no valor de 05 (cinco) UFMs/mês.

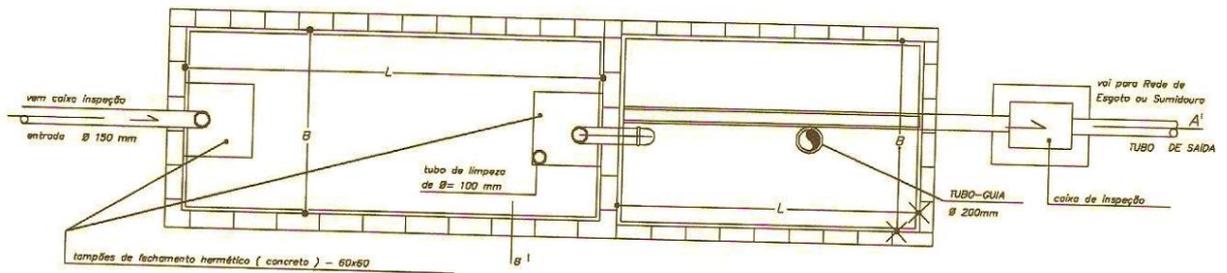
O projeto padrão de um sistema individual de tratamento de esgotos domésticos composto por fossa séptica e filtro anaeróbio proposto pela FUNDAI – Fundação Municipal de Meio Ambiente é mostrado na Figura 24.



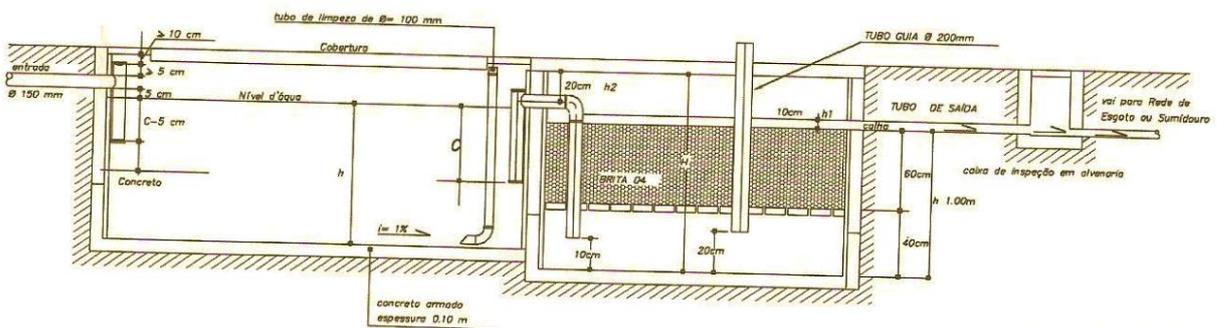
PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

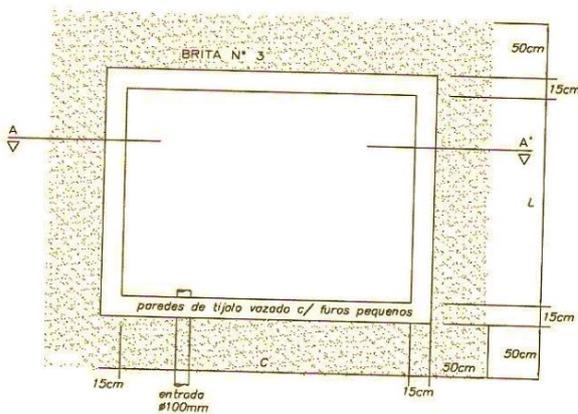
Figura 24 - Projeto padrão de um sistema individual de tratamento de esgotos domésticos



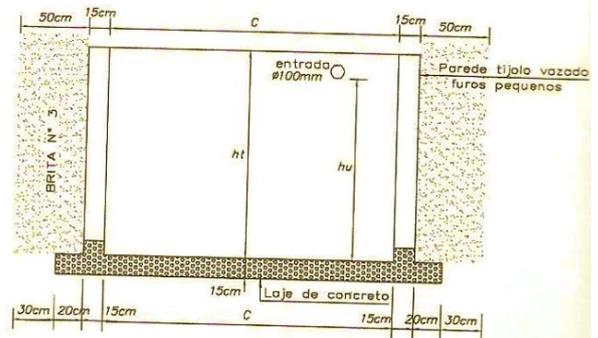
Planta Baixa Tanque Séptico
Planta Baixa Filtro Anaeróbico



Corte A-A'



Planta Baixa Sumidouro



Corte A-A'

Fonte: (FUNDAI, 2017).

Até recentemente era de responsabilidade da FUNDAI a análise e aprovação dos projetos de soluções individuais de tratamento de esgoto, bem como a fiscalização em campo da sua construção tal como projetada. Atualmente a parte que trata da análise e aprovação dos projetos passou a ser exercida pela Secretaria Municipal de Obras, permanecendo na FUNDAI a fiscalização em campo da construção destas unidades de tratamento de esgoto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.3. Projetos existentes

3.3.1. Executor do Projeto

O Município de Içara possui um projeto do sistema público de esgotos sanitários abrangendo parte da área do município, o qual foi elaborado no ano de 2009 pela Empresa SULCONSULT – Consultoria e Engenharia.

3.3.2. Período de Projeto Adotado

O período de planejamento do projeto básico existente é de 20 anos, contemplando os anos de 2009 a 2028.

3.3.3. Amplitude da Área de Planejamento Global do Projeto Existente

O projeto existente previu, em nível de planejamento global, a implantação do sistema de esgotos sanitários em todo o Município de Içara em 4 etapas distintas:

ETAPA I: Corresponde a “Área de Projeto 1” e engloba um total de 5 bairros, sendo, Centro, Raichask, Cristo Rei, Jardim Elizabeth, Jaqueline. A divisão inicial do Projeto de Saneamento Básico foi inicialmente subdividida em bacias de esgotamento, porém nesta revisão será utilizado a subdivisão por bairros, com o objetivo de facilitar o entendimento e o cronograma do plano. Esta fase foi dividida pela equipe responsável pela elaboração da revisão em 4 fases distintas, denominadas de ETAPA I – ETAPA II – ETAPA III E ETAPA IV. A ETAPA I conforme já mencionado corresponde ao atendimento com serviços de coleta e tratamento de esgoto apenas nos Bairros, onde encontram-se inseridos em todo ou parte os Bairros Centro, Raichaski, Cristo Rei, Jardim Elizabete, e Jaqueline. A FASE I-A corresponde, na verdade, às obras inseridas no contrato de financiamento obtido pela Prefeitura Municipal de Içara junto a Caixa Econômica Federal, as quais foram recentemente iniciadas, ou seja, em 17 de Maio de 2010. Os bairros que não serão atendidos de imediato estão inseridos na ETAPA II, onde encontram-se os Bairros de acordo com o quadro 36.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 36 - População atendida ao final da FASE II.

Bairro	População 2017	Projeção final da etapa I - 2021
Primeiro de Maio	4.108	
Nossa Senhora de Fatma	2.215	
Demboski	2.299	
Jardim Silvana	3.411	
Liri	2.725	
Total	14.758	

Fonte: (ECOBASE, 2017).

FASE III: Corresponde a “Área de Projeto 2” contemplando os bairros de interesse, mas impossibilitados de serem atendidos de imediato com serviços de esgoto devido questões financeiras. Os bairros atendidos na ETAPA III, estão no quadro 37.

Quadro 37 - População atendida ao final da FASE III.

Bairro	População 2017	Projeção final da etapa I - 2025
Vila nova	3235	
Bairro Aurora	3.114	
Presidente Vargas I	2.113	
Presidente Vargas II	1.819	
Total	10.208	

Fonte: (ECOBASE, 2017).

FASE IV: Corresponde a pequenas localidades urbanas existentes no Município de Içara. Os bairros atendidos na ETAPA III, estão no quadro 38.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 38 - População atendida ao final da FASE IV.

Bairro	População 2017	Projeção final da etapa I - 2037
Boa Vista/poço 8	2.494	
Esplanada	2.842	
Terceira linha	2.123	
Vila nova II	2.101	
Total	10.535	

Fonte: (ECOBASE, 2017).

Total atendido nas ETAPAS II, III, IV = 40.627 habitantes

3.3.5. Descrição das Obras Contratadas

As obras de implantação do sistema de esgotos sanitários do Município de Içara/SC, já contratadas e iniciadas, são exatamente aquelas contempladas na FASE I-A e que foram detalhadas no projeto básico pela Empresa SULCONSULT – Consultoria e Engenharia, cujos principais dados são apresentados a seguir.

3.3.7. População Atendida

O projeto existente atenderá na ETAPA I, já implantada uma população estimada de uma população de 13.690 habitantes, podendo chegar até a 18.800 habitantes no horizonte do projeto que vai até o ano de 2037.

Nota-se que a população atendida pelas bacias de esgotamento sanitário que serão implantadas de imediato, não corresponde a totalidade da população residente hoje existente nos respectivos bairros.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

3.3.8. Parâmetros de Projeto Adotados

Dentre os parâmetros de projeto utilizados pela Consultora quando da elaboração do projeto básico da rede coletora de esgoto, destacam-se os seguintes como os principais: Consumo médio diário de água per capita líquido (sem as perdas físicas): 145 L/hab.dia*

Coeficiente de retorno água/esgoto: 0,80

Consumo médio diário de água per capita líquido para esgoto: $145 \times 0,80 = 116$ L/hab.dia

Recobrimento mínimo da rede coletora no arruamento: 0,90 m

Taxa de infiltração de água na rede coletora: 0,05 L/s.km

Coeficiente de variação da vazão máxima horária: 1,50

Vazão mínima de cálculo utilizada nos trechos: 1,50 L/s

Declividade mínima: 0,0045 m/m

Velocidade máxima: 5,00 m/s

Diâmetro mínimo da rede coletora: 150 mm

Diâmetro mínimo do ramal predial (trecho rede coletora – caixa de inspeção): 100 mm

Distância máxima entre poços de visita: 100,00 m

Altura máxima da lâmina de água na rede coletora: 0,75 DN

Profundidade máxima adotada da rede coletora: 4,00 m

Recobrimento mínimo da rede coletora no arruamento: 0,90 m

Recobrimento mínimo da rede coletora no passeio: 0,65 m

Profundidade mínima da rede coletora no arruamento: 0,75 m

Profundidade mínima da rede coletora no passeio: 0,50 m

* Dado fornecido pelo SAMAE Içara (Ano de elaboração do projeto).

Os parâmetros de projeto adotados obedecem ao que prevêm as normas técnicas vigentes para o Setor de Esgoto. Foram usados também alguns parâmetros já consolidados obtidos de obras similares executadas no Estado de Santa Catarina.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.3.9. Rede Coletora

A rede coletora prevista no projeto existente para a FASE I-A possui uma extensão total de 37.364,08 metros, discriminada por bacia, diâmetro e tipo de material conforme mostrado no Quadro 39.

Quadro 39 - Extensão, Diâmetro e Tipo de Material da Rede Coletora do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara/SC Previsto na FASE I-A.

Diâmetro (mm)	Extensão por diâmetro e por bacia de esgotamento sanitário (metros)						Tipo de Material
	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3	Bacia 7	Bacia 8	Soma	
150	9.315,36	9.736,39	2.353,30	5.616,61	7.457,87	34.479,53	Tubos de PVC, ponta e bolsa, junta elástica com anel de borracha.
200	176,06	402,60	-	81,51	1.167,52	1.827,69	
250	-	135,48	-	907,19	-	1.042,66	
300	-	-	-	14,20	-	14,20	
Soma	9.491,42	10.274,46	2.353,30	6.619,51	8.625,39		

Fonte: Projeto Básico do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara/SC, Empresa SULCONSULT – Consultoria e Engenharia, 2009.

O projeto existente previu a utilização de três tipos de poços de visita. Um em PVC do tipo TIL Radial Rede DN 150 mm (base) x 200 mm (colarinho) para a chegada de mais de um coletor no poço de visita, nos trechos da rede coletora em DN 150 mm.

Outro, chamado de intermediário (entre dois poços de poços de visita), também em PVC, do tipo TIL Passagem de Rede em DN 150 mm.

Para os trechos da rede coletora em diâmetros superiores a 150 mm foi adotado poço de visita convencional em aduelas de concreto armado tipos PI, PII e PIII, conforme o diâmetro da rede coletora. Estão previstos um total de 680 poços de visita, o que representa 54,95 metros de rede/poço de visita.

3.3.10. Interceptor

O interceptor a ser construído possui uma extensão total de 765,81 metros em tubos de PVC, sendo 70,81 metros em DN 200 mm e 695,00 metros em DN 400 mm. Ao longo da extensão do interceptor estão previstos 12 poços de visita, sendo 04 do tipo PII e 08 do



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

tipo P III. Este quantitativo significa a existência de um poço de visita a cada 63,82 metros de interceptor.

3.3.11. Ligações Prediais

O projeto existente prevê a execução imediata de um total de 3.112 ligações prediais, padrão CASAN, distribuídas por bacia de esgotamento conforme mostrado no Quadro 40.

Quadro 40 - Número de Ligações Prediais por Bacia de Esgotamento Previstas nas Obras da FASE I-A do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara/SC.

Bacia de esgotamento	1	2	3	7	8	Soma
Nº de ligações prediais	501	1.173	128	493	817	3.702

Fonte: (PMI, 2017).

O projeto prevê o uso de selim em PVC para conectar a rede coletora com o ramal predial externo (trecho entre a rede coletora e a inspeção no passeio). Está prevista a instalação de 2.885 selim DN 150 x 100 mm, 150 selim DN 200 x 100 mm, 76 selim DN 250 x 100 mm e 01 selim DN 300 x 100 mm.

Para a inspeção no passeio está previsto a instalação de 3.112 unidades tipo TIL Ligação Predial em PVC com DN 100 x 100 mm. Esta peça fará a transição entre o ramal predial externo e o ramal predial interno, este último responsável pelo encaminhamento dos esgotos do imóvel até a inspeção no passeio.

O ramal predial externo será em tubos de PVC com diâmetro de 100 mm e inclinação mínima de 2%. Está previsto a implantação de 23.340 metros de tubos de PVC em DN 100 mm (ramal externo), o que configura uma extensão de 7,50 metros por ligação predial.

3.3.12. Estações Elevatórias

O projeto existente prevê para as obras de implantação da FASE I-A do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara um total de 07 (sete) estações elevatórias.

As estações elevatórias projetadas, todas em poço úmido, são de dois tipos: (i) elevatórias instaladas em poço de visita (PV) denominadas EEP; e (ii) elevatórias convencionais denominadas EEE. A escolha das estações elevatórias de poço úmido deu-se em função dos seguintes fatores:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Requerem menor área;
- Suas instalações são simplificadas, totalmente enterradas, dispensando superestrutura;
- Podem funcionar em local sujeito a eventuais inundações;
- Como são subterrâneas, não alteram o ambiente externo;
- Pelo fato de serem enterradas não exalam odores sensíveis e;
- Apresentam custo global inferior às estações elevatórias convencionais.

As estações elevatórias em cada bacia de esgotamento sanitário foram projetadas toda vez que a profundidade do coletor atingiu 4,00 metros de profundidade, como forma de economizar no custo de assentamento da rede coletora, especialmente nas partes que tratam do escoramento metálico, rebaixamento do nível do lençol freático, profundidade de escavação e substituição de material.

É sabido e a prática tem demonstrado isto, que numa mesma região via de regra o número de ligações prediais de esgoto não tem acompanhado o número de ligações prediais de água. Dentre os motivos existentes para tal situação, podem ser citados os seguintes:

- As especificidades da rede coletora, onde o transporte do esgoto ao longo das canalizações se dá em conduto livre (gravidade);
- As limitações combinadas de origens técnica e econômica para o aprofundamento a rede coletora acima dos valores recomendados por norma;
- A necessidade de se projetar estações elevatórias toda a vez que as profundidades da rede coletora assumem valores não recomendados por norma;
- Não coleta do esgoto nas edificações cujas cotas das suas soleiras estão situadas abaixo do greide dos arruamentos;
- Ruas onde o pequeno número atual de edificações não justifica a construção da rede coletora de imediato;
- Agrupamentos de edificações sem arruamento definido;
- Áreas onde a coleta do esgoto somente é possível com a rede coletora passando dentro dos terrenos das edificações, as vezes não aceito pelos proprietários;
- A inexistência de dispositivo legal por parte do poder executivo municipal obrigando a ligação de esgoto nas edificações situadas nos arruamentos públicos dotados de rede coletora;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Cultura egoísta da população de que a implantação da rede coletora não trará benefícios, já que esta infraestrutura se fez ausente por longo anos e não lhe trouxe nenhum prejuízo pessoal e;
- Falta de campanhas de esclarecimento junto a população de que a implantação de um sistema adequado de esgotos sanitários (coleta + transporte + tratamento + destino final do efluente e do lodo) somente lhe trará benefícios, principalmente na diminuição de doenças causadas pela falta de saneamento e na redução dos níveis de poluição dos mananciais de água de sua região.

Como resultado do exposto, os especialistas vêm recomendando que as estações elevatórias de esgoto cujas vazões de bombeamento forem de médio e grande porte, sejam, sempre que possível, projetadas dentro da seguinte concepção: (i) projetar as instalações físicas para a vazão final de projeto; (ii) prever um espaço físico no poço de sucção para a instalação do maior número possível de bombas; e (iii) especificar bombas com capacidade para atender as demandas por etapas, e não de imediato pela vazão final de projeto. No caso do sistema de esgotos sanitários do Município de Içara estes fatores foram levados em consideração.

O poço úmido das estações elevatórias será em tubos de concreto armado, Classe EA2, obedecendo ao que prevê a Normas Técnica Brasileira da ABNT NBR 8.890/2007: Tubos de concreto, seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e Métodos de Ensaio.

O ciclo de funcionamento (T) em uma estação elevatória de esgoto corresponde ao intervalo de tempo entre duas ligações consecutivas da bomba, e compreende a soma de dois tempos parciais: tempo de subida (ts) e tempo de descida (td). Desta maneira, o valor de $T = ts + td$. Os valores de T, ts e td são dados em minutos. O tempo de subida (ts) corresponde ao tempo que o esgoto leva para subir desde o nível mínimo até o nível máximo de operação, ou seja, corresponde ao tempo em que a bomba permanece parada. O tempo de subida é também o tempo de detenção (td) do esgoto na estação elevatória, e deverá ser sempre inferior a 30 minutos. O tempo de detenção (td) é um parâmetro muito importante, uma vez que a permanência excessiva do esgoto bruto no poço de sucção acarretará emissão de gases, danificando a estrutura e o equipamento, além de poder criar sérios problemas ao operador. O tempo de detenção máximo (tdm) ocorre quando tem-se a vazão mínima afluyente à estação elevatória, a qual segundo a Norma Técnica da ABNT NBR 12.208/1992 pode ser tomada igual a vazão média de início de funcionamento



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

do sistema de esgoto. O projeto existente adotou estes conceitos quando do dimensionamento das estações elevatórias.

Em todas as estações elevatórias projetadas foi previsto o uso de bomba tipo submersa.

3.3.13. Emissários

Os emissários foram todos eles projetados para a vazão máxima horária de final de plano (Ano 2028) em tubos de PEAD – Polietileno de Alta Densidade PE 100 ISSO 4427 SDR 17 no diâmetro mínimo de 50 mm. O cálculo do diâmetro do emissário foi feito utilizando a Fórmula de Bresse para $K = 0,92$ e uma velocidade máxima de 3,00 m/s.

3.3.14. Estação de Tratamento (ETE)

a) Dados Gerais

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do SES do Município de Içara, denominada no projeto básico de ETEM 1, é do tipo “lodos ativados”. Esta é uma tecnologia de tratamento que tem sido muito utilizada no Brasil face a sua comprovada eficiência, com uma remoção da carga orgânica superior a 95%.

b) Parâmetros de Projeto Adotados

O dimensionamento da ETEM 1 foi feito tendo como referência os seguintes parâmetros de projeto:

População atendida para final de plano (Ano 2037): 59.427. habitantes *

Consumo médio diário per capita de água: 145 litros/dia.habitante **

Coefficiente de retorno (água/esgoto): 0,80

Carga orgânica per capita: 45 g DBO/dia.hab. (padrão médio – NBR 13.969)

DBO de entrada (esgoto bruto) – tanques aeração: 350 mg/l

Eficiência mínima: 95%

Coefficiente médio de infiltração: 0,05 l/s.Km

Comprimento total da rede coletora: 115,00 Km



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

K1 = 1,20 (coeficiente de variação máxima diária da vazão)

K2 = 1,50 (coeficiente de variação máxima horária da vazão)

K3 = 0,50 (coeficiente de variação mínima diária da vazão)

* População de final de plano (Ano 2028) para toda a área de planejamento (19 bacias de esgotamento).

** Per capita líquido (sem as perdas físicas de água existentes no sistema de distribuição).

c) Aspectos Construtivos

À exceção das unidades que compõem o tratamento preliminar (gradeamento, caixa de areia, calha parshall e estação elevatória), todas as demais são modulares e construídas em Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV).

O projeto básico existente recomendou algumas precauções para as paredes das unidades construídas em PRFV, quais sejam:

Camada Interna de Proteção

Nas paredes internas das unidades em PRFV em contato direto com esgoto deverá ser aplicada uma camada uniforme constituída de gel isoftálico, utilizando para tal pistola air-less.

• Camada Linear

É constituída de no mínimo duas camadas de revestimento aplicadas sobre a camada de PRFV, utilizando resina especial e mantas de vidro, com a finalidade de garantir resistência aos agentes químicos presentes no esgoto.

• Camada Externa de Proteção

De forma a proteger as paredes externas das unidades em PRFV contra a ação do tempo e dos raios UV, deverá ser aplicada uma camada constituída de gel ortoftálico.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

d) Capacidade de Tratamento

A ETEM 1 foi dimensionada para atender todos os bairros situados na área urbana do município, ou seja, considerando a coleta de esgoto em todas os bairros da região central. Desta maneira, a ETEM 1 projetada terá capacidade para atender a população de final de plano (Ano 2028), a qual está estimada em 35.233 habitantes.

É de todo interessante mencionar que, ao contrário da ETEM 1, o projeto existente detalha a rede coletora, interceptor, estações elevatórias, emissários e ligações prediais apenas na área central de esgotamento sanitário.

A ETEM 1 terá no final do plano (Ano 2028) capacidade para tratar uma vazão média diária de até 60,00 L/s, assim calculada:

$$Q_{\text{média}} = [(P.q.0,80)/86.400] + [L.qinf] = [(35.233 \times 145 \times 0,80)/86.400] + [115 \text{ km} \times 0,5 \text{ L/s.km}]$$
$$Q_{\text{média}} = 47,30 + 5,75 = 53,05 \text{ L/s.}$$

O projeto básico existente adotou, para fins de modulação da ETEM 1, uma vazão média diária igual a $Q_{\text{média}} = 60 \text{ L/s}$.

A ETEM 1 é constituída de 8 (oito) módulos, cada um dimensionado para tratar uma vazão de até 7,50 l/s ou atender uma população de até 5.000 habitantes. Na FASE I-A deverão ser construídos dois módulos, totalizando a vazão de 15,00 L/s e uma população atendida de 10.000 habitantes. Cada módulo é composto por 2 linhas de tratamento.

e) Vazões de Dimensionamento da ETEM 1

As unidades componentes da estação de tratamento de esgoto ETEM 1 foram dimensionadas para as seguintes vazões:

- Vazão máxima horária de final de plano (Ano 2028):

Unidades: gradeamento, caixa de areia, calha parshall e estação elevatória Vazão máxima horária = $[Q_{\text{média}} \text{ diária } 2028 \times 1,20 \times 1,50] + \text{vazão de infiltração } 2028$

$$Q_{\text{máxima horária } 2028} = [47,30 \times 1,20 \times 1,50] + 5,75 = 81,54 + 5,75 = 90,89 \text{ L/s.}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Vazão média diária total de final de plano (Ano 2028): Qmédia diária total 2028
Unidades: todas as demais unidades da ETEM 1

Vazão média diária = [Qmédia diária 2028 + vazão de infiltração2028]

Qmédia diária total 2028 = [47,30] + [5,75] = 53,05L/s .

f) Unidades Componentes da ETEM 1

A Estação de Tratamento de Esgoto ETEM 1 é composta pelas seguintes unidades:

• Gradeamento

Projetado para a vazão máxima de final de plano ($Q = 90,89$ l/s), tem a finalidade de reter os sólidos grosseiros, de maneira que estes não venham prejudicar o tratamento biológico do esgoto bruto, bem como não provocar danos aos equipamentos da ETEM 1, como bombas e difusores de ar.

A Unidade de Gradeamento da ETEM 1, do tipo manual, possui duas grades em série, a primeira do tipo grossa (espaçamento entre barras de 70 mm) e a segunda do tipo média (espaçamento entre barras de 30 mm). O material retido nas grades é direcionado para um contêiner, que quando cheio, é encaminhado a um aterro sanitário licenciado.

O canal onde ficarão instaladas as grades será construído em concreto armado, e coberto totalmente com tampas de aço vedadas com borracha para evitar a proliferação de maus odores.

Caixa de Areia

Esta unidade tem por objetivo remover a areia presente no esgoto bruto, de forma a proteger os equipamentos mecânicos de desgaste por abrasão (por exemplo, rotores das bombas) e reduzir o transporte de material inerte para o interior das unidades de tratamento biológico. A estrutura da caixa de areia será construído em concreto armado, e coberto totalmente com tampas de aço vedadas com borracha para evitar a proliferação de maus odores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Medição da Vazão Afluente

A medição da vazão afluente de esgoto bruto à ETEM 1 será feita em um canal de concreto armado contendo um medidor pré-fabricado tipo calha parshall para uma garganta $(W) = 6''$. O sistema de medição da vazão afluente, que foi dimensionado para atender a vazão máxima horária de final de plano (90,89 l/s), possui a alternativa de adaptação de um sensor ultra-sônico incorporado ao indicador de nível, com um módulo controlador para calcular o volume e a vazão automaticamente.

A estrutura da unidade de medição da vazão afluente de esgoto bruto será totalmente coberta com tampas de aço vedadas com borracha para evitar a proliferação de maus odores.

• Estação Elevatória

Em virtude da profundidade de chegada do interceptor na área de tratamento, houve a necessidade de se projetar uma estação elevatória para garantir o funcionamento por gravidade das unidades componentes da ETEM 1. A estação elevatória está posicionada após as unidades do tratamento preliminar, mais precisamente entre a Unidade de Medição da Vazão – Calha Parshall e o Tanque de Equalização.

• Tanque de Equalização

O esgoto bruto, após passar pelo tratamento preliminar, é encaminhado pela estação elevatória de chegada da ETEM 1 ao tanque de equalização, onde é feita uma dosagem de cal – $\text{Ca}(\text{OH})_2$ para manter o pH da massa líquida em torno do valor ótimo para o sistema de lodos ativados (faixa entre 7,0 a 8,5). Esta dosagem ocorre automaticamente através de um eletrodo de pH instalado dentro do tanque de equalização, ligado por um cabo específico até o analisador de pH. O analisador possui escala para medição de pH de 0,00 a 14,00 com controle digital e calibração manual, através de solução padrão. O sistema possui também limpeza de eletrodo, com válvula solenóide.

O tanque de equalização possui também um sistema de mistura para uniformização do efluente, a qual é realizada por uma linha de difusores de ar dispostos no fundo do tanque, 22 no total, alimentados por um soprador de ar.

O tanque de equalização possui uma altura total de 2,80 m e um comprimento de 14,50 m



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

• **Tanque Pulmão**

O tanque pulmão tem por finalidade absorver os picos da vazão afluyente à ETEM 1 e fazer a distribuição constante do efluente, já equalizado, para os tanques de aeração subsequentes.

O volume do tanque pulmão foi calculado para a ocorrência da vazão de pico durante 3 horas, o que resultou num volume de 409 m³. Como o tanque pulmão nunca poderá ficar totalmente vazio, foi previsto um volume adicional de 35%, o que levou a um volume de 553 m³ para esta unidade. Para fins de modulação disponível foi adotado um volume de 640 m³, o que resultou em um total de 8 unidades, cada uma com volume de 80 m³.

No fundo de cada tanque pulmão existe uma bomba tipo submersa que recalca o efluente para o tanque distribuidor, a qual, por sua vez, encaminha de forma equitativa o efluente para os tanques de aeração.

Tanque de Distribuição

Os tanques de distribuição tem por finalidade garantir uma distribuição equitativa do volume de esgoto proveniente do tanque pulmão para cada linha de tratamento. Para garantir esta distribuição equitativa, cada tanque de distribuição possui divisórias internas com dois vertedores triangulares do tipo Thompson. O tanque de distribuição possui um diâmetro de 1.690 mm e uma altura de 3.250 mm.

• **Tanque de Aeração**

No tanque de aeração ocorre o tratamento aeróbio do efluente. Os microrganismos contidos no efluente utilizam a matéria orgânica como substância nutritiva, de onde retiram a energia necessária para produzir novas células biológicas, liberando água e CO₂. As substâncias orgânicas são desta forma oxidadas e reduzidas em compostos mais simples e inertes. O material biológico tende a agregar-se em flocos, sobre os quais são absorvidas as partículas coloidais. Estes flocos são separados posteriormente no tanque de sedimentação (decantador).

A concentração do oxigênio dissolvido no líquido, indispensável para a atividade bacteriana, é garantida por um sistema de aeração, composto por soprador de ar e difusores de ar, estes últimos dispostos de forma uniforme no fundo do tanque de aeração e



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

alimentados ininterruptamente. A função do ar fornecido é oxigenar e assegurar uma mínima turbulência, para que os flocos de microrganismos sejam mantidos em suspensão. O tempo de permanência do líquido no tanque de aeração é longo o suficiente para garantir um tratamento biológico eficaz.

Para otimizar a funcionalidade, cada tanque de aeração é ligado em série, com a mesma tubulação utilizada na entrada, a fim de completar a digestão aeróbia do efluente. Cada linha de tratamento é composta por dois tanques de aeração alimentados por um soprador de ar que envia este para uma tubulação de PVC montada no fundo do tanque, com 80 difusores de microbolhas para a correta difusão do ar.

Após a passagem do efluente em cada uma das linhas de tanques de aeração, o mesmo segue para os decantadores secundários. Cada linha de tanque de aeração distribui para dois decantadores.

O volume total calculado para os tanques de aeração é de 2.560 m³. Foram adotados 32 unidades, cada uma com volume de 80 m³.

Para a alimentação do sistema de aeração foi calculado um soprador para cada dois tanques de aeração, o qual deverá ter as seguintes características:

- Tipo: moto-soprador de ar de canal lateral;
- Marca/Modelo: Thomas – SAH 235 ou similar;
- Altura manométrica: 3 mca;
- Vazão de ar: 180 m³/h;
- Quantidade: 17 unidades (uma reserva); e
- Sistema de difusão de ar: difusores do tipo bolha fina e rede de PVC.
- Decantador Secundário

Com função básica de separação dos sólidos suspensos os decantadores projetados são providos de baffles centrais e periféricos para que ocorra o direcionamento e quebra de velocidade dos flocos. A consequência disto é a deposição dos flocos no fundo cônico do decantador. Efetuada esta etapa de captura dos flocos, estes são recirculados para os tanques de aeração através de bombas do tipo helicoidal. Quando se verificar excesso de sólidos no decantador secundário, efetua-se o descarte do lodo excedente, através de bombeamento do lodo para o adensador de lodo, utilizando-se a mesma tubulação de recirculação de lodo, executando para tanto apenas uma manobra de registro. Quanto ao efluente em fase de clarificação, este segue para o decantador de polimento.

Foram projetados 32 decantadores secundários, com as seguintes características:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Vazão total afluyente ao sistema de decantação: 191 m³/h
- Taxa de aplicação hidráulica específica: 1,10 m³/m²/dia
- Número total de decantadores projetados: 32 unidades
- Vazão afluyente por decantador: 6 m³/h
- Área superficial por decantador: 6,15 m²
- Diâmetro do decantador: 2,80 m
- Altura do decantador: 3,15 m

A vazão de recirculação adotada foi calculada para $r = 0,50$ ou 96 m³/h. Como são 32 decantadores secundários, a capacidade do sistema de bombeamento individual será de 3 m³/h. As bombas para recirculação do lodo terão rotor do tipo helicoidal.

• **Decantador de Polimento**

Esta unidade tem como função básica providenciar a sedimentação de qualquer sólido que ocasionalmente possa ser arrastado após a passagem do efluente pelo decantador secundário, resultando em um maior grau de retenção de lodo e a obtenção de um efluente com menos sólidos sedimentáveis. Foram projetadas 8 unidades de decantação de polimento, cada uma com diâmetro de 2,80 m e altura total de 3,15 m.

• **Câmara de Desinfecção do Efluente com Raio Ultra Violeta**

O líquido (efluente) proveniente do tanque de polimento, agora livre de flocos biológicos e já tratado nas fases anteriores, é então encaminhado para a unidade de desinfecção com lâmpadas de radiação ultra violeta (UV), onde ocorre a eliminação dos microrganismos com uma eficiência igual ou superior a 99,99%.

A lâmpada UV evidencia-se por sua capacidade de eliminar microrganismos como vírus, bactérias, fungos, levedos e mofos, além de algas e protozoários, reduzindo os parâmetros microbiológicos para níveis legalmente permitidos pelos órgãos ambientais. O alvo principal da desinfecção é o material genético (ácidos nucléicos).

Os micróbios são eliminados pela radiação ultravioleta quando a luz penetra através da célula e é absorvida pelo ácido nucléico. A absorção da luz ultravioleta pelo ácido nucléico provoca alterações da informação genética, que incapacita a reprodução da célula.

É importante citar que o uso da tecnologia UV em efluentes nada é acrescentado à massa líquida, ao contrário, por exemplo, do processo de desinfecção utilizando cloro.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Dentre as vantagens do uso do Sistema UV, podem ser citadas as seguintes:

- Tecnologia segura;
- Não adiciona produtos químicos;
- Não gera subprodutos;
- Grande eficiência na eliminação de bactérias, fungos, vírus e algas; e
- Exige baixa manutenção.

O sistema de desinfecção por radiação ultravioleta foi dimensionado para a vazão média regularizada pelo tanque pulmão, que é de 191 m³/hora. Para atender esta vazão foram projetadas um total de 8 unidades de desinfecção UV, cada uma com capacidade de atender a vazão de 24 m³/h, com conexão de entrada e saída de 2”.

Para garantir a eficiência da desinfecção, as lâmpadas deverão ser trocadas periodicamente.

As principais características do Sistema UV especificadas no projeto são as seguintes:

- Número de equipamentos: 08
- Vazão total a ser atendida: 200 m³/h (adotado)
- Vazão a ser atendida por equipamento: até 25 m³/h (adotado)
- Número de lâmpadas por equipamento: 02
- Vida útil da lâmpada: 8.500 horas de uso contínuo
- Material do reator: aço inox 316

O equipamento de radiação ultravioleta deverá ser instalado em uma pequena edificação.

Medição da Vazão do Efluente Final

A medição da vazão do efluente líquido tratado, antes deste ser lançado no corpo receptor, será feita em um canal de concreto armado contendo um medidor pré-fabricado tipo calha Parshall para uma garganta (W) = 6”. O sistema de medição da vazão afluente possui a alternativa de adaptação de um sensor ultra-sônico incorporado ao indicador de nível, com um módulo controlador para calcular o volume e a vazão automaticamente. Esta calha Parshall é similar aquela que foi projetada no início do processo de tratamento que está localizada a jusante da caixa de areia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A estrutura da unidade de medição da vazão do efluente líquido tratado não precisará ser coberta, já que neste ponto não deverá mais existir a proliferação de maus odores.

• **Disposição Final do Efluente Líquido Tratado**

O efluente líquido tratado será encaminhado para o corpo receptor através de um emissário em tubos de PEAD no diâmetro de 315 mm, funcionando por gravidade, com extensão total de 28,00 metros. O diâmetro do emissário foi calculado para a vazão média diária de final de plano – 53,05 L/s.

O corpo receptor é o Rio Içara, enquadrado como Classe III, que corre bem próximo do terreno onde está sendo construída a estação de tratamento (ETEM 1).

• **Tanque de Adensamento de Lodo**

O tanque de adensamento de lodo tem por finalidade acondicionar o lodo gerado no processo de tratamento, mais precisamente, no decantador secundário, de forma a promover uma melhor consistência antes de ser encaminhado às unidades de centrifugação.

O projeto previu a instalação de 08 unidades de adensamento de lodo, cada um possuindo as seguintes características:

- Volume total necessário: 73,60 m³
- Número de unidades: 08
- Volume unitário: 9,20 m³
- Diâmetro de cada unidade: 2,80 m
- Altura total de cada unidade: 3,15 m
- Unidade de Centrifugação do Lodo

Após ser adensado, o lodo será encaminhado para uma centrífuga, a qual tem como função fazer a separação dos sólidos/líquido. A centrífuga deverá atender uma vazão de 4,0 m³/h para 3% de sólidos. Na verdade, a centrífuga é uma unidade de decantação de processo contínuo. A estrutura para a instalação da centrífuga deverá ficar no mínimo 2,02 m do piso, de forma a possibilitar a colocação da caçamba que receberá o lodo prensado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Quando a caçamba estiver cheia, o lodo será transportado para um aterro sanitário licenciado. Os principais dados da centrífuga são os seguintes:

- Número de unidades: 01
- Comprimento: 1,90 m
- Altura: 0,90 m
- Largura: 1,50 m
- Vazão de centrifugação: 4,0 m³/h
- Destinação Final do Lodo Gerado na ETEM 1

A princípio o lodo processado na centrífuga da ETEM 1 será transportado para um aterro sanitário licenciado. Entretanto, já existe no Brasil, mesmo que ainda de forma incipiente, uma cultura favorável ao aproveitamento do lodo de estações de tratamento de esgoto para aplicação como adubo na agricultura.

Como o esgoto tratado na ETEM 1 é doméstico e o lodo gerado no sistema é um lodo exclusivamente biológico e secundário, normalmente não existem restrições quanto a sua utilização na agricultura, desde que seja obedecido o que prevê a Resolução CONAMA Nº 375 de 29 de Agosto de 2006, que “define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências”.

Dentre os artigos previstos nesta Resolução destacamos os seguintes considerados como os mais significativos:

Art. 1º: Parágrafo único: Para a produção, compra, venda, cessão, empréstimo ou permuta do lodo de esgoto e seus produtos derivados, além do previsto nesta Resolução, deverá ser observado o disposto no Decreto Nº 4.954 de 14 de janeiro de 2004, que regulamenta a Lei Nº 6.894 de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura.

Art. 2º: Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - agentes patogênicos: bactérias, protozoários, fungos, vírus, helmintos, capazes de provocar doenças ao hospedeiro;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

V - atratividade de vetores: característica do lodo de esgoto ou produto derivado, não tratado ou tratado inadequadamente, de atrair roedores, insetos ou outros vetores de agentes patogênicos.

Art. 3º: Os lodos gerados em sistemas de tratamento de esgoto, para terem aplicação agrícola, deverão ser submetidos a processo de redução de patógenos e da atratividade de vetores, de acordo com o Anexo I desta Resolução.

§ 1º: Esta Resolução não se aplica a lodo de estação de tratamento de efluentes de processos industriais.

§ 2º : Esta Resolução veta a utilização agrícola de:

I - lodo de estação de tratamento de efluentes de instalações hospitalares;

II - lodo de estação de tratamento de efluentes de portos e aeroportos;

III - resíduos de gradeamento;

IV - resíduos de desarenador;

V - material lipídico sobrenadante de decantadores primários, das caixas de gordura e dos reatores anaeróbicos;

VI - lodos provenientes de sistema de tratamento individual, coletados por veículos, antes de seu tratamento por uma estação de tratamento de esgoto;

VII - lodo de esgoto não estabilizado e;

VIII - lodos classificados como perigosos de acordo com as normas brasileiras vigentes.

Art. 4o: Os lotes de lodo de esgoto e de produtos derivados, para o uso agrícola, devem respeitar os limites estabelecidos no Art. 11o, Tabelas 2 e 3, desta Resolução.

Art. 7o: A caracterização do lodo de esgoto ou produto derivado a ser aplicado deve incluir os seguintes aspectos:

I - potencial agronômico;

II - substâncias inorgânicas e orgânicas potencialmente tóxicas;

III - indicadores bacteriológicos e agentes patogênicos; e

IV - estabilidade.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

§ 1º: Para a caracterização do potencial agrônômico do lodo de esgoto ou produto derivado, deverão ser determinados, de acordo com os Anexos II, III e IV desta Resolução, os seguintes parâmetros:

- I - carbono orgânico;
- II - fósforo total;
- III - nitrogênio;
- IV - nitrogênio amoniacal;
- V - nitrogênio nitrato/nitrito;
- VI - pH em água (1:10);
- VII - potássio total;
- VIII - sódio total;
- IX - enxofre total;
- X - cálcio total;
- XI - magnésio total;
- XII - umidade; e
- XIII - sólidos voláteis e totais.

§ 2º: Para a caracterização química do lodo de esgoto ou produto derivado quanto à presença de substâncias inorgânicas, deverão ser determinadas, de acordo com os Anexos II e IV desta Resolução, as seguintes substâncias:

- I - Arsênio;
- II - Bário;
- III - Cádmio;
- IV - Chumbo;
- V - Cobre;
- VI - Cromo;
- VII - Mercúrio;
- VIII - Molibdênio;
- IX - Níquel;
- X - Selênio; e
- XI - Zinco.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

§ 3º: Para a caracterização química do lodo de esgoto ou produto derivado quanto à presença de substâncias orgânicas, deverão ser determinadas, de acordo com os Anexos II e IV desta Resolução, as substâncias indicadas na Tabela 1 do Anexo V desta Resolução, inclusive quantitativamente.

§ 4º: Em função das características específicas da bacia de esgotamento sanitário e dos efluentes recebidos, as UGLs poderão requerer, junto ao órgão ambiental competente, dispensa ou alteração da lista de substâncias orgânicas a serem analisadas nos lotes de lodo de esgoto ou produto derivado.

§ 5º: Para a caracterização do lodo de esgoto ou produto derivado quanto à presença de agentes patogênicos e indicadores bacteriológicos, deverão ser determinadas, de acordo com os Anexos II e IV desta Resolução, as concentrações de:

- I - coliformes termo tolerantes;
- II - ovos viáveis de helmintos;
- III - Salmonela; e
- IV - vírus entéricos.

§ 6º: Para fins de utilização agrícola, o lodo de esgoto ou produto derivado será considerado estável se a relação entre sólidos voláteis e sólidos totais for inferior a 0,70.

Art. 9º: A aplicação de lodo de esgoto e produtos derivados no solo agrícola somente poderá ocorrer mediante a existência de uma UGL devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

§ 1º: O licenciamento ambiental da UGL deve obedecer aos mesmos procedimentos adotados para as atividades potencialmente poluidoras e/ou modificadoras do meio ambiente, exigidos pelos órgãos ambientais competentes.

§ 2º: O licenciamento ambiental da UGL contemplará obrigatoriamente as áreas de aplicação.

§ 3º: O processo de licenciamento deve prever mecanismos de prestação de informações à população da localidade em que será utilizado o lodo de esgoto ou produto derivado sobre:

- I - os benefícios;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

II - riscos;

III - tipo e classe de lodo de esgoto ou produto derivado empregado;

IV - critérios de aplicação;

V - procedimentos para evitar a contaminação do meio ambiente e do homem por organismos patogênicos; e

IV - o controle de proliferação de animais vetores.

Art 12º: É proibida a utilização de qualquer classe de lodo de esgoto ou produto derivado em pastagens e cultivo de olerícolas, tubérculos, raízes e culturas inundadas, bem como as demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo.

§ 1º: Em solos onde for aplicado lodo de esgoto ou produto derivado, as pastagens poderão ser implantadas após um período mínimo de 24 meses da última aplicação.

§ 2º: Em solos onde for aplicado lodo de esgoto ou produto derivado, somente poderão ser cultivadas olerícolas, tubérculos, raízes e demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo, bem como cultivos inundáveis, após um período mínimo de 48 meses da última aplicação. Perigosos

Art. 13º: Lodos de esgoto ou produto derivado enquadrados como Classe A poderão ser utilizados para quaisquer culturas, respeitadas as restrições previstas nos Art 12 e 15 desta Resolução.

Art. 14º: A utilização de lodo de esgoto ou produto derivado enquadrado como Classe B é restrita ao cultivo de café, silvicultura, culturas para produção de fibras e óleos, com a aplicação mecanizada, em sulcos ou covas, seguida de incorporação, respeitadas as restrições previstas no Art.15º e no inciso XI, do Art. 18º desta Resolução.

- Central de Controle

A Central de Controle é composta por uma casa de química e de uma casa de monitoramento, situadas na mesma edificação.

- Casa de Química



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A casa de química projetada tem como função básica estocar, preparar e dosar os produtos químicos especificados no projeto. Ela deverá ter um posicionamento de forma a facilitar o acesso dos veículos que realizarão a entrega dos produtos químicos, e sem um afastamento demasiado do tanque de equalização, onde ocorrerá a aplicação dos produtos químicos já devidamente diluídos. De imediato, o produto químico a ser aplicado ao esgoto bruto é a cal diluída – Ca(OH)_2 , a qual regulará o pH na faixa entre 7,0 a 8,5. Deverão ser instalados na casa de química dois tanques de preparo da solução de cal, os quais contarão com misturadores de eixo vertical para garantir uma diluição ótima. Na casa de química deverá ser também instalado um tanque de material anti-espumante, o qual possui um pH entre 6,0 a 7,0 e densidade entre 1,0 e 1,03. Este material anti-espumante é solúvel em água. As características principais dos equipamentos previstos na casa de química são os seguintes:

- Tanque de Diluição da Cal

Tipo: cilíndrico, em fibra de vidro reforçado, com faixa translúcida

Volume útil: 2,50 m³

Unidades: 02

- Misturador do Tanque de Diluição da Cal

Tipo: misturador rápido vertical com eixo de agitação em inox

Rotação: 850 rpm

Potência: 0,5 CV

Unidades: 02

- **Bomba Dosadora da Solução de Cal**

Tipo: bomba dosadora com sonda para dosagem automática de 1 cabeçote

Vazão: até 100 l/h

Unidades: 01



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Tanque de Diluição do Antiespumante

Tipo: cilíndrico, em fibra de vidro reforçado, com faixa translúcida

Volume útil unitário: 1,00 m³

Unidades: 01

- Bomba Dosadora do Antiespumante

Tipo: bomba dosadora de produto químico

Vazão: até 20 l/h

Unidades: 01

- Casa de Monitoramento

A casa de monitoramento, geminada com a casa de química, tem por objetivo suprir e alertar todas as possíveis dificuldades, falhas e emergências que poderão surgir durante o sistema de tratamento, bem como de realizar as análises de rotina do efluente. Esta unidade contará com um quadro de operação com um Controlador Lógico Programável – CLP, uma área de manutenção, vestuário e banheiro. O CLP é um dispositivo semelhante a um computador, que deverá conter as programações para a lógica de funcionamento de todo o sistema de tratamento da ETEM 1 e alertar possíveis problemas. É muito importante a existência deste monitoramento, o qual permitirá um controle eficaz do processo de tratamento e a obtenção de um efluente compatível com as exigências ambientais vigentes. Este tipo de monitoramento não é comum na maioria das ETE's em operação no Estado de Santa Catarina, o que valoriza bastante a ETEM 1 do SES de Içara.

- Guarita

O Complexo de Tratamento possui também uma guarita para abrigar a vigilância durante 24 horas por dia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

3.3.15. Licenciamento Ambiental

As obras de implantação da FASE I-A do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara, ora concluídas, possuem licenciamento ambiental. Trata-se da Licença Ambiental Prévia – LAP N 015/10 de 09 de Março de 2010 com prazo de validade de 36 meses. Esta LAP, fornecida pela FATMA – Fundação Estadual de Meio Ambiente, teve a dispensa da Licença Ambiental de Instalação – LAI.

Dentre as condições específicas exigidas pela FATMA quando da liberação do licenciamento ambiental, merecem destaque as seguintes:

- Implementar os Programas de Controle Ambiental das Obras e o Programa de Gerenciamento de Riscos, tais como descritos no Estudo Ambiental Simplificado. Saliente-se que estes dois programas fazem parte do projeto básico do SES de Içara elaborado no ano de 2009 pela Empresa SULCONSULT;
- Iniciar o monitoramento por profissional devidamente habilitado do ponto de lançamento do efluente líquido tratado da ETEM 1 no Rio Içara, contemplando análises físico-químicas e bacteriológicas, conforme programa de monitoramento, visando obter um resultado anterior à instalação da unidade de tratamento. Este monitoramento deverá ser entregue à FATMA no momento do requerimento da Licença Ambiental de Operação – LAO, ou seja, quando forem concluídas as obras;
- Apresentar a periodicidade das coletas e análises dos parâmetros previstos no programa de monitoramento do efluente líquido tratado da ETEM 1 e do corpo receptor e;
- No caso de reutilização do lodo excedente, apresentar à FATMA estudos sobre o lodo e detalhamento de seu reuso.

3.3.16. Custo das Obras Contratadas

A empreiteira vencedora da licitação destinada a implantação das obras da FASE I-A do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara ofertou o preço global de R\$ 9.863.548,73 (nove milhões, oitocentos e sessenta e três mil, quinhentos e quarenta e oito reais, e setenta e três centavos).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

O contrato entre a Prefeitura Municipal de Içara e a Empreiteira SETEP foi assinado em 04/05/2010 e a respectiva ordem de serviço foi dada em 17/05/2010. O prazo de execução das obras contratadas é de 24 (vinte e quatro) meses.

Levando em consideração a população que poderá ser atendida com estas obras – 10.000 habitantes (capacidade nominal da ETEM 1), segundo previsto no projeto básico, este investimento corresponde a um custo per capita nominal de R\$ 986,35/habitante, um valor dentro da faixa prevista para obras de saneamento básico similares. É bom lembrar que este custo per capita não está levando em consideração os valores previstos para a desapropriação de terrenos, gerenciamento/supervisão/fiscalização das obras e projetos de comunicação social.

Com base neste projeto, a Prefeitura Municipal de Içara obteve um financiamento no valor total de R\$ 12.500.000,00 (doze milhões e quinhentos mil reais) junto à Caixa Econômica Federal – CEF, através do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, para dar início à implantação do sistema de esgotos sanitários. Deste montante, o valor de R\$ 10.000.000,00 (80%) corresponde ao financiamento obtido junto a CEF e o restante – R\$ 2.500.000,00 (20%) é a contrapartida da Prefeitura Municipal de Içara.

3.3.17. Outros Projetos de Esgoto no Município de Içara

A mesma consultora que elaborou no ano de 2009 o projeto básico do sistema de esgotos sanitários do Município de Içara, abrangendo apenas as bacias de esgotamento sanitário da FASE I-A, elaborou também os projetos básicos dos sistemas independentes de esgotos sanitários das Localidades de Esplanada e Jussara.

Para a elaboração dos projetos básicos destes dois sistemas independentes a consultora utilizou a mesma concepção adotada para o SES da FASE I-A, inclusive quanto ao tipo de tratamento.

A implantação dos sistemas independentes de esgotos sanitários das Localidades de Jussara e Esplanada permitirá atender mais 5.601 habitantes, a um custo global de R\$ 5.103.335,36 o equivalente a um custo per capita de R\$ 911,15/habitante.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4. PROGNÓSTICOS DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1. Diretrizes

Um Sistema de Esgotamento Sanitário só poderá ser considerado como eficaz e eficiente se atender os seus usuários e ser autossuficiente financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes Diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que a qualidade do esgoto tratado esteja, a qualquer tempo, de acordo com a

Lei Estadual Nº 13.517/2005 que dispõe sobre a “Política Estadual de Saneamento”, a Lei Estadual Nº 14.675/2009 que instituiu o “Código Estadual do Meio Ambiente”, a Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005 que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”; a Resolução CONAMA Nº 375 de 29 de Agosto de 2006 que “define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados”; e itens estabelecidos pelas Licenças Ambientais da FATMA;

- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de coleta e tratamento;
- Que o usuário é a razão de ser da Operadora, independentemente da mesma ser pública, mista, autarquia ou privada;
- Que a prestação de serviços originados pelos usuários atendam suas expectativas em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que o custo do m³ cobrado do esgoto coletado e tratado seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações, e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações e;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar à estes uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.

4.2. Obrigações

Para que as diretrizes fixadas sejam atendidas, é necessário o estabelecimento pelo titular dos serviços de esgoto, o Município de Içara, de Obrigações a serem cumpridas pela Operadora destes serviços. Para tanto, cabe a Administração Municipal:

- Constituir ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- Desenvolver, ou a quem delegar a operação dos serviços, um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para o acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- Dar os subsídios necessários para que a entidade reguladora dos serviços possa acompanhar de forma eficaz a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido. Caberá a entidade reguladora dos serviços atuar de forma firme, sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- Obter, ou a quem a mesma delegar a operação dos serviços de esgoto, as licenças ambientais, tanto para a execução de obras (LAI), como para a própria operação dos serviços (LAO). Isto se deve em função da necessidade de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica vigente (Lei Federal Nº 6.938/1988, Decreto Federal Nº 99.274/1990 e Resoluções CONAMA Nº 005/1988, Nº 237/1997 e Nº 377/2006);
- Ser responsável, ou a quem a mesma delegar a operação dos serviços de esgoto, pelos custos de expansão da rede coletora e respectivas ligações domiciliares, sempre que a relação metro por ligação for igual ou inferior a 15,00 metro/ligação. Nos casos em que essa relação for superior, a Operadora poderá negociar com os interessados o pagamento



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

do custo desses serviços, no todo ou em parte, sendo o custo acordado rateado proporcionalmente com os interessados. Esta sistemática não poderá ser aplicada em áreas comprovadamente habitadas por população de baixa renda;

- Garantir, ou a quem a mesma delegar a operação dos serviços de esgoto, que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho e;
- Implantar, ou a quem a mesma delegar a operação dos serviços de esgoto, um sistema de qualidade envolvendo todas as etapas do processo de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos esgotos, inicialmente com a ISSO 9001/2000, e complementando a seguir pela ISO 14001.

4.3. Metas para o sistema de esgotamento sanitário

4.3.1. Considerações Gerais

O Município de Içara/SC possui parcialmente um sistema público de esgotos sanitários já disponível implantada na área urbana central do município, o qual foi elaborado no ano de 2009 pela Empresa SULCONSULT – Consultoria e Engenharia.

Saliente-se que quando da elaboração do projeto básico acima referido foi feito um planejamento do esgotamento sanitário de toda a área urbana central, já que era necessário ter o conhecimento das vazões de esgoto das bacias de montante.

A partir deste contexto, o projeto básico previu a implantação do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Içara em quatro etapas distintas, das quais a mais importante é a ETAPA I, a qual é constituída por bairros centrais e próximos ao centro, abrangendo toda a área urbana central do município.

A ETAPA II, corresponde ao atendimento com serviços de coleta e tratamento de esgoto apenas os bairros onde encontram-se inseridos em todo ou parte na região periférica central.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.3.2. Área de Planejamento Adotada pelo PMSB do Município de Içara/SC

O PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Içara/SC considerará o esgotamento sanitário apenas da área urbana do município.

4.3.3. Áreas das Bacias de Esgotamento Sanitário da FASE I

4.3.4. Período de Planejamento

4.3.4.1. Previsto no Projeto Básico Existente

O período de planejamento previsto no projeto básico existente é de 20 anos a partir da elaboração do projeto, abrangendo os anos de 2009 até 2028.

4.3.4.2. Previsto no Plano Municipal de Saneamento – PMS

O período de planejamento adotado no PMISB do Município de Içara/SC é de 20 anos, contados a partir do ano de 2018 (Ano 1) até o ano de 2037 (Ano 20).

Assim, houve a necessidade de serem complementadas as projeções previstas no projeto básico existente até atingir o final do período de planejamento adotado no PMSB, ou seja, entre os anos de 2028 até o ano de 2037.

4.3.5. Universalização dos Serviços – Cobertura em Esgoto (CBE)

A cobertura em esgoto – CBE ao longo do tempo é o indicador utilizado para verificar o atendimento ao registro de universalização dos serviços. Esta cobertura é calculada anualmente pela seguinte expressão:

$CBE = (NIL \times 100) / NTE$, onde:

CBE = cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto; e

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede coletora, tais como aqueles localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal, a Operadora dos Serviços e demais poderes constituídos.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgoto – NIL, não serão considerados os imóveis ligados às redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos de transporte dos esgotos a uma instalação adequada de tratamento. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público de esgotos sanitários.

A meta inicial da cobertura em esgoto adotada no PMSB é aquela que será obtida pela operação das atividades do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara/SC, no qual prevê o atendimento de 8.710 habitantes, porém já encontram-se instalações que beneficiam 13.692 habitantes, isso em 2017. Estas obras de instalação já foram realizadas segundo a Prefeitura Municipal de Içara.

Resumidamente, o avanço da cobertura do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara/SC terá a seguinte configuração:

ETAPA 1

Foram implantados 45.133,25 metros de rede. Neste projeto não há mais nada a implantar, já está concluído.

BAIRROS IMPLANTADOS

Jardim Elizabete, Jaqueline, Centro, Raichaski e Cristo Rei.

Foram implantadas 3.748 unidades, porém, nenhuma poderia estar ligada ainda. Existem muitas ligações já efetuadas, mas de forma irregular. Este trecho já implantado atinge uma média de 13.660 habitantes em 2017.

Atualmente o tratamento não está em funcionamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

ETAPA 2

Modalidade de Obras: Ampliação.

Meta: Curto prazo

Período de Alcance: 2018 – 2021

Cobertura em esgoto no final da meta: 40%.

Bairros Contemplados: Primeiro de Maio, Nossa Senhora de Fatma, Demboski e Jardim Silvana e Liri.

ETAPA 3

Modalidade de Obras: Ampliação.

Meta: Médio prazo

Período de Alcance: 2022 – 2027

Cobertura em esgoto no final da meta: 72%.

Bairros Contemplados: Vila Nova, Bairro Aurora, Presidente Vargas I e Presidente Vargas II.

ETAPA 4

Modalidade de Obras: Ampliação.

Meta: Longo prazo

Período de Alcance: 2028 – 2037

Cobertura em esgoto no final da meta: 90%.

Bairros Contemplados: Boa Vista/Poço 8, Esplanada, Terceira Linha e Vila Nova II.

É necessário que seja verificada a capacidade da ETE para a população projetada, que inicialmente no projeto elaborado pela Sulconsulte em 2009, prevê uma população atendida de 35.000 pessoas e o plano finaliza o horizonte em 2037 com uma população estimada de 59 427 pessoas atendidas.

É importante citar que tais metas poderão ser ajustadas a cada 4 anos, conforme prevê a Lei Federal 11.445/2007 (Lei de Saneamento).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4.3.6. Eficiência do Tratamento de Esgoto (IQE)

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender a legislação vigente e as condições locais. A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo Índice de Qualidade do Efluente (IQE). O IQE será mensurado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes lançados nos corpos receptores, sendo o seu valor final pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

Assim, para o cálculo do IQE será usado o resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletados no conduto de descarga final da estação de tratamento de esgoto (ETE), obedecendo um programa de coleta que atenda a legislação vigente, e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. A frequência de apuração do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 (três) meses.

Para apuração do valor do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela Operadora dos Serviços de Esgoto deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente. O IQE será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes do Quadro 41, considerados os respectivos pesos, sendo que a probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Quadro 41 - Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.

Parâmetro	Símbolo	Condições Exigidas	Peso
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 0,1 ml/l*	0,35
Substâncias solúveis hexana	SH	Menor que 100 mg/L	0,30
DBO	DBO	Menor que 0,1 mg/l**	0,35

*Em teste de uma hora em Cone Imhoff.

**DBO de 05 dias a 20o C (DBO5,20).

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

- $IQE = 0,35 \times P(SS) + 0,30 \times P(SH) + 0,35 \times P(DBO)$ em %, onde:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- P(SS): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana e;
- P(DBO): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a Operadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores. A meta a ser cumprida, desde o início de operação do sistema, é IQE = 95%.

4.4. Projeção das vazões de esgoto

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema de esgotos sanitários, serão utilizados os dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, e do percentual de cobertura fixado, sendo necessário, ainda, definir a produção per capita de esgoto e os parâmetros normatizados, o que será feito a seguir.

4.4.1. Produção per Capita de Esgoto (qe)

O volume per capita de esgoto gerado por habitante é calculado em função do valor do consumo médio per capita de água.

O histórico dos dados operacionais disponível na CASAN do Município de Içara/SC referente aos Serviços de Água identifica um valor para o consumo médio per capita de água igual a 106 L/hab.dia. É de todo interessante salientar que este consumo médio diário per capita de água é inferior ao adotado no Projeto Básico do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara elaborado em 2009, o qual é de 145 L/hab.dia. Decidiu-se utilizar no PMSB os dados oficiais da CASAN, cujos cálculos levaram para um valor do consumo médio per capita de água de 106 L/hab.dia.

A fórmula para o cálculo do volume médio per capita de esgoto é a seguinte:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

$P = Q \times C$ (l/hab.dia), onde:

P: Produção média diária per capita de esgoto em L/hab.dia

Q: Consumo médio diário per capita de água em L/hab.dia

C: Coeficiente de retorno = 0,80

Portanto: $P = 106 \text{ L/hab.dia de água} \times 0,80 = 84,80 \text{ L/hab.dia}$.

4.4.2. Parâmetros Normalizados

Coeficiente de Retorno (C)

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto em norma, ou seja: $C = 0,80$.

Coeficientes de Variação de Vazão

Para os coeficientes de variação de vazão estão sendo adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

Coeficiente de variação máxima diária (K1) = 1,20

Coeficiente de variação máxima horária (K2) = 1,50

Vazão de Infiltração Unitária (qi)

Foi adotado para a vazão de infiltração unitária o valor normalmente adotado para a região, ou seja: $q_i = 0,05 \text{ L/s.km}$. Este valor da taxa de infiltração foi também adotado no Projeto Básico do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara elaborado em 2009.

4.4.3. População Total Atendida no Período de Planejamento do PMSB

Aplicando as metas propostas à população urbana projetada foram calculadas as populações anuais que deverão ser atendidas com serviços de esgoto ao longo do período de planejamento do PMSB.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.4.5. Taxa de Atendimento Populacional por Ligação Predial de Esgoto (TAP)

O número de habitantes atendidos por ligação predial de esgoto ao longo do período de planejamento do PMSB permitirá estimar, conforme mais adiante exposto, as respectivas extensões anuais de rede coletora de esgoto, as quais, por sua vez, possibilitarão calcular as vazões de infiltração. No caso da Cidade de Içara foram adotadas as taxas de atendimento populacional por ligação predial de esgoto prevista no projeto básico existente.

Desta forma, o número de ligações prediais de esgoto por bairros de esgotamento sanitário previstas ao longo do período de planejamento do PMSB será obtido pela divisão da população urbana atendida na bacia de esgotamento sanitário pela respectiva taxa de atendimento populacional (TAP).

4.4.6. Taxa de Extensão de Rede Coletora por Ligação Predial (TEL)

A identificação da extensão da rede coletora de esgoto a ser assentada no período de planejamento é importante, visto que ela sofrerá infiltrações de água ao longo do seu traçado, provocando, com isto, um aumento das vazões a serem bombeadas pelas estações elevatórias, levando em consequência, também, a um aumento da vazão de esgoto a ser tratada na ETE.

Neste caso foi feita uma correlação entre o número total de ligações prediais e a extensão total de rede coletora das obras pertencentes a implantação da FASE I-A do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara/SC, o que resultou na seguinte taxa:

- Número total de ligações realizadas = 3.748 unidades
- Extensão total de rede coletora prevista = 45.113,25 metros
- $TEL = (45.113,25 \text{ m} / 3.748 \text{ ligações}) = 12,03 \text{ metros de rede/ligação predial.}$

Esta taxa foi aplicada, ano a ano, ao longo do período de planejamento do PMSB, sobre o número de ligações prediais previstas em cada bairro de esgotamento sanitário.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.4.7. Cálculo das Vazões de Esgoto

Uma vez definidas a população atendida e a extensão de rede coletora por bacia de esgotamento, foi possível calcular as vazões anuais de esgoto ao longo do período de planejamento do PMSB.

Estas vazões compõem-se de duas parcelas. Uma diz respeito à contribuição de esgoto domiciliar, que é calculada a partir da população atendida. A outra parcela corresponde a infiltração de água no sistema de coleta e transporte, a qual é calculada a partir das extensões da rede coletora, com a aplicação de uma taxa de infiltração, que neste caso será adotado o valor de 0,5 l/s.km, o mesmo utilizado no projeto básico elaborado em 2009.

4.5. Identificação das necessidades

As ações propostas ora apresentadas foram desenvolvidas atendendo obrigatoriamente às Premissas, às Obrigações e o Plano de Metas fixado, bem como às projeções para o sistema de coleta e tratamento de esgoto.

4.5.1. Conceituação – O Que Significa Serviços Adequados de Esgoto ?

Muito se tem falado em implantação de sistemas de esgotos sanitários, esquecendo-se muitas vezes, no entanto, de dizer o que significa o conceito de um serviço adequado de esgoto, o qual pode ser assim exprimido, de forma concisa:

a) Coleta do Esgoto Bruto

Compreende uma rede coletora implantada em obediência às normas técnicas pertinentes, totalmente cadastrada, à qual estão conectadas as ligações prediais, também totalmente cadastradas e todas ativadas. Os trabalhos de cadastramento da rede coletora e das ligações prediais deverá ser feito de forma permanente, contemplando o crescimento vegetativo e as obras de ampliação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

b) Transporte do Esgoto Bruto

Compreende os interceptores, as estações elevatórias com conjunto moto-bomba reserva e os respectivos emissários, com todos os seus elementos componentes devidamente cadastrados. É importante também, sempre que possível, a existência de sistema de controle à distância para a supervisão contínua das estações elevatórias.

c) Tratamento

Composto por unidades que garantam uma performance tal que atenda as exigências da legislação, todas elas devidamente cadastradas, com equipamentos reservas, e a existência de pessoal técnico especializado responsável pela operação. É importante também, sempre que possível, a existência de sistema de controle à distância para a supervisão contínua do processo de tratamento.

Os sub-produtos gerados no tratamento, o efluente líquido e o lodo, deverão ter uma destinação final adequada. O efluente líquido pode ser lançado em corpos de água desde que atenda as condições e os parâmetros de lançamentos de efluentes previstos na Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005, a legislação ambiental do Estado de Santa Catarina e os instrumentos normativos da FATMA. Vale lembrar que a necessidade cada vez maior de se reduzir o consumo de água tratada tem levado a algumas boas experiências para o aproveitamento do efluente líquido das ETE's, tais como: (i) rega de jardins públicos; (ii) lavagem de ruas; (iii) desobstrução de galerias de águas pluviais e de redes de esgoto; (iv) combate a incêndios, dentre as mais relevantes. É importante que estes tipos de aproveitamento do efluente líquido das ETE's seja cada vez mais estimulado.

Quanto ao lodo gerado nas ETE's é importante que sejam incentivadas no Estado de Santa Catarina cada mais as pesquisas visando o seu uso como adubo na agricultura, após tratamento complementar, e em obediência ao que preconiza a Resolução CONAMA Nº 375 de 29 de Agosto de 2006 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.

d) Licenciamento Ambiental de Operação – LAO

Os sistemas de esgotos sanitários deverão ter a devida Licença Ambiental de Operação – LAO atualizada, de forma que os órgãos públicos responsáveis por este



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

licenciamento possam controlar de forma contínua e eficaz o seu funcionamento, em especial na parte que trata da performance das estações de tratamento (ETE's).

e) Monitoramento Contínuo do Tratamento e da Qualidade do Efluente

A Operadora deverá possuir um sistema contínuo de monitoramento do processo de tratamento e da qualidade do efluente, de forma a efetuar com agilidade as correções que se façam necessárias.

f) Acesso à Sociedade dos Resultados do Monitoramento das ETE's

De forma semelhante ao controle da qualidade da água distribuída para consumo da população, é importante que a sociedade tenha também conhecimento e acesso, a qualquer momento, dos resultados do processo de monitoramento realizado pela Operadora nas suas unidades de tratamento de esgoto, como forma de possibilitar um maior controle social desta atividade, o que inclusive está previsto na Lei Federal Nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007 (Lei do Saneamento).

4.5.2. Plano de Esgotamento Sanitário Proposto

Levando em consideração as obras de implantação da FASE I-A do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara/SC, ora em andamento, o projeto básico elaborado em 2009 pela Empresa SULCONSULT, as tendências de crescimento das áreas urbanizadas, as informações prestadas pela Prefeitura Municipal e pela CASAN, e as projeções elaboradas pela Consultora AMPLA revisadas pela ECOBASE, está sendo proposto o seguinte plano de esgotamento sanitário ao longo do período de planejamento do PMISB do Município de Içara/SC:

a) Etapa 1:

Já concluída



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

b) Etapa II:

A Etapa 2, aqui denominada também de Meta de Curto Prazo, corresponde a implantação da ETAPA II do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara, atendendo os bairros Primeiro de Maio, Nossa Senhora de Fatma, Demboski, Jardim Silvana e Liri . A sua implantação dar-se-á no período compreendido entre os anos de 2018 a 2021, o correspondente aos Anos 1 a 4 do PMSB. A população a ser beneficiada com estas obras está estimada em 15.997 habitantes.

c) Etapa III:

A Etapa III, aqui denominada também de Meta de Médio Prazo, corresponde a implantação da ETAPA II do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara, atendendo os Bairros Vila Nova, Bairro Aurora, Presidente Vargas I e Presidente Vargas II. A sua implantação dar-se-á no período compreendido entre os anos de 2022 a 2027, o correspondente aos Anos 5 a 10 do PMSB. A população a ser beneficiada com estas obras está estimada em 11.288 habitantes. A implantação da FASE I-B-2, somada a FASE I-A e a FASE I-B-1, proporcionará uma cobertura com serviços de esgoto de 66%.

d) Etapa IV:

A Etapa 4, aqui denominada também de Meta de Longo Prazo, corresponde a implantação da ETAPA IV do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara, atendendo os Bairros Boa Vista/poço 8, Esplanada, Terceira linha e Vila nova II, os quais estão situadas mais distantes do Centro da Cidade de Içara, e possuem, também, de média a baixa densidade populacional.

A sua implantação dar-se-á no período compreendido entre os anos de 2018 a 2037, o correspondente aos Anos 11 a 20 do PMSB. A população a ser beneficiada com estas obras está estimada em 40.627 habitantes. A implantação da ETAPA IV, somada etapas anteriores, proporcionará uma cobertura com serviços de esgoto de 85,5% já a partir do ano de 2037 (Ano 20 do PMSB).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4.5.3. Descrição Sucinta das Obras Previstas

4.5.3.1. Rede Coletora

A rede coletora de esgoto a ser assentada ao longo do período de planejamento do PMSB do Município de Içara/SC terá uma extensão total de 233.943 metros, constituída toda ela de tubos de PVC, ponta e bolsa, junta elástica com anel de borracha, distribuída por diâmetro e por etapa de implantação conforme mostrado no Quadro 42.

Deste total, a extensão de 37.364 metros refere-se às obras finalizadas contratadas com recursos financeiros do Programa PAC/CEF.

Quadro 42 - Extensão da Rede Coletora por Diâmetro e Etapa de Implantação Prevista no PMSB do Município de Içara/SC.

Etapa	Meta	Período	Extensão/Diâmetro (metros)				Soma
			DN 150 mm	DN 200 mm	DN 250 mm	DN 300 mm	
1	MI ¹	-	34.479	1.828	1.043	14	37.364
2	MCP	2018/2021	25.933	1.374	784	12	28.103
3	MMP	2022/2027	65.243	3.457	1.973	29	70.702
4	MLP	2028/2037	90.225	4.782	2.727	40	97.774
Total			215.880	11.441	6.527	95	233.943

(1) Os quantitativos referem-se as obras em andamento correspondentes a Etapa 1 ou Meta Imediata.

4.5.3.2. Interceptor

O interceptor, a ser construído todo ele já na Etapa 1/Meta Imediata, possui uma extensão total de 765,81 metros em tubos de PVC, ponta e bolsa, junta elástica com anel de borracha, sendo 70,81 metros em DN 200 mm e 695,00 metros em DN 400 mm.

4.5.3.3. Ligações Prediais

O PMSB do Município de Içara/SC prevê ao longo do período de planejamento a execução de um total de 19.480 ligações prediais de esgoto, distribuídas por etapa de implantação conforme mostrado no Quadro 43. Deste total, 3.748 unidades já estão implantadas. As ligações prediais a serem executadas obedecem o padrão CASAN.

Está previsto o uso de selim em PVC para conectar a rede coletora com o ramal predial externo (trecho entre a rede coletora e a inspeção no passeio). Para a inspeção no passeio está previsto a instalação de TIL Ligação Predial em PVC. Esta peça fará a transição entre o ramal predial externo e o ramal predial interno, este último responsável



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

pelo encaminhamento dos esgotos do imóvel até a inspeção no passeio. O ramal predial externo será em tubos de PVC com diâmetro de 100 mm e inclinação mínima de 2%. Está previsto a implantação de 23.340 m de tubos de PVC em DN 100 mm (ramal externo).

Quadro 43 - Número de Ligações Prediais de Esgoto por Etapa de Implantação Previsto no PMSB do Município de Içara/SC.

Etapa	Meta	Período	Extensão/Diâmetro (metros)	
			Por etapa	Acumulado
1	MI ¹	-	3.748	3.748
2	MCP	2018/2021	2.339	5.541
3	MMP	2022/2027	5.886	11.337
4	MLP	2028/2037	8.143	19.480

(1) Os quantitativos referem-se as obras em andamento correspondentes a Etapa 1 ou Meta Imediata.

4.5.3.4. Estações Elevatórias

O projeto básico do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara/SC prevê a construção de um total de 45 estações elevatórias, sendo que 07 unidades deverão ser implantadas já na Etapa 1/Meta Imediata.

A capacidade de bombeamento das estações elevatórias que serão construídas na Etapa 1/Meta Imediata, bem como o respectivo quantitativo de bombas instaladas em cada uma destas unidades de recalque. Estas informações foram obtidas do projeto básico existente elaborado no ano de 2009 pela Empresa SULCONSULT.

É de interessante que a CASAN de Içara faça um reestudo do sistema de bombeamento previsto no projeto básico pelos seguintes motivos:

- Número elevado de estações elevatórias projetadas, totalizando 45 unidades;
- Ampliação do período de abrangência do planejamento, em acordo com o projeto básico para 20 anos no PMSB do Município de Içara/SC e;
- Alteração dos valores das vazões de bombeamento devido a adoção de um novo consumo médio per capita diário de água, que no projeto básico foi tomado igual a 145 L/hab.dia e agora no PMSB de 106 L/hab.dia, lembrando que este último foi calculado com base nos dados realizados de volume de água consumido medido ocorrido no ano de 2016.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

É importante ressaltar que o quantitativo das estações elevatórias poderá ser revisto e ajustado quando da elaboração do projeto executivo das bacias de esgotamento ainda não contempladas com rede coletora de esgoto, bem como nas revisões do Plano Municipal de Saneamento previstas a cada quatro anos.

4.5.3.5. Emissários

O projeto básico do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara/SC prevê a construção de um total de 45 emissários, sendo que 07 deles deverão ser implantadas já na Etapa 1/Meta Imediata.

Os emissários foram todos eles projetados para a vazão máxima horária de final da execução do projeto (Ano 2028) em tubos de PEAD – Polietileno de Alta Densidade PE 100 ISSO 4427 SDR 17. O cálculo do diâmetro do emissário foi feito utilizando a Fórmula de Bresse para $K = 0,92$ e uma velocidade máxima de 3,00 m/s.

De forma similar ao citado para as estações elevatórias, é de todo interesse relativa importância que a CASAN faça também um reestudo dos emissários previstos no projeto básico.

4.5.3.6. Tratamento

a) Dados Gerais

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do SES da Cidade de Içara, denominada no projeto básico de ETEM 1, é do tipo “lodos ativados”. A ETEM 1 fica localizada no prolongamento da Avenida Procópio Lima, no Bairro Jaqueline.

b) Parâmetros de Projeto Adotados

O dimensionamento da ETEM 1 feito no projeto básico teve como referência os seguintes parâmetros:

- População atendida para final de plano (Ano 2028): 35.233 habitantes;
- Consumo médio diário per capita de água adotado: 145 litros/dia.habitante;
- Coeficiente de retorno (água/esgoto): 0,80;
- Carga orgânica per capita: 54g DBO/dia.hab.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- DBO do esgoto bruto: 350 mg/l
- Eficiência mínima: 95%
- DBO do efluente tratado: 17,50 mg/l
- Extensão total da rede coletora prevista no projeto básico: 115 Km
- Vazão específica de infiltração adotada: 0,05 L/s.Km

c) Aspectos Construtivos

À exceção das unidades que compõem o tratamento preliminar (gradeamento, caixa de areia, calha parshall e estação elevatória), todas as demais são modulares e construídas em Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV).

d) Capacidade de Tratamento

d.1) Prevista no Projeto Básico

A ETEM 1 foi dimensionada para atender todos os bairros situados na área urbana central do município, ou seja, considerando a coleta de esgoto nas 19 bacias de esgotamento sanitário que compõem a área de planejamento do projeto básico.

Desta maneira, a ETEM 1 projetada terá capacidade para atender a população de final de plano (Ano 2028), a qual está estimada em 35.233 habitantes, o correspondente a uma vazão média diária de 60 L/s, assim calculada:

$$Q_{\text{média}} = [(P.q.0,80)/86.400] + [L.q_{\text{inf}}] = [(35.233 \times 145 \times 0,80)/86.400] + [115 \text{ Km} \times 0,5 \text{ l/s.Km}]$$

$$Q_{\text{média}} = 47,30 + 5,75 = 53,05 \text{ l/s.}$$

O projeto básico existente adotou, para fins de modulação da ETEM 1, uma vazão média diária igual a 60,00 l/s.

A ETEM 1 é constituída de 8 (oito) módulos, cada um dimensionado para tratar uma vazão de até 7,50 l/s ou atender uma população de até 5.000 habitantes. Na Etapa 1/Meta Imediata (FASE I-A) deverão ser construídos dois módulos de tratamento, totalizando a vazão de 15,00 l/s, o que permitirá atender uma população de até 10.000 habitantes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

e) Unidades Componentes da ETEM 1

O Complexo de Tratamento – ETEM 1 que está sendo ora implantado é constituído das seguintes unidades, cujos dados principais já foram apresentados na Fase de Diagnóstico:

- Gradeamento;
- Caixa de Areia;
- Medição da Vazão Afluente;
- Estação Elevatória;
- Tanque de Equalização;
- Tanque Pulmão;
- Tanque de Aeração;
- Decantador Secundário;
- Decantador de Polimento;
- Câmara de Desinfecção do Efluente com Raio Ultra Violeta;
- Medição da Vazão do Efluente Final;
- Disposição Final do Efluente Líquido Tratado;
- Tanque de Adensamento de Lodo;
- Unidade de Centrifugação do Lodo;
- Central de Controle;
- Casa de Química;
- Casa de Monitoramento; e
- Guarita.

f) Corpo Receptor

O corpo receptor do efluente líquido tratado é o Rio Içara, enquadrado como Classe III, que corre bem próximo do terreno onde está sendo construída a Estação de Tratamento de Esgoto (ETEM 1).

g) Destinação Final do Lodo Gerado na ETEM 1

A princípio o lodo processado na centrífuga da ETEM 1 será transportado para um aterro sanitário licenciado. Entretanto, já existe no Brasil, mesmo que ainda de forma



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

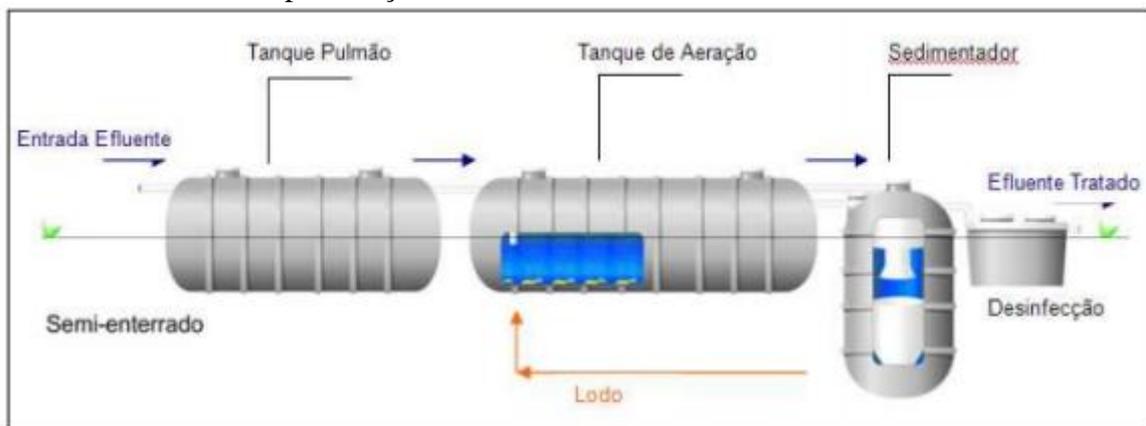
incipiente, uma cultura favorável ao aproveitamento do lodo de estações de tratamento de esgoto para aplicação como adubo na agricultura.

Como o esgoto tratado na ETEM 1 é doméstico e o lodo gerado no sistema é um lodo exclusivamente biológico e secundário, normalmente não existem restrições quanto a sua utilização na agricultura, desde que seja obedecido o que prevê a “Resolução CONAMA N° 375 de 29 de Agosto de 2006 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências”.

h) Fluxograma do Processo de Tratamento da ETEM 1

Um fluxograma das principais etapas do processo de tratamento modular projetado para o Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara é mostrado na Figura 25.

Figura 25 - Fluxograma do Processo de Tratamento Modular Tipo Lodo Ativo Adotado Para o SES do Município de Içara/SC – FASE I-A.



4.5.3.7. Licenciamento Ambiental

As obras de implantação do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara, não possuem licenciamento ambiental apenas a Licença Ambiental Prévia – LAP N° 015/10 de 09 de Março de 2010 com prazo de validade de 36 meses, onde esta dispensa a Licença de Instalação. Porém a de Operação ainda não foi solicitada. Cabe ressaltar que o trecho as ligações já foram realizadas sem licenciamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.5.3.8. Custo das Obras em Andamento

A FASE I-A do Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Içara fechou em R\$ 9.863.548,73 (nove milhões, oitocentos e sessenta e três mil, quinhentos e quarenta e oito reais, e setenta e três centavos).

Levando em consideração a população atendida com estas obras – 3690 habitantes seguindo previsto no projeto básico, este investimento corresponde a um custo per capita de R\$ 913,07/habitante, um valor dentro da faixa prevista para obras de saneamento básico similares. Neste custo per capita não foi levado em consideração os valores previstos para a desapropriação de terrenos, gerenciamento/supervisão/fiscalização das obras e projetos de comunicação social.

4.5.3.9. Resumo e Cronograma das Etapas de Implantação

As obras e serviços previstos nos programas e projetos do PMSB do Município de Içara/SC estão detalhados por etapas, assim caracterizadas:

- Etapa 1/Meta: Concluída;
- Etapa 2/Meta Curto Prazo: Ano 1 ao 4;
- Etapa 1/Meta Médio Prazo: Ano 5 ao 10; e
- Etapa 1/Meta Longo Prazo: Ano 11 ao 20.

5.1 Quantificação e estimativa de custos das necessidades de investimentos em cada alternativa

5.1.1 Sistema de Abastecimento de Água - SAA

Os investimentos no sistema de abastecimento de água, necessários para atingir o Plano de Metas fixado, estão apresentados no Quadro 44.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 44 - Estimativa de Custo para o Sistema de Abastecimento de Água - SAA.

Item	Descrição dos Serviços	Alternativa – Valor Total (R\$ x 1000)		
		A	B	C
1	Serviços gerais	58	58	58
2	Captação e adução de água bruta	215	0	215
3	Estação de Tratamento de água	4.350	240	4.350
4	Estação de recalque de água bruta e tratada	90	0	78
5	Adução de água bruta e tratada existente	4.450	2.450	4.316
6	Reservação	955	955	955
7	Rede de Distribuição	5.710	5.710	5.710
8	Programa de perdas	8.150	8.190	8.150
Total do SSA		23.978	17.603	23.832

5.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Os investimentos no sistema de esgotamento sanitário, necessários para atingir o Plano de Metas fixado, estão apresentados no Quadro 45.

Quadro 45 - Estimativa de Custo para o Sistema de Esgotamento Sanitário - SES.

Item	Descrição dos Serviços	Valor Total (R\$ x 1000)
1	Projetos	1.040
2	Rede coletora e interceptores	21.954
3	Estação de recalque de esgoto	2.160
4	Ligações prediais de esgoto	3.117
5	Estação de tratamento de esgoto	8.513
6	Centro de controle de operação	225
Total do SES		39.089

5.1.3 Sistema de Gestão dos Serviços

Os investimentos no sistema de gestão dos serviços, necessários para atingir o Plano de Metas fixado, estão apresentados no Quadro 46.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 46 - Estimativa de Custo para o Sistema de Gestão dos Serviços - SGS.

Item	Descrição dos Serviços	Valor (R\$ x 1000)
1	Gestão	140
2	Gestão da inadimplência e recadastramento comercial	194
Total do SES		334

5.1.4. Total por Alternativa

Os investimentos nos sistemas, necessários para atingir o Plano de Metas fixado, estão apresentados no Quadro 47.

Quadro 47 - Investimentos nos sistemas, necessários para atingir o Plano de Metas fixado

Sistema	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
SAA (R\$ x 1.000)	23.978	17.603	23.832
SES (R\$ x 1.000)	39.089	39.089	39.089
SGS (R\$ x 1.000)	334	334	334
TOTAL (R\$ x 1.000)	63.067	57.026	63.255

5.2. Cronograma financeiro das necessidades

5.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

5.2.1.1. Alternativas A, B e C

O cronograma financeiro dos investimentos no sistema de abastecimento de água nessas alternativas está agrupado por período de 10 anos para melhor visualização dos dados e está apresentado nos Quadros 48, 49 e 50.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 48 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água – Alternativa

A.

ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1.246.270	1.636.654	1.727.118	1.218.382	662.474	1.043.206	1.024.222	1.234.044	1.225.476	1.226.270
ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1.246.270	936.654	1.227.118	1.518.382	952.474	943.206	1224222	1.234.044	1.265.476	1.206.550

Quadro 49 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água - Alternativa

B.

ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
946.270	1.136.654	1.027.118	980.382	552.474	812.206	754.222	1.134.044	95.476	1.146.270
ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
804.353	872.194	668.066	818.946	1.315.060	911.268	907.506	902.853	961.174	856.480

Quadro 50 - Cronograma Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água - Alternativa

C.

ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1.246.270	1.636.654	1.727.118	1.218.382	662.474	1.043.206	1.024.222	1.234.044	1.225.476	1.226.270
ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1.246.270	936.654	1.227.118	1.418.382	952.374	943.206	1.294.222	1.234.044	1.185.476	1.206.550

5.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

O cronograma financeiro dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário, que independe da alternativa que venha ser adotada para o sistema de água, está agrupado por período de 10 anos para melhor visualização dos dados e está apresentado no Quadro 51.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 51 - cronograma financeiro dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1.039.455	2.511.483	1.445.986	3.304.090	2.163.70	2.249.031	2.708.280	2.770.948	4.169.184	3.083.807
ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1.039.455	2.511.483	1.445.986	3.304.090	2.163.070	2.249.031	2.708.280	2.770.948	4.169.184	3.083.807

5.2.3. Sistema Gerencial dos Serviços

O cronograma financeiro dos investimentos no sistema gerencial de serviços, que também independe da alternativa que venha ser adotada para o sistema de água, está agrupado por período de 10 anos para melhor visualização dos dados e esta apresentado no Quadro 52.

Quadro 52 - Cronograma Financeiro do Sistema de Gestão dos Serviços.

ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	A PARTIR DO ANO 5
2018	2019	2020	2021	-
125.000	139.000	35.000	35.000	334



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

6. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

6.1. Estruturação, critérios e parâmetros econômicos.

Para elaboração do estudo de viabilidade econômica para cada uma das alternativas, utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Faturamento e receita (arrecadação) e provisão para inadimplência;
- Despesas de operação/exploração;
- Investimentos em obras e serviços no curto, médio e longo prazo, conforme explicitado no Item 4 deste trabalho e respectiva depreciação;
- Impostos incidentes.

Para efeito de data-base para comparação, adotou-se o ano de 2011, tanto para as receitas como para as despesas. As funções financeiras a serem empregadas no estudo econômico serão o Valor Presente Líquido - VPL e a Taxa Interna de Retorno – TIR.

O VPL é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento, podendo ser adotado com segurança em estudo de saneamento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma operação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado. Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR também é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

6.2. Receitas operacionais (faturamento)

No cálculo do faturamento foram utilizados os seguintes critérios e parâmetros, sendo que o faturamento proposto independe da alternativa estudada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Faturamento e volume faturado anualizado para o ano de 2009 – dados fornecidos pelo SAMAE.
- Considerou-se o sistema tarifário praticado pela CASAN.
- Adotou-se o valor do esgoto correspondendo a 100% do valor da tarifação da água.
- Para efeito de cálculo das arrecadações futuras, geradas pela prestação de serviços, calculou-se a tarifa média (faturamento – água e esgoto / m³) e as projeções futuras dos volumes faturados – água e esgoto.
- Calculou-se a percentagem de receitas indiretas geradas em relação ao faturamento proveniente da cobrança dos serviços de água, que resultou num percentual de 4,9%, valor esse utilizado na composição do faturamento total.
- A provisão de inadimplência proposta decresce anualmente de 0,5%, passando de 5% e estabilizando em 2,5%, mantendo esse percentual ao longo de todo período. Admitiu-se ainda uma recuperação de 50% do valor em débito nos anos seguintes.

Admitiu-se em todas alternativas, uma recuperação de 12 m³/ano no volume micro medido por hidrômetro substituído nos 7 primeiros anos, sendo esse o resultado esperado com o investimento na micromedição e para que seja possível atingir a evolução proposta na redução do Índice de Perdas.

- Foi admitido ainda um acréscimo de 1,0% nos faturamentos dos Anos 1 e 2, que permanecerão em todo período de estudo, por conta da execução de recadastramento comercial e combate a fraudes comerciais e pesquisa de ligações clandestinas previsto no Plano de Investimento.

Apresenta-se no Quadro 53 a previsão de faturamento anual, a qual independe da alternativa considerada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 53 - Faturamento anual, independente da alternativa considerada (R\$ x 1000).

Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
9.134	9.621	10.815	11.852	12.670	7.525	7.808	8.103	8.427	8.846
Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
9.047	9.487	9.939	10.403	10.880	11.368	12.125	12.660	13.207	13.444

6.3. Investimentos

O termo “Investimentos” utilizado é identificado como as obras, serviços e ações onerosas que terão de ser suportadas pelo operador dos sistemas. Os cronogramas financeiros para cada uma das alternativas estão apresentados no Item 5 deste trabalho.

6.4. Impostos

Foi considerado o valor do COFINS de 1% sobre o faturamento.

6.5. Metodologia para o cálculo das despesas com exploração

Para a projeção das despesas com exploração ou operacionais futuras foram utilizados os seguintes conceitos e parâmetros:

- Foram levadas em consideração todas as premissas relacionadas às despesas de exploração, sendo que esse conjunto de premissas e obrigações atribuídas ao operador do sistema foi apresentado em item anterior desse trabalho.
- Evolução dos níveis de cobertura dos sistemas de água e esgoto.
- Evolução das demandas de água e de esgoto.
- Os itens considerados como despesas operacionais foram: pessoal próprio, materiais (produtos químicos, reagentes, hidráulicos e eletromecânicos), equipamentos, veículos, terceiros, energia elétrica, valores a serem pagos pela água bruta e para operação da futura Agência Reguladora.

A metodologia adotada para cálculo da evolução dos custos iniciais de cada um desses itens foi de determinar o custo individual de cada um dele. A evolução anual desses custos foi associada a um dos seguintes componentes, sendo esses considerados como os fatores mais aderentes para projetar ano a ano seus custos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Mão de obra – evolução da população atendida (água e esgoto)
 - Produtos químicos – evolução da vazão tratada (água e esgoto)
 - Outros materiais – evolução da extensão de rede (água e esgoto)
 - Manutenção – evolução da extensão de rede (água e esgoto)
 - Energia elétrica - evolução da vazão tratada (água e esgoto)
 - Outros - evolução da população atendida (água e esgoto)
 - Pesquisa de vazamentos não visíveis - evolução da extensão de rede água
 - Remuneração da Agência Reguladora – 1,5% do faturamento
-
- Além dessas despesas, dependendo da alternativa considerada têm-se ainda o custo de importação de água tratada.
 - Benefícios econômicos correspondentes ao Plano de Investimento e seu respectivo cronograma de implantação, no que se refere otimização da mão de obra, ao consumo de produtos químicos, ao consumo de material hidráulico, ao consumo de energia elétrica e à otimização dos equipamentos, veículos, e serviços de terceiros.
 - Foi adotado o valor de R\$ 10 milhões, como valor de financiamento da obra de esgoto já contratado, com amortização em 20 anos, carência de 4 anos e taxa de financiamento de 6% a.a., uma vez que não houve informações por parte da empresa responsável.

6.6. Estudo da viabilidade econômica das alternativas

A partir desse item o trabalho será apresentado por alternativa, visando dar uma noção de conjunto de cada uma delas. Com já exposto anteriormente, as receitas são comuns a todas alternativas. Foi utilizado o percentual de 12% para o cálculo do VPL, ao longo dos 230 anos de estudo.

6.6.1. Alternativa A – Utilização da Lagoa do Faxinal como Manancial

6.6.1.1. Demonstrativo de Resultado

A partir dos valores projetados têm-se o seguinte DRE, apresentado nos quadros 54 e 55, para essa alternativa.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 54 - DRE Alternativa A (R\$ X 1000). (Ano 1 a 10 anos).

DRE		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Receita bruta	R\$/ano	8427	8846	9047	9487	9939	10403	10880	11368	12125	12660
Faturamento de água	R\$/ano	5830	5950	6070	6190	6311	6432	6553	6675	6797	6919
Faturamento Esgoto	R\$/ano	2071	2358	2436	2744	3063	3394	3738	4093	4706	5106
Acréscimo recadast.	R\$/ano	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
Outros faturamentos	R\$/ano	353	366	368	381	393	405	417	429	450	462
Receita Líquida	R\$/ano	8343	8758	8956	9392	9840	10299	10771	11255	12004	12533
Impostos- PIS/CONFINS/ISS	R\$/ano	84	88	90	95	99	104	109	114	121	127
Custos e despesas	R\$/ano	5100	5180	5229	5311	5391	5472	5557	5644	5773	5867
Mão de obra	R\$/ano	1261	1272	1276	1257	1299	1311	1323	1335	1356	1370
Produtos químicos	R\$/ano	99	105	107	114	120	127	133	140	151	159
Material	R\$/ano	481	483	485	487	489	491	493	496	499	502
Terceiros	R\$/ano	618	626	629	638	645	652	661	670	688	699
Manutenção	R\$/ano	524	527	530	534	537	541	545	549	557	562
Energia elétrica	R\$/ano	686	711	729	755	782	809	837	866	905	935
Outros	R\$/ano	588	593	596	602	607	612	618	623	631	637
Pesq. E reparo vaz. não visível	R\$/ano	633	643	652	661	669	678	686	694	702	710
Compra de água tratada	R\$/ano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra de água bruta	R\$/ano	85	87	89	91	93	95	98	100	102	104
Agência reguladora	R\$/ano	126	133	136	142	149	156	163	171	182	190
Lucro líquido	R\$/ano	3242	3578	3728	4081	4449	5214	5214	5611	6230	6666

Quadro 55 -DRE Alternativa A (R\$ X 1000). (Ano 11 a 20 anos).

DRE		Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Receita bruta	R\$/ano	13207	13444	13632	14106	14343	14580	14819	15057	15296	15535
Faturamento de água	R\$/ano	7042	7165	7289	7537	7662	7787	7913	8038	8165	8291
Faturamento Esgoto	R\$/ano	5519	5632	5698	5924	6037	6151	6265	6380	6494	6609
Acréscimo recadast.	R\$/ano	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
Outros faturamentos	R\$/ano	474	474	472	472	471	470	468	466	464	462
Receita Líquida	R\$/ano	13075	13309	13496	13965	14199	14434	14670	14906	15143	15380
Impostos- PIS/CONFINS/ISS	R\$/ano	132	134	136	141	143	146	148	151	153	155
Custos e despesas	R\$/ano	5961	6014	6065	6169	6221	6273	6325	6377	6429	6481
Mão de obra	R\$/ano	1384	1389	1393	1404	1409	1415	1420	1426	1431	1437
Produtos químicos	R\$/ano	167	170	174	181	184	188	191	195	198	202
Material	R\$/ano	504	506	507	510	511	513	514	515	516	518
Terceiros	R\$/ano	709	713	717	725	725	732	736	740	713	747
Manutenção	R\$/ano	567	569	571	575	577	579	581	583	585	587
Energia elétrica	R\$/ano	966	986	1006	1045	1065	1085	1106	1126	1146	1166
Outros	R\$/ano	643	647	650	658	661	665	669	673	676	680
Pesq. E reparo vaz. não visível	R\$/ano	717	725	732	746	752	759	765	771	777	783
Compra de água tratada	R\$/ano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra de água bruta	R\$/ano	106	108	111	115	117	119	122	124	126	128
Agência reguladora	R\$/ano	198	202	204	212	215	219	222	226	229	233
Lucro líquido	R\$/ano	7114	7295	7432	7795	7978	8161	8345	8714	8714	8899



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

6.6.1.2. Fluxo de Caixa

A partir dos valores projetados têm-se o seguinte FLC para essa alternativa, apresentado nos quadros 56 e 57.

Quadro 56 - FLC Alternativa A (R\$ x 1.000).(Ano 1 a 10 anos).

HISTÓRICO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
1. Entrada										
1.1. Receita bruta	8439	8855	9069	9473	9960	10406	10884	11384	12135	12732
1.1.1. Receita de água	5830	5950	6070	6190	6311	6432	6553	6675	6797	6919
1.1.2 Receita de esgoto	2071	2358	2436	2744	3063	3394	3738	4093	4706	5106
1.1.3. Receita serviços recadastramento	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
1.1.4 Receita serviços indiretos	353	366	368	381	393	405	417	429	450	462
1.1.5 Reembolso Instalação interna	18	29	43	12	50	33	36	49	50	111
1.1.6. Evasão de receitas	-202	-212	-217	-228	-239	-250	-262	-273	-292	-305
1.1.7 Recuperação de evasão de receita	196	192	197	202	210	220	23	241	252	266
2. Saídas										
2.1. Saídas operacionais	-5185	-5268	-5319	-5406	-5490	-5576	-5666	-5758	-5895	-5993
2.1.1 Custos e Despesas	-5100	-5180	-5229	-5311	-5391	-5472	-5557	-5644	-5773	-5867
Mão de Obra	1261	1272	1279	1287	1299	1311	1323	1335	1356	1370
Produtos químicos	99	105	107	114	120	127	133	140	151	159
Material	481	483	485	487	489	491	493	496	499	502
Terceiros	618	626	629	638	645	652	661	670	688	699
Manutenção	524	527	530	534	537	541	545	549	577	562
Energia elétrica	686	711	729	755	782	809	837	866	95	935
Outros	588	593	596	602	607	612	618	623	631	639
Pesquis. E reparo vaz. não visível	533	643	652	661	669	678	686	694	702	710
Compra de água tratada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compra de água bruta	85	87	89	91	93	95	98	100	108	104
Agência reguladora	126	133	136	142	149	156	163	171	182	190
2.1.2. Impostos e encargos	84	88	90	95	99	104	109	114	121	127
2.2. INVESTIMENTOS	-2643	-4430	-1980	-4804	-2300	-3701	-6130	-4158	-5522	-4403
2.2.1. Água	623	968	614	609	276	622	2621	617	613	608
2.2.2 Esgoto	1040	2512	446	3304	1163	2249	2709	2771	4169	3084
2.2.3 Outros investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Financiamentos já contados	980	950	920	890	860	830	800	770	740	710
2. SALDO DO CAIXA	612	-844	1770	-737	2170	1129	-912	1468	718	2336



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 57 - FLC Alternativa A (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20 anos).

HISTÓRICO	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1. Entrada										
1.2. Receita bruta	13227	13473	13662	13859	14096	14333	14570	14808	15046	15285
1.1.2. Receita de água	7042	7165	7289	7413	7537	7662	7787	7913	8038	8165
1.1.2 Receita de esgoto	5519	5632	5698	5811	5924	6037	6151	6265	6380	6494
2.1.3. Receita serviços recadastramento	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
1.1.4 Receita serviços indiretos	474	474	472	472	472	471	470	468	466	464
1.1.6 Reembolso Instalação interna	59	60	17	17	17	17	17	15	17	17
1.1.6. Evasão de receitas	-318	-324	-329	-335	-341	-347	-353	-359	-365	-371
1.1.7 Recuperação de evasão de receita	280	293	302	309	315	320	326	332	337	343
2. Saídas										
2.1. Saídas operacionais	-6094	-6149	-6202	-6256	-6310	-6365	-6419	-6474	-6528	-6582
2.1.1 Custos e Despesas	-5961	-6040	6065	-6117	-6169	-6221	-6273	-6325	-6377	-6429
Mão de Obra	1384	1389	1393	1399	1404	1409	1415	1420	1426	1431
Produtos químicos	167	170	174	177	181	184	188	191	195	198
Material	504	506	507	509	510	511	513	514	515	516
Terceiros	709	713	717	721	725	728	732	736	740	743
Manutenção	567	569	571	573	575	577	579	581	583	585
Energia elétrica	966	986	1006	1025	1045	1065	1085	1106	1126	1146
Outros	643	647	650	654	658	661	665	669	673	676
Pesquis. E reparo vaz. não visível	717	725	732	739	746	752	759	765	771	777
Compra de água tratada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compra de água bruta	106	108	111	113	115	117	119	122	124	126
Agência reguladora	198	202	204	208	212	215	219	222	226	229
2.1.2. Impostos e encargos	132	134	136	139	141	143	146	148	151	153
2.2. INVESTIMENTOS	-3458	-2509	-1497	-1819	-1772	-1738	-2182	-1212	-873	-869
2.2.1. Água	604	272	268	619	615	611	608	604	272	269
2.2.2 Esgoto	2174	1587	609	610	597	597	1575	608	601	601
2.2.3 Outros investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Financiamentos já contados	680	650	620	590	560	530	-	-	-	-
3. SALDO DO CAIXA	3675	4815	5924	5784	6013	6230	5969	7123	7645	7834

6.6.1.3. Valores de VPL e TIR

Foram obtidos os seguintes valores para o VPL e a TIR, na Alternativa A:

VPL (12% aa; Ano 1: Ano 20) Alt. A = R\$ 15.000

TIR Alt. A = 11,98%

6.6.2. Alternativa B – Importação de Água da CASAN

6.6.2.1. Demonstrativo de Resultado

A partir dos valores projetados têm-se o seguinte DRE, apresentado nos quadros 58 e 59, para essa alternativa.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 58 - DRE Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 1 a 10).

DRE		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Receita bruta	R\$/ano	17.669	18.080	18.974	19.892	20.836	21.806	22.800	24.336	25.426	26.542
Faturamento de água	R\$/ano	8.557	8.761	9.202	9.655	10.121	10.600	11.091	11.848	12.386	12.938
Faturamento Esgoto	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acréscimo recadast.	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros faturamentos	R\$/ano	9.111	9.318	9.772	10.237	10.715	11.206	11.710	12.489	13.039	13.604
Receita Líquida	R\$/ano	17.492	17.899	18.784	19.693	20.628	21.588	22.572	24.093	25.171	26.276
Impostos- PIS/CONFINS/ISS	R\$/ano	117	181	190	199	208	218	228	243	254	265
Custos e despesas	R\$/ano	12.230	12.402	12630	12.852	13.076	13.309	13.544	13.852	14.098	14.347
Mão de obra	R\$/ano	483	485	487	489	491	493	496	499	502	504
Produtos químicos	R\$/ano	626	629	638	645	652	661	670	688	699	709
Material	R\$/ano	527	530	534	537	541	545	549	557	562	567
Terceiros	R\$/ano	217	223	237	252	267	283	299	326	344	362
Manutenção	R\$/ano	593	596	602	607	612	618	623	631	637	643
Energia elétrica	R\$/ano	643	652	661	669	678	686	694	702	710	717
Outros	R\$/ano	2.274	2.330	2.385	2.441	2.497	2.553	2.609	2.665	2.722	2.778
Reparo vaz. não visível	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compra de água tratada	R\$/ano	129	132	138	144	151	157	164	175	182	190
Compra de água bruta	R\$/ano	6.737	6.826	6.948	7.067	7.188	7.313	7.440	7.608	7.742	7.877
Agência reguladora	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lucro Líquido	R\$/ano	5.292	5.497	6.154	6.842	7.552	8.279	9.028	10.241	11.073	11.929

Quadro 59 - DRE Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20).

DRE		Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Receita bruta	R\$/ano	27.028	27.418	27.905	28.394	28.883	29.374	29.866	30.359	30.853	31.349
Faturamento de água	R\$/ano	13.181	13.377	13.621	13.865	14.110	14.356	14.603	14.850	15.099	15.348
Faturamento Esgoto	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acréscimo recadast.	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros faturamentos	R\$/ano	13.847	14.041	14.285	14.529	14.773	15.018	15.263	15.508	15.754	16.001
Receita Líquida	R\$/ano	26.758	27.144	27.626	28.110	28.595	29.080	29.568	30.055	30.545	31.035
Impostos- PIS/CONFINS/ISS	R\$/ano	270	274	279	284	289	294	299	304	309	313
Custos e despesas	R\$/ano	14.527	14.703	14.883	15.062	15.242	15.421	15.601	15.780	15.959	16.139
Mão de obra	R\$/ano	506	507	509	510	511	513	514	515	516	518
Produtos químicos	R\$/ano	713	717	721	725	728	732	736	740	743	747
Material	R\$/ano	569	571	573	575	577	579	581	583	585	587
Terceiros	R\$/ano	370	377	385	392	400	407	415	422	430	438
Manutenção	R\$/ano	647	650	654	658	661	665	669	673	676	680
Energia elétrica	R\$/ano	725	732	739	746	752	759	765	771	777	783
Outros	R\$/ano	2.835	2.892	2.949	3.007	3.064	3.122	3.180	3.238	3.296	3.354
Reparo vaz. não visível	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compra de água tratada	R\$/ano	193	196	199	202	206	209	213	216	219	223
Compra de água bruta	R\$/ano	7.970	8.062	8.155	8.249	8.342	8.435	8.529	8.622	8.716	8.809
Agência reguladora	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lucro líquido	R\$/ano	12.231	12.441	12.744	13.048	13.353	13.659	13.967	14.275	14.585	15.208



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

6.6.2.2. Fluxo de Caixa

A partir dos valores projetados têm-se o seguinte FLC para essa alternativa, apresentado nos quadros 60 e 61.

Quadro 60 - FLC Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 1 a 10 anos).

HISTÓRICO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
1. Entrada										
1.3. Receita bruta	8.692	9.120	9.340	9.757	10.258	10.717	11.209	11.724	12.497	13.111
1.1.3. Receita de água	6.005	6.128	6.252	6.376	6.500	6.625	6.750	6.875	7.001	7.127
1.1.2 Receita de esgoto	2.133	2.429	2.509	2.826	3.155	3.496	3.850	4.216	4.847	5.259
3.1.3. Receita serviços recadastramento	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
1.1.4 Receita serviços indiretos	364	376	379	392	404	417	429	441	643	476
1.1.7 Reembolso Instalação interna	18	29	43	12	50	33	36	49	50	111
1.1.6. Evasão de receitas	-208	-218	-223	-234	-246	-257	-269	-282	-301	-314
1.1.7 Recuperação de evasão de receita	202	198	202	208	216	226	237	248	259	274
2. Saídas										
2.1. Saídas operacionais	-	-	-	-	-7.170	-7.295	-7.425	-7.557	-7.733	-7.872
2.1.1 Custos e Despesas	-	-	-	-	-7.067	-7.188	-7.313	-7.440	-7.608	-7.742
Mão de Obra	1.185	1.195	1.200	1.211	1.222	1.237	1.246	1.259	1.279	1293
Produtos químicos	45	49	50	55	60	65	71	76	86	92
Material	481	483	485	487	489	491	493	496	499	502
Terceiros	618	626	629	638	645	652	661	670	688	699
Manutenção	524	527	530	534	537	541	545	549	557	592
Energia elétrica	203	217	223	237	252	267	283	299	326	344
Outros	588	593	596	602	607	612	618	623	631	637
Pesquis. E reparo vaz. não visível	633	643	652	661	669	678	686	694	702	710
Compra de água tratada	2.219	2.274	2.330	2.385	2.441	2.497	2.553	2.609	2.665	2.722
Compra de água bruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agência reguladora	123	129	132	138	144	151	157	164	175	182
2.1.2. Impostos e encargos	87	91	93	98	102	107	112	117	125	130
2.2. INVESTIMENTOS	-	-	-	-	-2.338	-3.742	-4.186	-4.217	-5.651	-4.471
2.2.1. Água	623	968	614	609	276	622	621	617	613	608
2.2.2 Esgoto	1.073	2.561	460	3.363	1.201	2.291	2.765	2.830	4.299	6.152
2.2.3 Outros investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Financiamentos já contados	980	950	920	890	860	830	800	770	740	710
3 SALDO DO CAIXA	-690	-	427	-	751	-320	-402	-49	-888	768



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 61 - FLC Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20 anos).

HISTÓRICO	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1. Entrada										
1.4. Receita bruta	13.622	13.875	14.030	14.274	14.518	14.762	15.007	15.252	15.497	15.743
1.1.4. Receita de água	7.253	7.380	7.508	7.635	7.763	7.892	8.021	8.150	8.280	8.410
1.1.2 Receita de esgoto	5.684	5.801	5.869	5.985	6.102	6.291	6.336	6.453	6.571	6.689
3.1.4. Receita serviços recadastramento	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
1.1.4 Receita serviços indiretos	488	488	487	486	486	485	484	482	480	478
1.1.8 Reembolso Instalação interna	59	60	17	18	17	17	17	17	17	17
1.1.6. Evasão de receitas	-328	-334	-339	-345	-351	-357	-363	-370	-376	-382
1.1.7 Recuperação de evasão de receita	288	302	311	318	324	330	336	342	347	353
2. Saídas										
2.1. Saídas operacionais	-8.013	-8.109	-8.202	-8.298	-8.394	-8.490	-8.586	-8.681	-8.777	-8.873
2.1.1 Custos e Despesas	-7.877	-7.970	-8.062	-8.155	-8.249	-8.342	-8.435	-8.529	-8.622	-8.716
Mão de Obra	1.308	1.313	1.3177	1.322	1.328	1.333	1.338	1.344	1.349	1.355
Produtos químicos	99	101	103	105	107	109	111	113	115	117
Material	504	506	507	509	510	511	513	514	515	516
Terceiros	709	713	717	721	725	728	732	736	740	743
Manutenção	567	569	571	573	575	577	579	581	583	585
Energia elétrica	362	370	377	385	392	400	407	415	422	430
Outros	643	647	650	654	658	661	665	669	673	676
Pesquis. E reparo vaz. não visível	717	725	732	739	746	752	759	765	771	777
Compra de água tratada	2.778	2.835	2.892	2.949	3.007	3.064	3.122	3.180	3.238	3.296
Compra de água bruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agência reguladora	190	193	196	199	202	206	209	213	216	219
2.1.2. Impostos e encargos	136	138	140	143	145	148	150	153	155	158
2.2. INVESTIMENTOS	-3.529	-2.528	-1.516	-1.838	-1.792	-1.758	-2.201	-1.231	-893	-889
2.2.1. Água	604	272	268	619	615	611	608	604	272	269
2.2.2 Esgoto	2.244	1.606	628	629	617	616	1.594	627	621	620
2.2.3 Outros investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Financiamentos já contados	680	650	620	590	560	530	-	-	-	-
4. 5SALDO DO CAIXA	2.081	3.238	4.312	4.138	4.333	4.515	4.220	5.339	5.827	5.981

6.6.2.3. Valores de VPL e TIR

Foram obtidos os seguintes valores para o VPL e a TIR, na Alternativa B:

VPL (12% aa; Ano 1: Ano 20) Alt. B= R\$ 10

TIR Alt. B = 11,97%

6.6.3. Alternativa C – Utilização do Rio do Ronco como Manancial

6.6.3.1. Demonstrativo de Resultado

A partir dos valores projetados têm-se o seguinte DRE para essa alternativa, apresentado nos Quadros 62 e 63.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 62 - DRE Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 1 a 10).

DRE		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Receita bruta	R\$/ano	8427	8846	9047	9487	9939	10403	10880	11368	12125	12660
Faturamento de água	R\$/ano	5830	5950	6070	6190	6311	6432	6553	6675	6797	6919
Faturamento Esgoto	R\$/ano	2071	2358	2436	2744	3063	3394	3738	4093	4706	5106
Acréscimo recadast.	R\$/ano	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
Outros faturamentos	R\$/ano	353	366	368	381	393	405	417	429	450	462
Receita Líquida	R\$/ano	8343	8758	8956	9392	9840	10299	10771	11255	12004	12533
Impostos- PIS/CONFINS/ISS	R\$/ano	84	88	90	95	99	104	109	114	121	127
Custos e despesas	R\$/ano	5100	5180	5229	5311	5391	5472	5557	5644	5773	5867
Mão de obra	R\$/ano	1261	1272	1276	1287	1299	1311	1323	1335	1356	1370
Produtos químicos	R\$/ano	99	105	107	114	120	127	133	140	151	159
Material	R\$/ano	481	483	485	487	489	491	493	496	499	502
Terceiros	R\$/ano	618	626	629	638	645	652	661	670	688	699
Manutenção	R\$/ano	524	527	530	534	537	541	545	549	557	562
Energia elétrica	R\$/ano	686	711	729	755	782	809	837	866	905	935
Outros	R\$/ano	588	593	596	602	607	612	618	623	631	637
Reparo vaz. não visível	R\$/ano	633	643	652	661	669	678	686	694	702	710
Compra de água tratada	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compra de água bruta	R\$/ano	85	87	89	91	93	95	98	100	102	104
Agência reguladora	R\$/ano	126	133	136	142	149	156	163	171	182	190
Lucro Líquido	R\$/ano	3242	3578	3728	4081	4449	4827	5214	5611	6230	6666

Quadro 63 - DRE Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20).

DRE		Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Receita bruta	R\$/ano	13207	13444	13632	13869	14106	14343	14580	14819	15057	15296
Faturamento de água	R\$/ano	7042	7165	7289	7413	7537	7662	7787	7913	8038	8165
Faturamento Esgoto	R\$/ano	5519	5612	5698	5811	5924	6037	6151	6165	6380	6494
Acréscimo recadast.	R\$/ano	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
Outros faturamentos	R\$/ano	474	474	472	472	472	471	470	468	466	464
Receita Líquida	R\$/ano	13075	13309	13496	13730	13965	14199	14434	14670	14906	15143
Impostos- PIS/CONFINS/ISS	R\$/ano	132	134	136	139	141	143	146	148	151	153
Custos e despesas	R\$/ano	5961	6014	6065	6117	6169	6221	6273	6325	6377	6429
Mão de obra	R\$/ano	1384	1389	1393	1399	1404	1409	1415	1420	14126	1431
Produtos químicos	R\$/ano	167	170	174	177	181	184	188	191	195	198
Material	R\$/ano	504	506	507	509	510	511	513	514	515	516
Terceiros	R\$/ano	709	713	717	721	725	728	732	736	740	743
Manutenção	R\$/ano	567	569	571	573	575	577	579	581	583	585
Energia elétrica	R\$/ano	966	986	1006	1025	1045	1065	1085	1106	1126	1146
Outros	R\$/ano	643	647	650	654	658	661	665	669	673	676
Reparo vaz. não visível	R\$/ano	717	725	732	739	746	752	759	765	771	777
Compra de água tratada	R\$/ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compra de água bruta	R\$/ano	106	108	111	113	115	117	119	122	124	126
Agência reguladora	R\$/ano	198	202	204	208	212	215	219	222	226	229
Lucro Líquido	R\$/ano	7114	7295	7431	7613	7795	7978	8161	8345	8529	8714

6.6.3.2. Fluxo de Caixa

A partir dos valores projetados têm-se o seguinte FLC para essa alternativa, apresentado nos Quadros 64 e 65.

6.6.3.3. Valores de VPL e TIR

Foram obtidos os seguintes valores para o VPL e a TIR, na Alternativa C:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 64 - FLC Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20 anos).

HISTÓRICO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
1. Entrada										
1.5. Receita bruta	8438	8855	9069	9473	9960	10406	10884	11384	12135	12732
1.1.5. Receita de água	5830	5950	6070	6190	6311	6432	6553	6675	6797	6919
1.1.2 Receita de esgoto	2071	2358	2436	2744	3063	3394	3738	4093	4706	5106
4.1.3. Receita serviços recadastramento	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
1.1.4 Receita serviços indiretos	353	366	368	381	393	405	417	429	450	642
1.1.9 Reembolso Instalação interna	18	29	73	12	50	33	36	49	50	111
1.1.6. Evasão de receitas	-202	-212	-217	-228	-239	-250	-262	-273	-292	-305
1.1.7 Recuperação de evasão de receita	196	192	197	202	210	220	230	241	252	266
2. Saídas										
2.1. Saídas operacionais	-5185	-5268	-5319	-5406	-5490	-5576	-5666	-5758	-5895	-5993
2.1.1 Custos e Despesas	-5100	-5180	-5229	-5311	-5391	-5472	-5557	-5644	-5773	-5867
Mão de Obra	1261	1272	1276	1287	1299	1311	1323	1335	1356	1370
Produtos químicos	99	105	107	114	120	127	133	140	151	159
Material	481	483	485	487	489	491	493	496	499	502
Terceiros	618	626	629	638	645	652	661	670	688	699
Manutenção	524	527	530	534	537	541	545	549	557	562
Energia elétrica	686	711	729	755	782	809	837	866	905	935
Outros	588	593	596	602	607	612	618	623	631	637
Pesquisa. E reparo vaz. não visível	633	643	652	661	669	678	686	694	702	710
Compra de água tratada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compra de água bruta	85	87	89	91	93	95	98	100	102	104
Agência reguladora	126	133	136	142	149	156	163	171	182	190
2.1.2. Impostos e encargos	84	88	90	95	99	104	109	114	121	127
2.2. INVESTIMENTOS	-2643	-4430	-1980	-4804	-2300	-3701	-6130	-4158	-5522	-4403
2.2.1. Água	623	968	614	609	276	622	6221	617	613	608
2.2.2 Esgoto	1040	2512	446	3304	1163	2249	2709	2771	4169	3084
2.2.3 Outros investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Financiamentos já contados	980	950	920	890	860	830	800	770	740	710
3 SALDO DO CAIXA	612	-844	1770	-737	2170	1129	-912	1468	718	2336



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 65 - FLC Alternativa B (R\$ x 1.000). (Ano 11 a 20 anos).

HISTÓRICO	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1. Entrada										
1.6. Receita bruta	13227	13473	13662	13859	14096	14333	14570	14808	15046	15285
1.1.6. Receita de água	7042	7165	7289	7413	7537	7662	7787	7913	8038	8165
1.1.2 Receita de esgoto	5519	5632	5698	5811	5924	6037	6151	6265	6380	6494
4.1.4. Receita serviços recadastramento	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172
1.1.4 Receita serviços indiretos	474	474	472	472	472	471	470	468	466	464
1.1.10 Reembolso Instalação interna	59	60	17	17	17	17	17	17	17	17
1.1.6. Evasão de receitas	-318	-324	-329	-335	-341	-347	-353	-359	-365	-371
1.1.7 Recuperação de evasão de receita	280	293	302	309	315	320	326	332	337	343
2. Saídas										
2.1. Saídas operacionais	-6094	-6149	-6201	-6256	-6310	-6365	-6419	-6474	-6528	-6582
2.1.1 Custos e Despesas	-5961	-6014	-6065	-6117	-6169	-6221	-6273	-6325	-6377	-6429
Mão de Obra	1384	1389	1393	1399	1404	1409	1415	1420	1426	1431
Produtos químicos	167	170	174	177	181	184	188	191	195	198
Material	504	506	507	509	510	511	513	514	515	516
Terceiros	709	713	717	721	725	728	732	736	740	743
Manutenção	567	569	571	573	575	577	579	581	583	585
Energia elétrica	966	986	1006	1025	1045	1065	1085	1106	1126	1146
Outros	643	647	650	654	658	661	665	669	673	676
Pesquis. E reparo vaz. não visível	717	725	732	739	746	752	759	765	771	777
Compra de água tratada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compra de água bruta	106	108	111	113	115	117	119	122	124	126
Agência reguladora	198	202	204	208	212	215	219	222	226	229
2.1.2. Impostos e encargos	132	134	136	139	141	143	146	148	151	153
2.2. INVESTIMENTOS	-3458	-2509	-1497	-1819	-1772	-1738	-2182	-1212	-873	-869
2.2.1. Água	604	272	268	619	615	611	608	604	272	269
2.2.2 Esgoto	2174	1587	609	610	597	597	1575	608	601	601
2.2.3 Outros investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Financiamentos já contados	68	650	620	590	560	530	-	-	-	-
3 SALDO DO CAIXA	3675	4815	5924	5784	6013	6230	5969	7123	7645	7834

VPL (12% aa; Ano 1: Ano 20) Alt. C = R\$ 191

TIR Alt. c = 12,17%

6.7. Considerações gerais

Todas se mostraram viáveis do ponto de vista econômico e atendendo as metas fixadas.

É importante ressaltar que em nenhum dos estudos econômicos das alternativas considerou-se a possibilidade de se obter novos financiamentos para alavancar o empreendimento, embora essa condição seja perfeitamente viável. Analisando individualmente cada alternativa.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

6.8. Comentário final

Considerando que são necessários investimentos no sistema de abastecimento de água, principalmente em relação à manutenção da atual cobertura e da implementação de um Programa de Controle e Redução das Perdas e dos significativos investimentos no sistema de esgotamento sanitário, para atender a evolução da cobertura desse sistema e o Plano desenvolvido mostrou possuir alternativas com viabilidade econômica de auto sustentação, recomenda-se que a Administração efetue sua aprovação técnica e dê prosseguimento na definição da alternativa que considere mais adequada aos interesses da população de Içara.

Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que, para cada dólar investido em saneamento básico e água, o PIB global cresce em 1,5% e sejam economizados 4,3 dólares em saúde no mundo. Por isso, é essencial que os esforços voltados para o tema estejam entre as prioridades da agenda de desenvolvimento pós-2015.

No Brasil não é diferente. Cada um real investido por governos em saneamento básico economiza quatro reais em custos no sistema de saúde, estimaram especialistas presentes no 4º Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública, realizado nesta semana pela Funasa - Fundação Nacional de Saúde.

No entanto, graves lacunas no financiamento direcionado à causa ainda impedem o progresso. Milhares de pessoas se tornam mais suscetíveis a doenças como a diarreia – a segunda maior causa de morte entre crianças abaixo dos cinco anos –, o cólera, a hepatite e a tifoide, por conta de condições precárias de saneamento, água e higiene.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

D. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Este item irá abordar primeiramente os aspectos gerais relacionados aos resíduos sólidos e limpeza urbana, com o objetivo de esclarecer alguns conceitos que serão abordados ao longo do Plano de Saneamento. Posteriormente, apresenta-se o levantamento e diagnóstico da situação atual do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e quais as alternativas que o município vem adotando para melhorar a qualidade sanitária e ambiental.

1. RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA: ASPECTOS GERAIS

1.1. Resíduos Sólidos: Classificação e Caracterização

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 1004/2004, os Resíduos Sólidos são definidos como sendo: “Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível”.

Percebe-se de acordo com esta definição uma complexidade em torno do assunto resíduos sólidos, tornando esta denominação bastante ampla. Outra definição, comumente utilizada diz respeito à palavra “lixo”, que segundo ABNT são "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido, ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional." No presente trabalho ambas as palavras serão tratadas com o mesmo sentido.

Vale ressaltar a importância de se reciclar e reutilizar os materiais, visto que, o que não tem mais importância para uma pessoa pode ter para outra. Diversos materiais podem ser empregados inúmeras vezes em diferentes usos, como por exemplo, garrafas, potes de vidro e/ou plástico e embalagens em geral. Os resíduos sólidos podem ser classificados com base em diferentes critérios.

Segundo a norma NBR 10004 de 2004 a classificação de resíduos sólidos envolve a



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, sendo a identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem.

Ainda segundo a mesma norma, os resíduos sólidos são classificados em:

a) Resíduos Classe I - Perigosos;

b) Resíduos Classe II – Não perigosos;

– Resíduos Classe II A – Não inertes.

– Resíduos Classe II B – Inertes.

Resíduos Classe I - Perigosos: Aqueles que apresentam periculosidade, ou seja, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar:

a) Risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;

b) Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Os Resíduos Classe I – Perigosos, podem ainda apresentar as seguintes características: Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e/ou Patogenicidade, ou ainda as que constam nos anexos A ou B da NBR 10004.

Classe II A – Não inertes: Aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos Classe I ou resíduos Classe II B.

Classe II B – Inertes: - Quando amostrados de forma representativa, conforme NBR 10.007, e submetidos aos procedimentos da NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, turbidez, dureza e sabor.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Segundo a NBR 10004/04 os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com o quadro 66.

Quadro 66 - Classificação de RSU de acordo com suas características (NBR 10.004/2004).

Categoria/Classificação	Definição/Características
Classe I (Perigoso)	Apresentam riscos a saúde pública ou ao meio ambiente, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Classe II A (Não inertes)	Podem ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém, não se enquadra como resíduo I ou II B.
Classe II B (Inertes)	Não têm constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão de potabilidade da água. Como por exemplos destes materiais tem-se: rochas, tijolos, vidros, e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Fonte: (ABNT/NBR 10.004/2004, p. 03).

De acordo com as características quali-quantitativas, os resíduos sólidos se diferenciam entre diferentes comunidades, podendo variar em função de vários aspectos, como os sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Em relação aos aspectos biológicos, os resíduos orgânicos podem ser metabolizados por vários microrganismos decompositores, como fungos e bactérias, aeróbios e/ou anaeróbios, cujo desenvolvimento dependerá das condições ambientais existentes.

Além desses microrganismos, os resíduos sólidos podem apresentar microrganismos patogênicos, como os resíduos contaminados por dejetos humanos ou de animais domésticos, ou certos tipos de resíduos de serviços de saúde.

O conhecimento das características químicas dos resíduos possibilita a seleção de processos de tratamento e técnicas de disposição final adequadas. Algumas das características básicas de interesse são: poder calorífico, pH, composição química (nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e carbono) e relação teor de carbono/nitrogênio, sólidos totais fixos, sólidos voláteis e teor de umidade.

A determinação da composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo é outro dado essencial. No caso dos resíduos de origem domiciliar e comercial, normalmente dispostos em aterros, os componentes comumente discriminados na composição gravimétrica são: matéria orgânica putrescível, metais ferrosos, metais não ferrosos, papel, papelão, plásticos, trapos, vidro, borracha, couro, madeira, entre outros.

Outras formas possíveis de se classificar os resíduos são:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Por sua natureza física: seco e molhado;
- Por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica;
- Por sua origem: domiciliar, comercial, varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalares, portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, industriais, agrícolas e entulhos;
- Pelos riscos potenciais ao meio ambiente: perigosos e não perigosos.

Conforme já citado anteriormente, de acordo com a ABNT.

1.1.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Denominam-se resíduos sólidos urbanos (RSU) aqueles produzidos em inúmeras atividades desenvolvidas em centros urbanos do município e eles compreendem resíduos de várias origens, tais como: residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, limpeza pública, construção civil e resíduos agrícolas. A composição dos RSU domésticos é bastante diversificada, compreendendo desde restos de alimentos, papéis, plásticos, metais e vidro até componentes considerados perigosos por serem prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados nos municípios são normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal. São eles os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública. No caso dos resíduos comerciais, estes podem ser aceitos para coleta e disposição no aterro desde que autorizado pelas instituições responsáveis pelo Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU).

Destaca-se que o gerenciamento de resíduos de origem não domiciliar, como por exemplo, os resíduos de serviço de saúde ou da construção civil, são igualmente de responsabilidade do gerador, estando sujeitos a legislação específica vigente. A seguir, para melhor visualização, encontra-se o Quadro 67 mostrando as responsabilidades do gerenciamento dos resíduos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 67 - Responsabilidade do gerenciamento de resíduos.

Tipo de resíduos sólidos	Responsabilidade
Doméstico	Prefeitura
Comercial	Prefeitura
Especiais	Prefeitura
Feiras, varrição e outros	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador
Aeroportos, portos e terminais ferro/rodoviários	Gerador
Agrícolas	Gerador
Outros (tóxicos e ou/perigosos)	Gerador

Esta classificação nos permite avaliar a forma de manuseio de cada resíduo, de acordo com sua periculosidade, porém não correlaciona à origem de cada RS. Para isso existem outras normas que classificam cada resíduo de acordo com sua fonte geradora. Pode-se classificar os resíduos sólidos de diferentes maneiras, sendo que as mais usuais são origem ou fonte e quanto ao seu grau de periculosidade em relação a determinados padrões de qualidade ambiental e de saúde pública. É a partir dessa classificação que se pode determinar sua destinação final. Com relação à origem os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com o Quadro 68.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

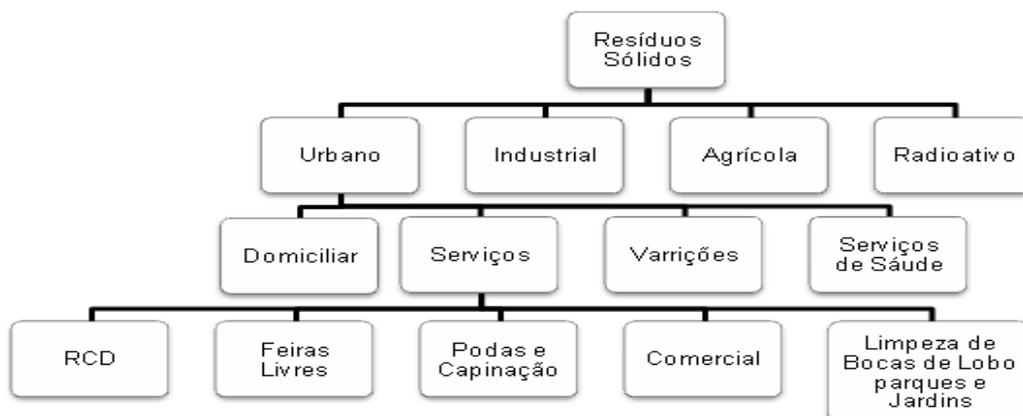
Quadro 68 - Classificação de RSU de acordo com IPT/CEMPRE (2000).

Resíduo	Classificação
Domiciliar	Aquele originado pela rotina das residências, constituído por restos de alimentos, papeis, embalagens plásticas, garrafas de vidro e vários outros itens (inclusive tóxicos).
Comercial	Aquele originado pelos estabelecimentos comerciais diversos. Os resíduos destes locais possuem um grande número de plásticos, embalagens diversas e papeis.
Público	Aquele originado dos serviços de limpeza pública urbana e áreas de feiras livres. Estes resíduos são constituídos por resíduos de varrição e limpeza de locais públicos.
Serviços de Saúde e Hospitalar	Aquele originado em hospitais, clínicas, postos de saúde, consultórios médicos e veterinários. Em sua constituição podem apresentar resíduos infecto contagiantes (como agulhas, seringas, gazes, tecidos removidos, sangue coagulado entre outros) ou não (resíduos semelhantes aos domiciliares).
Portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários	Constituem os resíduos sépticos que podem conter germes patogênicos em materiais de higiene, podendo veicular doenças provenientes de outras cidades.
Industrial	Originado nas diversas atividades da indústria. O lixo industrial é bastante variado, podendo conter cinzas, óleos, lodo, resíduos alcalinos ou ácidos, papéis, plástico, madeira, vidro, cerâmica, entre outros.
Agrícola	Originados nas atividades agrícolas e pecuárias. Estes resíduos podem incluir embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas, rações, resto de colheita, entre outros.
Entulho	Resíduo da construção civil, composto por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas, entre outros.

Fonte: (ADAPTADO DE VILHENA, 2010, P. 29-30).

Schalch (1997 apud HERNÁNDEZ, 1999), ainda incluem a lista a questão do lixo radioativo, que são todos aqueles originários dos combustíveis nucleares, como demonstrado na Figura 26.

Figura 26 - Classificação dos resíduos sólidos segundo a sua origem.



Fonte: Schalch (1997 apud HERNÁNDEZ, 1999, p. 23).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Os RSU diferem de comunidade para comunidade. As substâncias que o constituem variam em função de aspectos como as características dos hábitos e os costumes da população geradora, o número de habitantes do local, o poder aquisitivo, variações sazonais, clima, desenvolvimento, nível educacional; variando ainda, dentro de uma mesma comunidade em relação às estações do ano (FUNASA, 2004; IPT/CEMPRE, 2000).

O cenário da gestão dos resíduos sólidos no Brasil atualmente se apresenta de forma diversificada. Estima-se que são gerados no país perto de 189 mil toneladas de lixo domiciliar e comercial por dia e, no entanto, 20% da população brasileira ainda não conta com os serviços regulares de coleta. Do total de resíduos sólidos que são coletados no Brasil, aproximadamente 58% são destinados para aterros sanitários. O restante vai para aterros controlados e lixões (IBGE, 2002, IBGE, 2010). Conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil- 2000 – 2008, Quantidade (t/d) e em (%).

Destino	2000		2008	
	Quantidade (t/d)	%	Quantidade (t/d)	%
Aterro sanitário	49.614,50	35,4	110.044,40	58,3
Aterro controlado	33.854,30	24,2	36.673,20	19,4
Vazadouros a céu aberto (Lixão)	45.484,70	32,5	37.360,80	19,8
Unidade de compostagem	6.364,50	4,5	1.519,50	0,8
Unidade de triagem para reciclagem	2.158,10	1,5	2.592,00	1,4
Unidade de tratamento para incineração	483,10	0,3	64,80	<0,1
Vazadouro em áreas alagáveis	228,10	0,2	35,00	<0,1
Locais não fixos	877,30	0,6		
Outra unidade	1.015,10	0,7	525,20	0,3
Total	140.080,70		188.814,90	

Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2002, 2010)

Estes números se referem aos resíduos coletados, quanto a destinação com relação aos municípios a situação é ainda menos favorável como mostra a Tabela 2.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Tabela 2 - Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos por municípios, em (%).

Destino Final de Resíduos	Percentual (%)
Em lixões	48,93
Em aterros sanitários	29,01
Em aterros controlados	22,05
Em outras destinações	0,01

Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2010).

1.1.2. Resíduos Sólidos Domésticos

Os resíduos sólidos domésticos ou domiciliares são os resíduos gerados em atividades rotineiras em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações familiares. Compreendem um dos maiores percentuais de resíduos gerados em um município. Os principais constituintes dos resíduos sólidos domiciliares encontram-se no Quadro 69.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 69 - Diferentes exemplos de categorias de resíduos sólidos

Categoria	Exemplos
Matéria orgânica	Restos alimentares, flores, Podas de arvores
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerante, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas.
Vidro	Copos, garrafas de bebida, pratos, espelhos, embalagens de produto de limpeza, embalagens de produto de beleza, embalagens de produtos alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal não ferroso	Latas de bebida, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábua, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis lenha.
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, pano de limpeza, pedaços de tecido, Bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, cola em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tinta, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel carbono, filme fotográfico.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes, panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, laminas de barbear, cabelos, pelos, embalagens de anestésicos, luvas.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, cascalho, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, e outros materiais de difícil identificação.

Fonte: (Adaptado de Pessin, et al 2002).

1.1.3. Resíduos Sólidos Comerciais

Os resíduos sólidos comerciais são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviço, cujas características dependem da atividade desenvolvida no local.

As atividades comerciais podem ser divididas em dois subgrupos chamados de "pequenos geradores" e "grandes geradores". O regulamento de limpeza urbana do município poderá definir precisamente os subgrupos de pequenos e grandes geradores. Pode-se adotar como parâmetro:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Pequeno Gerador de Resíduos Comerciais é o estabelecimento que gera até 120 kg de lixo por dia.
- Grande Gerador de Resíduos Comerciais é o estabelecimento que gera um volume de resíduos superior a esse limite.

1.1.4. Resíduos Sólidos Agrícolas

São os resíduos gerados nas atividades agrícolas e pecuárias. Como exemplo desses resíduos tem-se: embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas, rações, restos de colheita, etc.

Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva.

Também as embalagens de agroquímicos diversos, em geral altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica, definindo os cuidados na sua destinação final e, por vezes, co-responsabilizando a própria indústria fabricante destes produtos.

1.1.5. Resíduos Sólidos Industriais

Os resíduos sólidos industriais são provenientes das mais diversas atividades, tais como indústria metalúrgica, indústria química, indústria alimentícia, entre outras. O lixo industrial apresenta-se bastante variado, podendo conter cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, papéis, madeiras, escórias, vidros, etc. É nesta categoria que se incluem grande parte dos resíduos considerados tóxicos (Classe I).

1.1.6. Resíduos da Construção Civil

A Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2002) define os resíduos de construção civil como:

[...] os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliças ou metralha (CONAMA, 2002).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Para Hamassaki (2000), o resíduo de construção civil ou “entulho” é um “conjunto de fragmentos ou restos de tijolos, concreto, argamassa, aço, madeira e outros provenientes do desperdício na construção, reforma ou demolição de estruturas” (HAMASSAKI, 2000, p. 179).

A Resolução 307/2002 do CONAMA, ainda classifica os RCD da seguinte forma:

Classe A – São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B – São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros;

Classe C – São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

Classe D – São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, telhas de amianto e outros (CONAMA, 2002).

Na grande maioria dos municípios, a maior parte desse resíduo é depositada em botafora clandestino, nas margens de rios e córregos ou em terrenos baldios. A deposição irregular de entulho ocasiona proliferação de vetores de doenças, entupimento de galerias e bueiros, assoreamento de córregos e rios, contaminação de águas superficiais e poluição visual (OLIVEIRA, 2008).

Os resíduos de construção e demolição (RCD) brasileiros não representam grandes riscos ambientais em razão de suas características químicas e minerais serem semelhantes aos agregados naturais e solos. Entretanto, podem apresentar outros tipos de resíduos como óleos de maquinários utilizados na construção, pinturas e asbestos de telhas de cimento amianto (ÂNGULO, 2000, apud KARPINSKI, 2007).

3.2.1 Composição do RCD

De acordo com Zordan (2000) o RCD talvez seja o mais heterogêneo de todos os resíduos industriais, mesmo sua composição química estando relacionada com a composição dos materiais que as compõe. Com essa heterogeneidade na sua composição,



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

os RCD apresentam diferentes características a cada local onde é gerado, seja em um mesmo país, estado, cidade e até mesmo em bairros de uma mesma cidade, justificando assim a variabilidade na sua composição (ZORDAN 2000, apud TAVARES, 2007).

Para Oliveira (2008), o entulho é constituído de restos de praticamente todos os materiais de construção (argamassa, areia, cerâmicas, concretos, madeira, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas, etc.)

Os resíduos provenientes de atividades construtivas apresentam-se sob forma sólida, são gerados em grande volume e apresentam características físicas variáveis dependendo do processo onde ocorreu a geração (TAVARES, 2007, p. 26).

A composição do RCD tem uma influência direta com relação aos diversos tipos de obras e atividades ligadas ao setor da construção civil, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Composição do entulho, relacionado ao tipo de obra na qual foi gerado.

Componentes Presentes no RCD	Trabalhos Rodoviários (%)	Escavações (%)	Sobras de Demolições (%)	Obras Diversas (%)	Sobras de Limpeza (%)
Concreto	48,0	6,1	54,3	17,5	18,4
Tijolo	-	0,3	6,3	12,0	5,0
Areia	4,6	9,6	1,4	3,3	1,7
Solo, Poeira, Lama	16,8	48,9	11,9	16,1	30,5
Rocha	7,0	32,5	11,4	16,1	30,5
Asfalto	23,5	-	1,6	-	0,1
Metais	-	0,5	3,4	6,1	4,4
Madeira	0,1	1,1	7,2	19,3	10,5
Papel/Mat. orgânica	-	1,0	1,6	2,7	3,5
Outros	-	-	0,9	0,9	2,0

Fonte: LEVY 1997, apud TAVARES 2007.

Ainda Tavares (2007) ressalta que a enorme variabilidade de técnicas e metodologias de produção existentes e a presença ou não do controle de qualidade interferem na composição do RCD.

Para Pinto (1999), a composição de RCD gerados varia nas diversas localidades, isso pode ser explicado em parte pela utilização de diferentes técnicas construtivas, sendo que nesse setor coexistem processos produtivos dos mais tradicionais aos mais modernos. Apesar da variabilidade apresentada na composição dos resíduos, verifica-se que para todas as localidades a maior parte dos resíduos gerados é formada por parcelas recicláveis.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

A Tabela 4 mostra a composição em porcentagem, do entulho em algumas cidades brasileiras.

Tabela 4 - Composição do entulho (%), em algumas cidades brasileiras.

Material	Origem				
	Recife ¹	São Paulo ²	São Carlos ³	Ribeirão Preto ⁴	Salvador ⁵
Concreto e Argamassa	44*	33	69	59	53
Solo e Areia	27	32	-	-	22
Cerâmica	19	30	29	23	14
Rochas	3	-	1	18	5
Outros	7	5	1	-	6

* Concreto, argamassa e brita.

1 Carneiro et al., 2004,

2 Brito Filho, 1999, citado por John, 2000.

3 Pinto, 1989, citado por Projeto Entulho Bom, 2001.

4 Zordan, 1997.

5 Projeto Entulho Bom, 2001.

Fonte: Adaptado de CARNEIRO (2005 p.24).

1.1.7. Resíduos dos Serviços de Saúde

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) compreendem os resíduos gerados em hospitais, farmácias e drogarias; laboratório de análises clínicas, consultórios médicos e odontológicos, clínicas e hospitais veterinários, bancos de sangue e outros estabelecimentos similares.

Os resíduos dos serviços de saúde, de acordo com as Resoluções RDC/ANVISA n° 306/2004 e CONAMA n° 358/ 2005, são classificados da seguinte maneira:

GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Estando subdivididos em:

A1

- Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;
- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;
- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

A2

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

A3

- Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

A4

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados;
- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons;
- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;
- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;
- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica;
- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações;
- Bolsas transfusionais vazias, ou com volume residual pós-transfusão.

A5

- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos). GRUPO C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria, ou não prevista;
- Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, proveniente de laboratórios de análises clínica, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05. GRUPO D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
- Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- Resto alimentar de refeitório;
- Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

GRUPO E: Materiais perfuro cortantes ou escarificastes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

1.1.8. Limpeza Pública

A limpeza pública pode ser definida como o conjunto de procedimentos destinados a manter a limpeza das vias e dos logradouros públicos e que abrangem necessariamente, os serviços de varrição, roçada e capina em vias e logradouros. Ela deve permitir o adequado estado de limpeza de uma cidade sem prejudicar a qualidade do ambiente, inclusive na região que a circunda.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A limpeza urbana de um município pode ser dividida da seguinte maneira:

- Limpeza regular de vias públicas;
- Serviços especiais:
- Capinação;
- Limpeza bocas de lobo, ramais e galerias;
- Limpeza de praias;
- Limpeza de áreas de feiras livres;
- Remoção de animais mortos, etc.;

Vários aspectos estão relacionados com o intuito de manter uma cidade limpa, desde suas ruas, praças até suas praias. Podem-se destacar os seguintes:

Aspectos sanitários:

- Prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios;
- Evitar danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta.

Aspectos estéticos:

- Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios.

1.1.9. Materiais Recicláveis

De acordo com a Resolução CONAMA 275/2001, que estabelece código de cores para os diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva, os materiais recicláveis são divididos em 4 tipos, sendo eles:

Papéis	Metais	Vidros	Plásticos
---------------	---------------	---------------	------------------



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Papéis:

Todos os papéis e papelões podem ser reciclados, mas apenas 38% dos papéis utilizados no Brasil são reciclados. Exemplos de produtos que são feitos de papéis e papelões: caixas de papelão, listas telefônicas, revistas, jornais, panfletos, papeis para impressoras, caixas de cereais, caixas de leite, etc.

Metais:

Sem dúvida o metal é a uma matéria- prima que cada vez mais será reciclada, pois é extremamente vantajosa como é o caso do metal alumínio que para reciclar gasta-se apenas 5% de energia que seria gasta para produzir a mesma quantidade alumínio a partir da bauxita. Os principais metais são: ferro, aço, alumínio, níquel, cobre, titânio, zinco, etc. Exemplos de produtos que são feitos de metais: latas de alumínio, latas de spray, moedas, panelas, frigideiras, e semelhantes, enlatados, fiações elétricas, etc.

Vidros:

A reciclagem do vidro usa o processo de trituração e moagem dos vidros para transformá-los em pequenos cacos. Uma grande vantagem da reciclagem do vidro é que 100% do vidro que vai para reciclagem é transformado em vidro novo, ou seja, uma garrafa de vidro reciclada produz uma garrafa de vidro nova idêntica a que foi reciclada. Exemplos de produtos que são feitos de vidro: garrafas, vasilhames, aquários, lentes de óculos, espelhos, janelas, etc.

Plásticos:

No Brasil a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), normatizou os símbolos que classificam os tipos de plásticos, portanto o grupo dos plásticos foi dividido em 7 sub-grupos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

PET:

O Polietileno tereftalate é um poliéster utilizado principalmente na indústria têxtil e na fabricação de garrafas plásticas. Suas principais características são: baixa densidade, resistente, transparente, resistente à solventes, rígido, etc.

PEAD:

PEAD ou Polietileno de Alta Densidade é um termoplástico que é usado principalmente na fabricação de embalagens. Suas principais características são: alta densidade, resistente inclusive em situações de baixa temperatura, transparente, resistente à solventes, rígido, etc.

PVC:

O PVC (Polietileno de vinila) é um plástico muito versátil, portanto é usado com bastante frequência de várias maneiras. Suas principais características são: baixa densidade(1,4 g/cm³), resistente, resistente à maioria dos produtos químicos, isolante térmico, elétrico e acústico, sólido e resistente a choques, impermeável a gases e líquidos, não propaga chamas: é auto-extinguível, etc.

PEBD:

O plástico PEBD ou Polietileno de Baixa Densidade como o próprio nome diz é um plástico leve devido sua baixa densidade. O PEBD geralmente é usado em embalagens como sacos e em frascos. Suas principais características são: Baixa densidade, resistente (inclusive em situações de baixa temperatura), transparente, resistente à solventes, rígido, etc.

PP:

O PP(Polipropileno) é a resina que mais cresce em produção no mundo e a terceira que é mais vendida. É um plástico que suporta altas temperaturas, sendo também resistente à produtos químicos, ele também não deixar proliferar colônias de fungos e bactérias



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

nocivas ao homem. Suas principais características são: baixa densidade, resistente a altas temperaturas, transparente, resistente à solventes, etc.

PS:

É o termoplástico poliestireno. É um polímero resistente que pode se chamar também pelo nome de poliestireno cristalino. Por sua alta resistência ao calor ele é utilizado em aparelhos que operam em altas temperaturas.

Especiais:

São resinas plásticas diferente das anteriores. Plásticos especiais utilizados para fazer eletrodomésticos, peças automotivas, peças de computador, etc.

1.2. Acondicionamento, coleta, transporte e transbordo

O acondicionamento adequado dos resíduos sólidos, o sistema de coleta e transporte planejado e os diversos serviços complementares de limpeza urbana devem ser realizados com qualidade e produtividade, a mínimo custo.

1.2.1. Acondicionamento

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em embalagens que atendam aos requisitos de acondicionamento local e estático do lixo. O correto acondicionamento do lixo é de responsabilidade do gerador, porém a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização.

O correto acondicionamento dos resíduos sólidos ajuda a evitar acidentes com materiais infectantes e cortantes, proliferação de insetos e animais indesejáveis e perigosos e ainda impacto visual e olfativo.

O lixo, para ser coletado, deve ser colocado em um recipiente que permita o manuseio de certa quantidade acumulada, sendo a forma de acondicionamento determinada pela quantidade, composição, tipo de coleta e frequência.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

1.2.2. Coleta e Transporte

Segundo a norma NBR 12980 (ABNT, 1993) os diferentes tipos de coleta do lixo são definidos da seguinte maneira:

- Coleta domiciliar (convencional) consiste na coleta dos resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviço, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente;
- Coleta de resíduos provenientes de varrição de ruas, praças, calçadas e demais equipamentos públicos;

Coleta de feiras e praias;

- Coleta de resíduos dos serviços de saúde, compreendendo hospitais, ambulatórios, postos de saúde, laboratórios, clínica veterinária, etc.

A coleta especial consiste em recolher os resíduos que não são recolhidos regularmente, tais como, entulhos, animais mortos e podas de jardins. Ela deve ser programada para onde e quando houverem resíduos a serem removidos.

A coleta seletiva do lixo é um sistema de recolhimento de matérias recicláveis, tais como papel, vidro, metal e plástico e matérias “orgânicos”, previamente separados na fonte geradora. As quatro modalidades de coleta seletiva são: domiciliar (porta-a- porta), postos de entrega voluntária, postos de troca e catadores.

A coleta do lixo e seu transporte para as áreas de tratamento ou destinação final são ações do poder público municipal de grande visibilidade para a população, pois impedem o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças. Para que o envolvimento ocorra de forma satisfatória o poder público deve garantir a regularidade da coleta, ou seja, os veículos coletores devem passar regularmente nos mesmos dias, locais e horários.

1.2.3. Estação de Transbordo

Muitas cidades buscam ações conjuntas para a destinação final dos resíduos sólidos, sendo que a maioria das vezes a solução adotada é o aterro sanitário. No entanto, considerando muitas vezes grande a distância percorrida pelos caminhões coletores até o aterro, torna-se necessário realizar o transbordo do lixo com o intuito de armazenar



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

provisoriamente os resíduos em um local adequado, para posteriormente serem encaminhados ao aterro em caminhões com maior capacidade de armazenamento.

Em síntese, as estações de transbordo (transferência) são pontos intermediários, onde o lixo coletado é passado de caminhões de médio porte (coletores) para carretas de maior porte, com capacidade de transportar o equivalente a cerca de três caminhões coletores até o local de destinação final (aterro).

As estações de transbordo devem ser situadas em locais estratégicos da cidade, permitindo que os caminhões coletores descarreguem rapidamente e voltem para o roteiro de coleta, permitindo maior velocidade de retirada do lixo das ruas. Por outro lado, deve-se tomar cuidado com cuidado com os inconvenientes que um local de armazenagem de lixo, mesmo que temporário, pode causar na vizinhança.

1.3. Tratamento e disposição final

1.3.1. Reciclagem

Reciclagem é o resultado de uma série de atividades, pela qual materiais que se tornariam lixo, ou já estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados novamente como matéria-prima na manufatura de novos produtos. Portanto, a segregação de materiais do lixo tem como objetivo principal a reciclagem de seus componentes. Entre os benefícios da reciclagem destacam-se:

- Diminuição da quantidade de lixo a ser aterrada;
- Preservação dos recursos naturais;
- Economia de energia;
- Diminuição de impactos ambientais;
- Novos negócios;
- Geração de empregos diretos e indiretos.

Além da reciclagem convencional dos resíduos domiciliares, deve-se ressaltar a reciclagem de resíduos da construção civil. O processo de reciclagem de entulho, para a obtenção de agregados, basicamente envolve a seleção dos materiais recicláveis do entulho e a trituração em equipamentos apropriados.

Deve-se ressaltar que a reciclagem é uma atividade econômica que deve fazer parte de um conjunto de ações integradas que visam um melhor gerenciamento do lixo.



1.3.2. Compostagem

A compostagem é uma forma de processamento do lixo através da reciclagem de matéria orgânica por meio da decomposição dos restos de origem vegetal e animal presentes no lixo. Como resultado deste processo tem-se um composto orgânico rico em nutrientes que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

No meio rural, há muito tempo a compostagem é praticada, utilizando-se de restos de vegetais e esterco animal. Também, pode-se utilizar a fração orgânica do lixo domiciliar, mas de forma controlada em usinas de triagem e compostagem. No contexto brasileiro, a compostagem tem grande importância, uma vez que é grande o percentual de matéria orgânica no lixo municipal.

Vantagens da compostagem:

- Redução do lixo destinado ao aterro, ocasionando a economia do mesmo;
- Aproveitamento agrícola de matéria orgânica;
- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Processo ambientalmente seguro, se for bem monitorado;
- Eliminação de patógenos;
- Economia em tratamento de efluentes no aterro.

O processo de compostagem é realizado através da decomposição aeróbia da matéria orgânica que ocorre por ação de agentes biológicos microbianos na presença de oxigênio, necessitando de condições físicas e químicas adequadas para levar a obtenção de um produto de boa qualidade (composto).

A usina de compostagem só deve processar o lixo domiciliar e comercial do município. Eventualmente pode processar poda de jardim, desde que devidamente trituradas. Jamais deve processar os resíduos de varrição, nem tampouco os resíduos dos serviços de saúde, devendo estes serem encaminhados para aterro e incineração, respectivamente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

1.3.3. Aterro Sanitário

O aterro sanitário é uma forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, mediante confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos a saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais.

Esta técnica utiliza princípios de engenharia para confinar o lixo em uma área, a menor possível, por meio de compactação, cobrindo-a diariamente com camadas de terra, e ainda possibilitar a previsão e controle dos problemas que poderiam ser causados pelos líquidos e gases produzidos no aterro, pelo efeito da decomposição da matéria orgânica.

Suas principais vantagens são:

- Baixos custos de investimento, operação e manutenção;
- É um método completo e definitivo de disposição, podendo receber todo o tipo de lixo, usualmente gerado em ambientes urbanos exceto os de classe I;
- Essencialmente, emprega mão-de-obra de baixa qualificação;
- Recupera áreas consideradas improdutivas ou marginais, tornando-as úteis, em especial para recreação.

1.3.4. Incineração

A incineração é um processamento do lixo através de tratamento térmico dos resíduos sólidos municipais e dos resíduos dos serviços de saúde, sendo feita a temperaturas acima de 800°C. Os gases de combustão devem-se manter a 1200°C por cerca de 2 segundos, com excesso de ar e turbulência elevados a fim de garantir a conversão total dos compostos orgânicos presentes nos RSM e RSS a gás carbônico e água. Os teores de oxigênio nos gases de combustão emitidos na chaminé devem ficar acima de 7% em volume.

As vantagens da incineração dos resíduos sólidos são:

- Redução drástica do volume a ser descartado: a taxa de redução média em massa é de 70% e de volume 90%, diminuindo o volume destinado ao aterro;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Redução do impacto ambiental: com as novas tecnologias de limpeza de gases de combustão, os níveis de emissão de poluentes podem ficar abaixo do observado em processos de combustão convencionais, bem como contribuir para a minimização do efeito estufa, devido à combustão de materiais de fontes renováveis e a redução na emissão de gás metano e contaminação de lençóis freáticos observados em aterros;
- Recuperação de energias: parte da energia contida nos resíduos pode ser recuperada para a geração de energia elétrica e/ou vapor d' água;
- Desintoxicação: empregando boas técnicas de combustão, produtos orgânicos tóxicos podem ser destruídos. As principais desvantagens da incineração de resíduos são:
- Custo elevado: a incineração apresenta custos elevados de instalação e operação, no entanto, este custo nas grandes metrópoles com baixas disponibilidades de área adequada, está se aproximando do custo de disposição em aterros sanitários;
- Exigência de mão-de-obra qualificada: os processos de incineração, independente do porte da unidade, exigem pessoal qualificado para garantir a qualidade da operação;
- Presença de materiais nos resíduos que geram compostos tóxicos e corrosivos: alguns materiais como pilhas, plásticos e etc., liberam compostos tóxicos e ácidos que não podem ser eliminados por boas técnicas de combustão, exigindo a instalação de um sistema de limpeza de gases.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

A gestão integrada do sistema de limpeza urbana no município pressupõe o envolvimento da população e o exercício político sistemático junto às instituições vinculadas a todas as esferas dos governos municipais, estaduais e federal que possam nele atuar. Com relação aos resíduos sólidos, existe um grande arcabouço legislativo que trata deste tema.

2.1. Leis, decretos e resoluções

- Política Nacional de Resíduos Sólidos 2ª edição Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Atualizada em 18/5/2012.
- Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Lei Estadual SC Nº 13.557, de 17.11.2005, dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos definindo as diretrizes e normas de prevenção da poluição, proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de Santa Catarina.
- Resolução CONAMA nº 303, de 29/10/2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Resolução CONAMA nº 307, de 05.07.2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.
- Resolução CONAMA nº 23, de 12.12.1996, regulamenta, no território brasileiro, a aplicação das disposições da Convenção da Basileia, definindo os resíduos cuja importação e/ou exportação são permitidas ou proibidas, bem como as condições para que estas se realizem.
- Resolução CONAMA nº 316, de 29.10.2002, disciplina os processos de tratamento térmico de resíduos e cadáveres, estabelecendo procedimentos operacionais, limites de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

emissão e critérios de desempenho, controle, tratamento e disposição final de efluentes, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente e à saúde pública, resultantes destas atividades.

- Lei nº 10.308, de 20.11.2001, dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.
- Resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres ANTT-MT nº 420, de 12.02.2004, aprova as Instruções Complementares para Fiscalização de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional.
- RDC ANVISA 306, de 25.11.2004, dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25.04.2001, estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 257, de 30/06/99, disciplina o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.
- Resolução CONAMA nº 258, de 26/08/99, determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional.
- Resolução CONAMA nº 316, de 29.10.2002, dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
- Resolução CONAMA nº 308, de 21 de março de 2002, dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Resolução CONAMA nº 005 de 05 de agosto de 1993, estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
- Resolução CONAMA nº 283 de 12 de julho de 2001 dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resolução - RDC nº 33, de 25 de fevereiro de 2003, aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de serviços de saúde.

2.2. Normas técnicas

- ABNT/NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material.
- ABNT/NBR 9191 - Especificação. Sacos plásticos para acondicionamento.
- ABNT/NBR 9195 - Métodos de ensaio. Sacos plásticos para acondicionamento.
- ABNT/NBR 9196 - Determinação de resistência a pressão do ar.
- ABNT/NBR 9197 - Determinação de resistência ao impacto de esfera. Saco plástico para acondicionamento de lixo - determinação de resistência ao impacto de esfera.
- ABNT/NBR 13055 - Determinação da capacidade volumétrica. Saco plástico para acondicionamento - determinação da capacidade volumétrica.
- ABNT/NBR 13056 - Verificação de transparência. Filmes plásticos para sacos para acondicionamento - verificação de transparência.
- ABNT/NBR 13853 - Requisitos e métodos de ensaio para coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes.
- ABNT/NBR 12980 - Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- ABNT/NBR 13221 - Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
- ABNT/NBR 13332 - Define os termos relativos ao coletor-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes.
- ABNT/NBR 13463 - Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo.
- ABNT/NBR 11174 - Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- ABNT/NBR 14619 - Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos.
- Resolução CONAMA no 334 de 3 de abril de 2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- ABNT/NBR 12810 - Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança.
- ABNT/NBR 14652 - Estabelece os requisitos mínimos de construção e de inspeção dos coletores e transportadores rodoviários de resíduos de serviços de saúde do grupo A.
- ABNT/NBR 12235 - Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- ABNT/NBR 10007 - Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
- ABNT/NBR 15051 - Estabelece as especificações para o gerenciamento dos resíduos gerados em laboratório clínico. O seu conteúdo abrange a geração, a segregação, o acondicionamento, o tratamento preliminar, o tratamento, o transporte e a apresentação à



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

coleta pública dos resíduos gerados em laboratório clínico, bem como a orientação sobre os procedimentos a serem adotados pelo pessoal do laboratório.

- ABNT/NBR 14725 - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ.
- ABNT/NBR 13896 - Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Este item do Plano de Saneamento Básico irá contemplar o levantamento e diagnóstico da situação atual do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos sob responsabilidade do município de Içara.

3.1. Sistema de gestão dos resíduos sólidos domiciliares

Em Içara a gestão dos resíduos sólidos domiciliares é de competência do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE, através da Lei nº 2479, de 13 de novembro de 2007, que altera dispositivos na Lei no 2.165/2005 que criou o serviço autônomo de água e esgoto e dá outras providências.

Dentro de suas atribuições, o SAMAE - Içara promoveu a terceirização dos serviços de coleta, compactação, transporte e destinação dos resíduos sólidos domiciliares, cuidando apenas da administração dos contratos e da qualidade dos serviços prestados.

Para tanto, o SAMAE através do Contrato Nº. 004/SAMAE2015 contratou o CONSORCIO NOVA IÇARA, constituído pela empresa RETRANS Reciclagem e Transporte Ltda e a RAC SANEAMENTO E TECNOLOGIA AMBIENTAL PARA A DISPOSIÇÃO DE TRATAMENTO, especializada no ramo de limpeza urbana, para execução dos serviços de coleta, compactação, transporte e destinação dos resíduos sólidos domiciliares e compactáveis gerados, dentro do perímetro urbano e rural do município de Içara com as seguintes especificações: (contrato de prestação de serviços e termos de aditivos em anexo).

- Coleta, compactação e transporte dos resíduos sólidos domiciliares e compactáveis. Para execução dos serviços está prevista a utilização de veículos equipados com caçambas coletoras, compactadores de carregamento traseiro, com capacidade mínima de 10 metros cúbicos, incluindo a mão-de- obra necessária.
- Destinação de resíduos sólidos domiciliares e compactáveis, em aterro sanitário regular e habilitado a funcionamento pela Fundação de Amparo ao Meio Ambiente (FATMA), incluindo o material e equipamentos necessários à fiel execução do objeto do contrato, tais como máquinas recursos humanos, equipamentos, construção de células de alocação do material, edificação de lagoas e filtros, etc.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

3.2.1. Serviço de Coleta dos Resíduos Domiciliares

Conforme já citado anteriormente, o serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares em Içara fica a cargo de empresa terceirizada. É de responsabilidade da empresa gerir o serviço no que diz respeito, tanto à área operacional quanto administrativa, correndo por conta desta todas as despesas relativas ao pessoal contratado, ferramentas, equipamentos, bem como todos os encargos sobre a mão-de-obra necessária à realização dos serviços.

A coleta domiciliar em Içara é realizada porta-a-porta, ficando sob-responsabilidade dos moradores o correto acondicionamento dos resíduos e o respeito aos horários de coleta. Cabe ressaltar a importância de um acondicionamento adequado, que significa preparar o resíduo de forma sanitariamente adequada e segura, sendo compatível com o tipo e quantidade de resíduo gerado.

A qualidade da operação de coleta depende do acondicionamento adequado dos resíduos, pois faz com que sejam evitados acidentes com as pessoas envolvidas no processo, evita a proliferação de vetores e minimiza os efeitos visuais e olfativos.

Além do acondicionamento adequado é preciso que o gerador faça o armazenamento e a colocação dos recipientes no local, dia e horário previsto para coleta, que são informados pela prestadora do serviço, o que vai evitar que animais remexam o lixo dificultando a coleta.

Em visita a campo, pode-se constatar que ocorre em Içara, como em grande maioria dos municípios brasileiros, a falta de padronização no acondicionamento dos resíduos, sendo utilizado em larga escala sacos plásticos provenientes de embalagens de supermercados, o que acaba atrapalhando na hora da coleta domiciliar. Este fato também se mostra como um agravante na limpeza urbana do município, uma vez que estas embalagens são facilmente perfuradas por animais ou no próprio manuseio do coletor, sendo que os coletores, em virtude da rotina de trabalho não possuem o hábito de limpar o local onde houve o rompimento do saco plástico.

Em geral, pode-se destacar como as principais dificuldades existentes na operação da coleta convencional:

- Mistura de resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, pilhas e outros) juntamente com os resíduos domiciliares;
- Locais comerciais que não fazem uso das lixeiras padronizadas;
- Ruas estreitas, íngremes e sem saída;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Carros estacionados em local indevido;
- Mau acondicionamento dos resíduos perfuro cortantes (agulhas, vidros quebrados, facas, etc...), causando constantes acidentes do trabalho e;
- Descumprimento dos dias e horários de coleta, ocasionando mau cheiro e espalhamento dos resíduos devido a presença de animais (cachorros).

A seguir será descrita a situação geral do sistema de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, com base em dados técnicos e operacionais, fornecidos pela empresa contratada para prestar o serviço.

Veículos e Equipamentos

A empresa prestadora dos serviços de coleta de resíduos domiciliares no município de Içara utiliza para a realização dos serviços, segundo informações da própria empresa, caminhões compactadores. No Quadro 70 podem-se observar as principais características de tais caminhões.

Quadro 70 - Características dos caminhões coletores.

CAMINHÃO	MODELO	ANO	CAPACIDADE
IWU 9297	VW 17-190	2015	15 M ³
QIC 6644	VW Worker 17-230	2016	15 M ³
QIH 0282	VW Worker 17-230	2016	15 M ³
OKH 1139	FORD/CARGO 1723K	2014	15 M ³
QIH 0332	VW Worker 17-230	2016	15 M ³
Reserva			

Fonte: (RAC SANEAMENTO, 2017).

Os veículos e equipamentos apresentam-se em bom estado de conservação, executando corretamente a tarefa a qual eles são propostos. A Figura 30 mostra o caminhão coletor com equipamento compactador e a figura 31, a realização da coleta domiciliar.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 27 – Modelo de caminhão usado na coleta de resíduos em Içara.



Figura 28 - caminhão coletor com equipamento compactador e a realização da coleta domiciliar.



Pode-se observar que os coletores, no momento da coleta domiciliar não utilizavam luvas como Equipamento de Proteção Individual (EPI's), o que pode vir a acarretar sérios acidentes de trabalho.

Frequência

De acordo com informações obtidas pela empresa que executa o serviço relativo a coleta domiciliar, a mesma é realizada diariamente no centro da cidade. Nos demais bairros a coleta ocorre duas ou três vezes por semana. A frequência da coleta domiciliar varia em



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

função da densidade populacional dos bairros. No Quadro 71 encontra-se a frequência da coleta por localidade.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 71 - Frequência da coleta domiciliar por bairros.

LOCALIDADES	FREQUENCIA
Ana Eliza (J. América I)	3 ^a , 5 ^a
Aurora (Mineração)	3 ^a , 5 ^a , Sabado
Lot. Jardim Aurora	3 ^a , 5 ^a
Lot. Jardim Catarina (Prox. Const. Giassi)	3 ^a , 5 ^a
Barracão	3 ^a , 5 ^a
Barreira (J. América II)	3 ^a , 5 ^a , Sabado
Boa vista / Rio dos Anjos	4 ^a
Coqueiros/Campo Mãe Luzia	4 ^a
Casa Grande	2 ^a , 6 ^a
Centenário	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Centro	Diário
Cristo Rei	3 ^a , 5 ^a , Sabado
Lot. Carolina (Cristo rei)	3 ^a , 5 ^a
Lot. Siro Colonete (Cristo rei)	3 ^a , 5 ^a
Dembosk	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Lot. Jardim das Palmeiras (Demboski)	4 ^a
Lot. Brunel (Demboski)	2 ^a , 6 ^a
Esplanada	3 ^a , 6 ^a
Jaqueline	3 ^a , 5 ^a , Sabado
Lot. Scremim (Jaqueline)	3 ^a , 5 ^a
Jardin Elizabete	3 ^a , 5 ^a , Sabado
Jardin Silvana	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Lot. De Luca (J. Silvana)	2 ^a , 6 ^a
Lot. Santa Clara (J. Silvana)	2 ^a , 6 ^a
Linha três ribeirões / Linha Frasson/Caravaginho	4 ^a
Linha Anta / Lot. Santa Eliza	4 ^a
Linha Zilli	5 ^a
Liri	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Lot. Lais (Liri)	2 ^a , 6 ^a
Lot. Candioto	5 ^a
Lot. Coan (P. Vargas)	2 ^a , 6 ^a
Lot. Lima	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Marili	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
N. Sr ^a Fátima	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Lot. Heichein (N. S. Fátima)	2 ^a , 6 ^a
Ponta do Mato	4 ^a
Poço Oito	5 ^a
Poço três	3 ^a , 5 ^a
Presidente Vargas / Planalto	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Primeiro de Maio	3 ^a , 5 ^a , Sabado
Raichaski	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Lot. Timbikoski (Raichaski)	2 ^a , 6 ^a
Ronco Dágua/Vila Pasqualine	6 ^a
Sanga Funda	4 ^a
Santa Cruz	5 ^a
Segunda Linha	5 ^a
Terceira Linha	5 ^a
Tereza Cristina	2 ^a , 4 ^a , 6 ^a
Lot. Santiago (T. Cristina)	2 ^a , 6 ^a
Lot. Baldissera (T. Cristina)	2 ^a , 6 ^a
Lot. Caiobá (T. Cristina)	2 ^a , 6 ^a
Vila Alvorada/Espigão/Cabo do Norte/Rio Acima	5 ^a
Vila Esperança	6 ^a
Vila Nova	3 ^a , 5 ^a , Sabado
Sapolândia	3 ^a , 5 ^a
Lot. Nova Vila (Atras da Volvo)	3 ^a , 5 ^a
Lot. Jardim Betânea (Próx. Rest. Viana)	3 ^a , 5 ^a
Lot. Izabel (Atrás da policia)	3 ^a , 5 ^a
Vila São José	3 ^a , 5 ^a

Fonte: (RAC SANEAMENTO, 2017).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro de Pessoal

Segundo informações da empresa que realiza o serviço, o pessoal envolvido na coleta domiciliar em Içara é composto por 24 funcionários, entre encarregado, motorista e coletor.

Cobertura da coleta

Segundo informações obtidas pela empresa que executa o serviço, o percentual da população urbana atendida pelo serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares é de 100%. Embora a empresa realize a coleta também na zona rural do município, a mesma não soube informar o percentual da população rural atendida pelo serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares.

Roteirização

Não foi informado para o presente Plano, por parte da empresa que realiza a coleta, o roteirização da coleta domiciliar.

3.2.2. Quantificação dos Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados

Produção Per Capita de Resíduos Domiciliares

A produção per capita de resíduos pode variar de acordo com as características de cada região, macro ou micro região, estado, ou ainda, podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si.

Em Içara, a empresa contratada desconhece o percentual da população rural que é atendida por tais serviços, conforme já citado anteriormente. No cálculo da produção per capita de resíduos iremos considerar a população urbana do município.

Para o cálculo do per capita será considerada a média diária da quantidade de resíduos coletados referente ao ano de 2016. Será considerada a progressão populacional referente ao ano de 2016 da população urbana do município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Considerando que o cálculo do “per capita” utiliza a fórmula:

“Per capita” = (Quantidade média mensal de resíduos coletados / 30 dias)

População de Içara (Urbana)

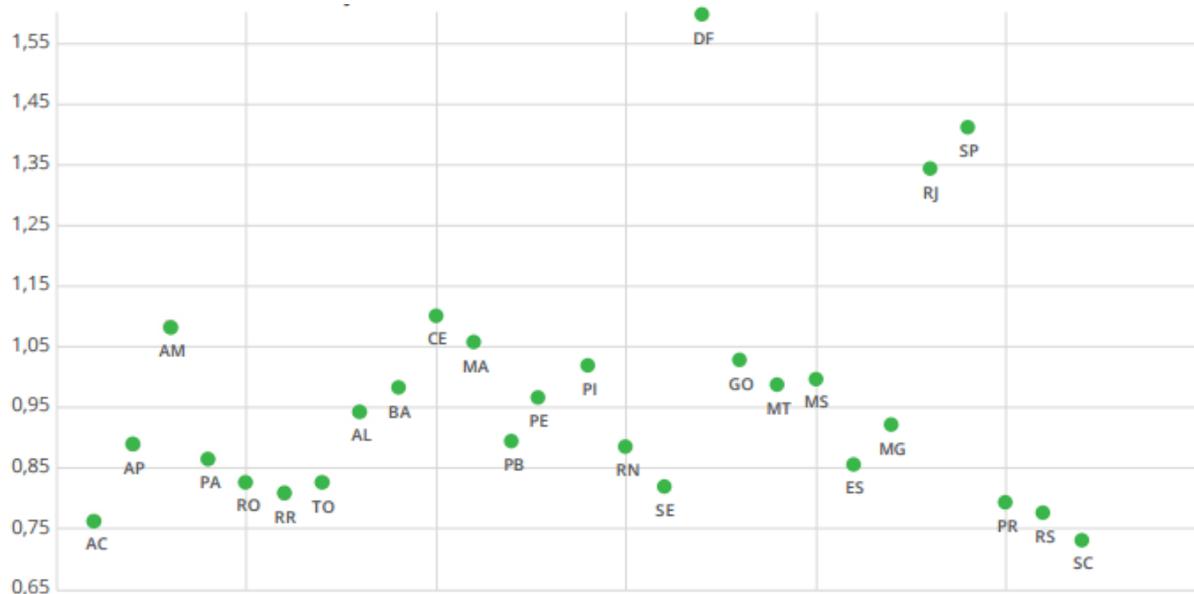
Obtêm-se para uma população de 53998 habitantes na área urbana e uma produção mensal média de resíduos de 26.038 kg/dia, a produção “per capita” de Içara, na ordem de:

“Per capita” = 26.038 Kg/dia = 0,482 kg/hab./dia

Ressalta-se que este valor de per capita é referente aos resíduos domiciliares, não estando inseridos os resíduos dos serviços de limpeza urbana, da construção civil e dos serviços de saúde.

No figura 32 pode-se verificar a produção per capita média de resíduos sólidos urbanos nos estados da federação. No entanto, observa-se que Içara está abaixo desta média, fato este que deve ser explicado devido ao não englobamento de todos os componentes dos resíduos sólidos urbanos (residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, limpeza pública, construção civil e resíduos agrícola) no cálculo de produção per capita de Içara.

Figura 29 - Panorama da geração per capita de resíduos sólidos urbanos estados e o Distrito federal.



Fonte: (CEMPRE, 2010).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

3.2.3. Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares

A caracterização dos resíduos sólidos é um fator importante para conhecer a composição gravimétrica do lixo, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo. Em Içara não é realizada esta caracterização por parte da empresa prestadora do serviço. No entanto, a empresa que opera o atual aterro sanitário não dispõe de um Estudo Gravimétrico atualizado, para o município ou mesmo região. Desta forma julga-se necessária a obtenção dos dados de composição gravimétrica estabelecida para o município de Içara.

3.2.4. Tratamento e Disposição final

Conforme citado, através do Contrato N° 004/SAMAE/2015, a empresa contratada para executar o serviço de coleta dos resíduos domiciliares de Içara, também deverá dar a destinação adequada aos resíduos em aterro sanitário regular e habilitado ao funcionamento pela Fundação do Meio Ambiente (FATMA). Para tanto, atualmente a empresa RETRANS Reciclagem e Transporte Ltda. destina os resíduos domiciliares coletados em Içara em aterro sanitário da empresa RAC Saneamento Ltda., localizado no Bairro Poço Oito, em Içara.

Na Figura 33 pode-se visualizar a localização do referido aterro sanitário.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Figura 30 - Vista aérea de localização da empresa RAC Saneamento.



Fonte: (ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017).

Este aterro sanitário possui Licença Ambiental de Operação - LAO N° 2856/2016, que possui validade de 48 meses.

O líquido percolado do aterro sanitário coletado e tratado pela própria empresa.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

A Licença Ambiental de Operação - LAO do aterro sanitário estima sua vida útil em 20 anos, porém segundo informações da empresa RAC, a vida útil estimada do aterro sanitário com a ampliação pretendida será cerca de 38 anos (Projeto SANTECH). Ressalta-se que a data do início de sua operação no ano de 2005.

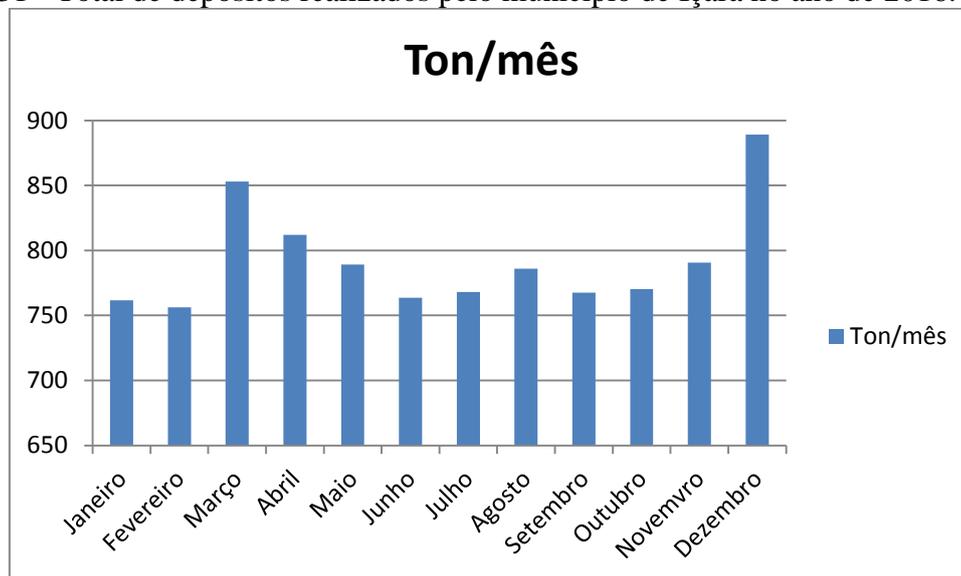
3.2.5. Dispêndio Diário com Coleta e Destino Final de Resíduos Domiciliares

De acordo com o Contrato N° 004/SAMAE/2015, o SAMAE – Içara paga a empresa responsável pelos serviços de coleta, compactação e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, o valor de R\$ 173,46 (Cento e setenta e três reais e quarenta e seis centavos) a tonelada, e R\$ 118,39,00 (Cento e dezoito reais e trinta e nove centavos) a tonelada para o serviço de destinação final dos resíduos domiciliares (contrato vigente).

Será considerado para o cálculo do custo diário por habitante, a média mensal do valor pago pela coleta e tratamento dos resíduos, a partir do ano de 2016.

O total de resíduos sólidos depositados referente ao município de Içara esta de acordo com a figura 31.

Figura 31 - Total de depósitos realizados pelo município de Içara no ano de 2016.



Fonte: (RAC SANEAMENTO, 2017).

O quadro 72 geração e Custos fixos de coleta e deposição do resíduo urbano do município de Içara.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 72 – Geração e Custos fixos de coleta e deposição do resíduo urbano do município de Içara.

Período	Dia	Mês	Ano
Quantidade (ton)	26,038	792,26	9.507,15
Custo coleta e transporte (R\$)	4.580,00	137.425,85	1.649.110,24
CUSTO DEPOSIÇÃO (R\$)	3.126,53	93.795,95	1.125.551,48
Custo total (R\$)	7.70656	231.221,80	2.774.661,72
Custo per capita (R\$)	0,142	4,282	51,384

3.2.6. Receitas

Segundo informações da Administração Municipal, a taxa de coleta de lixo é cobrada na fatura da conta de água, de acordo com a Lei complementar Nº 8/2004 que institui a taxa de coleta de resíduos sólidos de Içara.

O cálculo da taxa é realizado em função da localização e do porte do imóvel, sendo cobrado da seguinte maneira:

$$\text{TCRS} = \text{VUR} \times \text{Floc} \times \text{Fporte}$$

Onde:

TCRS – Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos;

VUR - Valor Unitário de Referência corresponde ao rateio do custo total dos serviços, pelo respectivo número de cadastros tributáveis;

FLOC - Fator de Localização, dado em função do bairro em que o imóvel se localiza;

FPORTE - Fator de Porte, dado em função do potencial de produção de lixo, definido por faixas de tamanho da edificação.

O valor unitário de referência para o ano de 2016 é R\$ 84,08.

No Quadro 73 apresenta-se o fator de localização (Floc) referente à taxa de coleta dos resíduos sólidos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Quadro 73 - Fator de localização (Floc) referente à taxa de coleta dos resíduos sólidos.

Floc- Fator Localização			
Içara- Centro	1.0	Demboski/ Linha Anta	0.6
Raichaski	1.0	Tereza Cristina	0.6
Primeiro de Maio	1.0	Barracão	0.6
Jardim Silvana	1.0	Esperança	0.6
Jardim Elizabete	1.0	Esplanada	0.6
Cristo Rei	1.0	Vila Nova	0.7
Jaqueline	0.7	Poço Oito	0.6
Presidente Vargas	0.8	Poço Tres	0.6
Nossa senhora de Fátima	0.7	Aurora	0.7
Liri	0.7	Vila São José	0.6

Fonte: (RAC SANEAMENTO, 2017).

3.3.1. Sistema de Coleta dos Resíduos dos Serviços de Saúde

Conforme já citado, o serviço de coleta dos resíduos dos serviços de saúde sob responsabilidade da administração municipal de Içara fica a cargo de empresa terceirizada. É de responsabilidade da empresa gerir o serviço no que diz respeito, tanto à área operacional quanto administrativa, correndo por conta desta todas as despesas relativas ao pessoal contratado, ferramentas, equipamentos, bem como todos os encargos sobre a mão-de-obra necessária à realização dos serviços.

A seguir será descrita a situação geral do sistema de coleta dos resíduos hospitalares, com base em dados técnicos e operacionais, fornecidos pela empresa contratada para prestar o serviço.

Locais de coleta

Segundo consta no contrato entre o município e empresa terceirizada, a coleta é realizada nos seguintes locais:

- Unidade de Saúde (US) Barracão, US Aurora, US Primeiro de Maio, US Policlínica Central, US Cristo Rei, US Raichaski, US Planalto, US Presidente Vargas, US Demboski,



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

US Liri, US Jardim Silvana, US Jardim Elisabeth, US Jaqueline, US Jussara, US Esplanada, US Rio Acima, US Esperança, US Vila Nova, US Coqueiros, US Terceira Linha, US Boa Vista, SAE- Serviço de Atendimento especializado (DST/AIDS), CASMI-entorno de Atendimento a Mulher Içarense, Rede Feminina de Combate ao Câncer e Vigilância Sanitária.

Frequência da coleta

De acordo com informações fornecidas pela empresa contratada para executar os serviços de coleta dos resíduos hospitalares, a coleta é realizada semanalmente.

3.3.2. Caracterização e Quantificação dos Resíduos Coletados

Segundo informações da empresa contratada para executar o serviço de coleta dos resíduos hospitalares, os resíduos coletados compreendem os GRUPOS "A" e "E".

3.3.3. Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Hospitalares

Os resíduos de saúde são coletados e acondicionados, de acordo com o exposto no contrato nº 078/FMS/2016, EM ANEXO.

3.4. Sistema de gestão dos resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, também chamados de entulhos de obras. Em Içara, a Administração Municipal não realiza nenhum tipo de controle dos resíduos da construção civil gerados no município. Segundo informações verbais esses resíduos provenientes de particulares são lançados em terrenos baldios, enquanto os gerados pela prefeitura são utilizados como aterro em estradas e terrenos.

3.5. Sistema de gestão de materiais recicláveis

O sistema de gestão dos materiais reciclados compreende basicamente a etapa de separação dos materiais reciclados (secos), compostos por papéis, metais, vidros e plásticos, que devem ser corretamente acondicionados para então serem coletados pela



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

coleta seletiva. Após coletados, os materiais recicláveis devem ser encaminhados para uma unidade de triagem (Galpão de Triagem) para que seja realizada uma separação mais criteriosa dos materiais visando sua posterior comercialização.

A Fundação Ambiental de Içara – FUNDAI está atualmente organizando as medidas necessárias para dar início a coleta seletiva dos materiais recicláveis em Içara, existindo desde 23/11/2006, a Cooperativa de Reciclagem de Içara - COOPERI - CNPJ 08.703.939/0001-24, formada por pessoas que trabalhavam no antigo lixão do município (desativado), apesar da existência desse conjunto de órgãos, a coleta seletiva do material é ainda não foi efetivamente implantada.

3.6. Sistema de gestão dos serviços de limpeza urbana

Os serviços de limpeza urbana em Içara são executados pela Administração Municipal. Segundo informações da administração municipal, não existe uma receita fixa destinada a limpeza urbana. Os principais serviços realizados de limpeza urbana são os seguintes:

- Varrição manual;
- Roçada e Capinação;
- Limpeza de bocas-de-lobo;
- Raspagem e pintura de meio-fio;
- E ainda, poda de árvores, limpeza de praças, jardins e canteiros.

Cobertura e Frequência dos Serviços da Limpeza Urbana:

A varrição ocorre diariamente no centro na cidade nos seguintes lugares: em aproximadamente 50% da Rua Marcos Rovaris, na Praça da Matriz, na Praça da Juventude e na Praça da Igreja da Vila Nova. Para o serviço de varrição a prefeitura dispõe de cinco garis.

O demais serviço como capina e roçada, geralmente são executados em mutirões, que percorrem os bairros da cidade, conforme a necessidade, sem atender a um planejamento sistemático.

Os serviços de limpeza urbana são executados conforme disponibilidade e necessidade, variando também a frequência devido à fenômenos climáticos. Como certos serviços não são realizados de maneira constante, utilizam-se os mesmos funcionários para



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

desempenhar outras funções, porém montando equipes distintas, como no caso de situações emergenciais, frentes de trabalho improvisadas e mutirões de limpeza.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4. PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

As necessidades futuras do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foram sub-divididas em três grupos: curto, médio e longo prazo.

As ações de curto prazo deverão ser executadas nos 4 (quatro) primeiros anos, as de médio prazo do 5º (quinto) ao 8º (oitavo) ano inclusive, e as de longo prazo a partir do 9º (nono) ano. Considerou-se para fim de padronização de datas como Ano 1, o ano de 2018, indo até o Ano 2037 como final de plano (horizonte de 20 anos).

Serão admitidas, excepcionalmente para o Ano 1, divergências em relação às metas fixadas nos diversos indicadores, por conta da implantação das ações propostas e acertos na metodologia de apuração das variáveis intervenientes.

As premissas, obrigações e metas a serem atendidas devem obrigatoriamente ser revistas periodicamente em prazo não superior a 04 (quatro) anos, conforme determinado na Lei 11.445/2007.

4.1. Diretrizes

Os Sistemas de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos só poderão ser considerados como eficientes se atenderem aos seus usuários e serem autossuficientes, para tanto devem ser atendidas as seguintes premissas:

- Que ocorra a universalização de cada tipo de serviço componente do sistema e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que os resíduos sejam coletados e devidamente tratados e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o município disponha de dispositivos ou exija a existência dos mesmos em relação à segurança de que não será interrompida a adequada destinação final dos resíduos, e esta ocorra em área legalmente autorizada;
- Que o usuário é a razão de ser do operador, independentemente do mesmo ser público, por prestação de serviço, autárquico ou privado;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Que a prestação de serviços atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a prestação do serviço seja adequada ao pleno atendimento dos usuários, sem qualquer tipo de discriminação e sem incorrer em abuso de poder econômico, atendendo às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e cortesia na prestação;
- Que seja elaborado e implementado esquemas de atendimento dos serviços, para as situações de emergência, mantendo alternativas de recursos materiais e humanos para tanto;
- Que o valor cobrado por todos os serviços prestados seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio domiciliar, sem, contudo, inviabilizar os planos de investimento;
- Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;
- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade e o incremento da produtividade dos serviços prestados;
- Que seja divulgado adequadamente, ao público em geral e ao usuário em particular, a ocorrência de situações excepcionais, a adoção de esquemas especiais de operação e a realização de obras e serviços no Município, em especial àquelas que obriguem à interrupção da prestação dos serviços;
- Que sejam divulgadas ao usuário, informações necessárias ao uso correto dos serviços e orientações, principalmente quanto à forma de manuseio, embalagem e disposição dos resíduos para sua remoção;

4.2. Obrigações

Para que as diretrizes fixadas sejam atendidas é necessário o estabelecimento de obrigações e metas a serem cumpridas pelo operador dos sistemas.

As principais obrigações da Administração Municipal a serem atendidas são:

- Deverá constituir Agência Reguladora de âmbito municipal ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica (Lei Federal no 6.938/1981, Decreto Federal no 99.274/1990 e Resoluções CONAMA nos 5/1988, 237/1997 e 377/2006);
- A Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;
- Deverá ser efetuada a implantação de um sistema de qualidade envolvendo todas as etapas do processo, inicialmente com a ISO 9001/2000, sendo complementado posteriormente pela ISO 14001.

4.3. Resíduos sólidos domiciliares

Neste item se abordará as metas e indicadores, tanto para a questão da coleta dos resíduos domiciliares quanto à questão de seu destino final. A seguir apresenta-se a projeção da geração futura de resíduos domiciliares com base nos per capita utilizados.

4.3.1. Metas do Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

Neste item serão abordadas as metas referentes ao sistema de coleta dos resíduos sólidos domiciliares e posteriormente as proposições para conseguir alcançar as metas estipuladas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.3.1.1. Universalização dos serviços

A cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares, segundo informações da empresa que opera o sistema, é de 100 % da área urbana, devendo ser mantida ao longo de todo o período do plano.

A cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares ao longo do tempo será medida pelo indicador CBRSU e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$\text{CBRSU} = (\text{NIL} \times 100) / \text{NTE}$$

Onde:

CBRSU = cobertura, em porcentagem;

NIL = número de imóveis atendidos;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

4.3.1.2. Frequência do Serviço

A frequência da coleta dos resíduos sólidos domiciliares no centro de Içara é diária e deverá ser mantida ao longo do Plano. Nos demais bairros, ao menos que se mostrem situações adversas que comprometam o estado de limpeza da cidade, deverá ser mantida a frequência praticada atualmente.

4.3.1.3. Qualidade do Serviço Prestado

O sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento do serviço de acordo com a demanda e a frequência pré-estabelecida no sistema, garantindo o padrão de qualidade e atendida à legislação em vigor estabelecida pelos órgãos competentes.

A qualidade da coleta de resíduos será medida pelo Índice de Qualidade da Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – IQCRSD, em sua definição serão considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da coleta de resíduos mais importantes, cujo bom desempenho depende fundamentalmente de uma operação correta, tanto da área operacional quanto da de relacionamento com o usuário.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

O índice deverá ser calculado mensalmente a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade na prestação do serviço, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

Para apuração do IQCRSD, o sistema de controle da qualidade da coleta de resíduos sólidos domiciliares deverá incluir um processo de coleta de dados e de pesquisa junto aos usuários do serviço e à fiscalização, que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente.

A quantidade de usuários pesquisados deverá ser de 0,1% da população urbana, distribuída igualmente pelos itinerários do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares.

O IQCRSD será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes do Quadro 74, levando em consideração a visão do usuário e a constatação por parte da fiscalização e os seus respectivos pesos.

Quadro 74 - Componente de cálculo do IQCRD.

Percepção do Usuário			
Parâmetro	Símbolo	Condição exigida	Peso
Divulgação da frequência do serviço	UDFS	Receber informação pelo operador do serviço / ter conhecimento dos horários e dias da coleta. Se conhece Peso X 1; Se tem algum conhecimento Peso X 0,5; Se não tem conhecimento Peso X 0,25.	0,08
Qualidade do serviço	UQDS	Percepção da qualidade do serviço. Se Ótima ou Boa peso X 1; Se regular ou satisfatória Peso X 0,5; Se ruim ou péssima Peso X 0,25.	0,12
Atrasos na prestação do serviço	UAPS	Ocorrência maior que seis horas de atraso no dia. Se menor que 6 horas Peso X 1; Se entre 6 e 12 horas Peso X 0,75; Se entre 12 e 24 horas peso X 0,5; Se maior que 24 horas peso X 0,25.	0,12
Postura na execução do serviço	UPES	Percepção da Postura na execução do serviço. Se Ótima ou Boa peso X 1; Se regular ou satisfatória Peso X 0,5; Se ruim ou péssima Peso X 0,25.	0,08
Qualidade do serviço	FQDS	Percepção da qualidade do serviço. Se Ótima ou Boa peso X 1; Se regular ou satisfatória Peso X 0,5; Se ruim ou péssima Peso X 0,25.	0,20
Atrasos na prestação do serviço	FAPS	Ocorrência maior que seis horas de atraso no dia. Se menor que 6 horas Peso X 1; Se entre 6 e 12 horas Peso X 0,75; Se entre 12 e 24 horas peso X 0,5; Se maior que 24 peso X 0,25.	0,40



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Determinada a quantidade de ocorrências para cada parâmetro, o IQCRSD será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQCRSD} = 0,08 \times \text{N(UDFS)} + 0,12 \times \text{N(UQDS)} + 0,12 \times \text{N(UAPS)} + 0,08 \times \text{N(UCNA)} \\ + 0,30 \times \text{N(FQDS)} + 0,30 \times \text{N(FAPS)}$$

Onde cada parcela N será calculada como segue:

N(i): somatório dos critérios próprios de pontuação de cada item avaliado dividido pelo total de pesquisas do item efetuado.

A apuração do IQCRSD não isentará o prestador do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

Para efeito de cumprimento da evolução da meta em relação ao IQCRSD, a coleta de resíduos será considerada adequada se a média dos IQCRSD's apurados em cada ano atender os valores especificados no Quadro 75.

Quadro 75 - Meta do IQCRSD.

Ano	Meta do IQCRSD (%)
1 ao 2	75
3 ao 4	80
5 e 6	85
7 e 8	90
A partir do 9	95

4.3.1.4. Sistema de Gestão

Deverá ser realizado até o final do Ano 1 o recadastramento de 100% dos domicílios atendidos pela Coleta Domiciliar dos resíduos. Esta meta deverá ser medida pelo indicador RUC (Recadastramento dos Domicílios atendidos pela Coleta Domiciliar) obtido através da seguinte equação:

$$\text{RDC} = \frac{(\text{DC}) \times 100\%}{(\text{DA})}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Onde:

RDC = recadastramento dos domicílios atendidos pela coleta domiciliar, em porcentagem;

DC = total de domicílios cadastrados;

DA = total de domicílios atendidos.

4.3.2. Identificação das Necessidades

Para facilitar o alcance das metas estipuladas, sugerem-se algumas proposições com base na análise técnica realizada durante a etapa de Diagnóstico do sistema.

• Definição dos Setores de Coleta:

A cidade deverá ser subdividida em setores de coleta que representem regiões homogêneas em relação à quantidade per capita de resíduos e uso e ocupação do solo, como por exemplo, a divisão em áreas comerciais e residenciais. Um setor de coleta é composto por um conjunto de itinerários, sendo definido para cada setor o horário e a frequência da coleta.

A setorização da coleta ajudará a diminuir os custos, pois irá maximizar o tempo de trabalho, bem como aumentar a eficiência da mesma, além de contribuir com o aumento da vida útil dos veículos empregados na coleta.

Estimativa dos Parâmetros Operacionais por Setor:

Devem-se estimar os seguintes parâmetros operacionais, por setor de coleta:

- Distância entre a garagem da empresa e o setor de coleta;
- Distância entre o setor de coleta e o ponto de descarga da coleta (aterro sanitário);
- Extensão total das vias do setor de coleta;
- Velocidade média de coleta deve ser medida em roteiros de coletas existentes;
- Velocidade média dos veículos nos percursos entre a garagem e o setor, e entre o setor e o ponto de descarga, e vice-versa.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

• Itinerários de Coleta:

O itinerário de coleta é o trajeto que o veículo coletor deve percorrer dentro de um mesmo setor, num mesmo período, transportando o máximo de lixo num mínimo percurso improdutivo, com o menor desgaste possível para a guarnição e o veículo.

O percurso improdutivo é o trecho em que o veículo não realiza coleta, servindo apenas de deslocamento de um ponto ao outro. Para sua definição, devem ser considerados os seguintes critérios e regras práticas:

- Início da coleta próximo à garagem e término próximo a área de descarga;
- Coleta em sentido descendente quando feita em vias íngremes, poupando a guarnição e o motor do veículo; bem como em trechos de vai com declividade mais acentuada devem preferencialmente ser percorridos no início do percurso, quando o caminhão está mais vazio;
- Percurso contínuo: coleta nos dois lados da rua; no entanto, o percurso deverá ser feito nas ruas de trânsito intenso, evitando-se o cruzamento de vias pela guarnição.

Deve-se considerar que o projeto da coleta é dinâmico e deverá ser acompanhado periodicamente visando observar se há variação da geração de resíduos em cada setor, se novas ruas foram pavimentadas e etc., para efeito de alteração ou ajustes nos roteiros originais, ou, até mesmo, nos setores de coleta.

• Sistema de Gestão

Deverá ser atualizado o atual sistema de gestão em funcionamento pela Prefeitura Municipal de Içara, através do cadastramento dos domicílios que possuem o serviço de coleta domiciliar. É importante reformular o atual sistema de pagamento, pois o mesmo encontra-se vinculado a fatura de água, sendo importante que o novo sistema não vincule a taxa de cobrança dos resíduos ao pagamento da Água.

• Campanhas Informativas e de Conscientização Socioambiental:

Deverão ser realizadas campanhas informativas e de conscientização socioambiental sobre o dia e horário da coleta, para assim, evitar que o lixo fique



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

acumulado na frente das residências ocasionando mau cheiro e a proliferação de vetores, além de contribuir com o aspecto visual da cidade.

Deve-se evidenciar que a participação da população é de suma importância para que a coleta seja bem sucedida. É fundamental que os dias e horários da coleta domiciliar, definidos e informados, sejam cumpridos à risca, criando hábitos regulares na população. Medidas educativas, estimulando a participação da população, com o intuito de assegurar que o lixo será depositado na via pública em dia e horário próximo ao da coleta, evitam sua acumulação indevida e todas suas consequências indesejáveis. As campanhas educativas devem fornecer também informações sobre o correto acondicionamento de vidros e outros objetos perfuro-cortantes, a fim de se evitar acidentes durante o manuseio pelos coletores. Juntamente com essas campanhas, deverá ser realizada uma ação visando a diminuição da inadimplência da população pelos serviços prestados de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, cobrados através da fatura de água da CASAN. Deverá ser dado um enfoque ambiental a esta ação, mostrando à população que o custo da coleta e tratamento dos resíduos está associado aos benefícios do adequado manejo dos resíduos sólidos.

Deverá também existir uma constante capacitação dos funcionários relacionados à coleta domiciliar dos resíduos, por parte operadora do sistema. Deverá ser abordada a questão social a qual o funcionário está inserido, pois os Profissionais da Limpeza são os responsáveis por impedir do acúmulo de lixo em frente às residências, nas ruas, nos terrenos baldios e outros lugares públicos, prevenindo assim a contaminação ambiental e diminuição de vetores causadores de doenças para a população.

As campanhas informativas devem ser realizadas anualmente e em toda zona urbana do município de Içara.

4.3.3. Metas para o Sistema de Disposição Final de Resíduos Domiciliares

- Universalização dos serviços

A cobertura do sistema de disposição final de resíduos, de responsabilidade do município é hoje de 100% dos domicílios atendidos pela coleta de resíduos urbanos e sua posterior destinação final adequada em aterro sanitário devidamente licenciado, devendo ser mantido durante todo o período do plano.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Disposição Final

A operação e manutenção do aterro sanitário deverão obedecer às boas práticas no que tange a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares. Deverá existir um controle periódico da drenagem das águas pluviais, drenagem de biogás e percolado da massa de lixo, além de cuidados constantes para evitar a contaminação das águas subterrâneas e rotinas impostas pelas licenças ambientais, sendo cumpridas 100% das especificações contidas nas respectivas licenças ambientais a partir do Ano 1.

4.3.4. Identificação das Necessidades

Atualmente a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares de Içara ocorre em Aterro Sanitário devidamente licenciado, localizado no próprio município. Para efeito das necessidades futuras de disposição dos resíduos sólidos domiciliares em Içara, será considerada a estimativa de vida útil do aterro com a ampliação pretendida de cerca de 38 anos. Ressalta-se que a data do início da operação do referido aterro sanitário foi no ano de 2005.

- Caracterização dos Resíduos Sólidos Domiciliares:

Deverá ser realizada a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares através da determinação da composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo. Este estudo é importante para se verificar, por exemplo, se o percentual de materiais recicláveis presentes no lixo estão se mantendo constante. Este estudo deverá ser realizado com uma periodicidade de 4 anos, coincidindo com as revisões do Plano de Saneamento.

4.3.5. Projeção da Geração Futura dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Para a projeção da quantidade de resíduos a ser coletada e disposta de maneira ambientalmente correta e segura entre os anos de 2018 e 2037, utilizou-se a geração per capita de resíduos do município de Içara.

Ressalta-se que para esta projeção foram considerados os resíduos sólidos domiciliares e compactáveis. A projeção dos resíduos coletados, infelizmente não pode ser realizada por bairros, uma vez que não existe uma quantificação dos resíduos por bairros



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

do município. Uma projeção por bairro poderia ajudar a observar o aumento da geração de resíduos em determinado local associando a este local um aumento no número da coleta domiciliar porta-a porta.

4.4. Materiais recicláveis

Em Içara a coleta seletiva de materiais recicláveis não está efetivamente implantada, conforme detalhado na etapa de Diagnóstico dos Resíduos Sólidos. No que tange a problemática dos resíduos sólidos, a questão da coleta seletiva e reciclagem de materiais é um item fundamental que deve ser trabalhado nas prefeituras a fim de minimizar diversos problemas.

A coleta seletiva e a reciclagem de materiais podem fornecer diversos benefícios à administração municipal, tais como: inserção social de catadores e geração de renda, aumento da vida útil de aterros sanitários e conseqüentemente menor custo na disposição de resíduos, uma vez que grande quantidade de materiais não irá ao aterro sanitário, sendo assim reciclada.

4.4.1. Metas Referentes à Gestão de Materiais Recicláveis

- Universalização dos serviços

A cobertura da coleta seletiva porta-a-porta deverá aumentar gradativamente na área urbana do município nos primeiros anos de implantação do serviço, conforme pode ser visualizado no Quadro 76.

Quadro 76 - Metas do CCS.

Ano	Meta do CCS (%)
2	50
4	75
6	100

A cobertura do sistema de coleta de materiais recicláveis ao longo do tempo será medida pelo indicador CCS (cobertura da coleta seletiva) e será calculada anualmente pela seguinte expressão:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

$$CCS = (NIL \times 100)/NTE$$

Onde:

CCS = cobertura de coleta seletiva dos materiais recicláveis, em porcentagem;

NIL = número de imóveis atendidos;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

• Comercialização dos Materiais Recicláveis

Independentemente da forma adotada de destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a coleta seletiva e comercialização de materiais recicláveis serão enfatizadas como sendo de suma importância tanto no aspecto social como ambiental. Ressaltando-se como vantagens um menor volume de resíduos a serem aterrados e a inserção social através da geração de renda a diversas famílias que trabalham na comercialização dos materiais recicláveis.

A comercialização dos materiais recicláveis será medida através do índice ICMR (Índice de Comercialização de Materiais Recicláveis) obtido através do percentual de materiais recicláveis comercializáveis em relação ao total de resíduos sólidos domiciliares coletados. Entende-se por materiais recicláveis comercializáveis, os materiais recicláveis após a triagem, prensados, ou seja, pronto para a comercialização.

Atualmente em virtude de a coleta seletiva acontecer de maneira informal em Içara, não se sabe o percentual dos materiais recicláveis que são efetivamente comercializáveis. Para tanto, sugere-se que a partir do ano 1 seja realizado um levantamento criterioso dos dados da quantidade de materiais recicláveis comercializáveis. As metas para a comercialização dos materiais recicláveis da área urbana do município são mostradas no Quadro 77.

Quadro 77 - Metas do IQCRSD.

Ano	Meta do IQCRSD (%)
2	10
3	12
4	14
5	16
6	18
7	20
8	20,5
A partir do 9	Aumenta 0,5% ao ano até 31,5%



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A comercialização dos materiais recicláveis ao longo do tempo será medida pelo indicador ICMR (índice de comercialização dos materiais recicláveis) e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$\text{ICMR} = (\text{QMRC} \times 100) / \text{QTRDC}$$

Onde:

ICMR = Índice de Comercialização de Materiais Recicláveis, em porcentagem;

QMRC = Quantidade de materiais recicláveis comercializáveis (kg/dia);

QTRDC = Quantidade total de resíduos sólidos domiciliares coletados (Kg/dia).

4.5 Programas existente no município

O programa de coleta seletiva Recicla Içara teve início em Novembro de 2017 e tem por finalidade dar um destino adequado aos resíduos recicláveis gerados no município. Segue informações pertinentes ao programa. LOCALIDADES Ao todo são 15 localidades contempladas com o programa de coleta seletiva. As localidades contempladas com o programa de coleta seletiva são, Aurora, Vila Nova, Ana Eliza, Jussara, Presidente Vargas/Planalto, Centro, Raichaski, Cristo Rei, Primeiro de Maio, Tereza Cristina, Jardim Silvana, N.S de Fatima, Liri, Jaqueline ,Jardim Elizabeth

A coleta dos resíduos recicláveis é realizada em dia e/ou horário alternado a coleta de resíduo convencional, de segunda a sexta feira nos períodos matutino e vespertino como descreve a tabela 5.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Tabela 5 - Cronograma coleta seletiva

Período	2º feira	3º Feira	4º feira	5º feira	6º feira
Matutino	Aurora	Presidente Vargas	Centro	Tereza Cristina	Jaqueline
	Mineração	Planalto	Cristo rei	Jardim Silvana	
Vespertino	Vila Nova	Centro (Av. Procópio	Primeiro de	N. S. Fatima	Jardim Elizabeth
	Ana Eliza	Lima/ SC- 445)	Maio		
	Jussara	Raichaski			

Fonte: (FUNDAI, 2018).

4.5.1 Valores coletados

Os valores são referentes aos meses de Novembro e Dezembro de 2017 e Janeiro de 2018, período em que a coleta seletiva está em atividade conforme tabela 6.

Tabela 6 - Valores referentes aos resíduos coletados pelo programa de coleta seletiva

DATA	PESO (Kg)
Novembro/2017	14.910,00
Dezembro/2017	18.210,00
Janeiro/2018	15.680,00

Fonte: (FUNDAI, 2018).

4.5.2 Estimativa de coleta

Estima-se uma quantidade de 30.000,00 Kg/mês de resíduos coletados.

4.5.3 Logística

A coleta é realizada por uma empresa terceirizada (RACLI Limpeza Urbana) passando em dias e/ou horários alternados a coleta convencional de resíduo comum. Todos podem contribuir com o programa, separando o lixo que é gerado em sua residência e/ou local de trabalho e dispendo na lixeira.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4.5.4 Destinação final dos resíduos

Os resíduos são encaminhados para a central de triagem do município localizados na Rua Geral Rio do Anjos, S/N – Urussanga Velha, onde passam por um processo de separação, prensa, enfardamento e posterior venda as empresas recicladoras da região.

4.5.5 Resíduos recicláveis

Papel (Papéis de escritório e em geral, papelão, caixas, jornais, revistas, livros, caixas de longa vida, cartolina, cadernos, etc.); Vidros (Garrafas, embalagens de alimentos e bebidas, copos, objetos de vidro.) Obs.: para melhor segurança, embrulhar em folhas de jornal para evitar acidentes; Plástico (Sacos, CDs, embalagens em geral, garrafas e garrafões, tubos e peças plásticas, sacolas, etc.); Metal (Latas de alumínio em geral (alimentos e bebidas), embalagens metálicas, objetos de cobre, zinco e ferro.

4.5.6 Resíduos não recicláveis

Orgânicos: (Restos de comida, Cascas de frutas, Casca de ovo, Sacos de chá e borras de café, Folhas, flores e caules, Madeira, Cinza); Diversos: (Etiqueta adesiva, Papel carbono e celulose, Fita crepe, Papéis metalizados, parafinados e plastificados, Guardanapos e lixo de banheiro, Bitucas de cigarro, Fotografias, Tomadas, Esponjas de aço, Raio X).

4.6 Identificação das Necessidades

Em aterro sanitário sem um controle operacional e ambiental adequado ocorre um rápido esgotamento de sua vida útil, mantendo evidente o problema do destino do lixo. No destino final é preciso ter menos lixo, sendo neste sentido fundamental a mudança de hábitos da população, para se conseguir uma maior adesão à coleta seletiva, maximizando a valorização dos materiais recicláveis.

Para facilitar o alcance das metas estipuladas algumas recomendações são sugeridas, tais como:

- Galpão de Triagem:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A primeira ação relacionada à Gestão dos Materiais Recicláveis é a construção do Galpão de Triagem, pois a inexistência de um local adequado para se destinar os materiais recicláveis inviabiliza todo o restante do processo. Como meta prioritária tem-se até o fim do Ano 1 a devida construção do Galpão de Triagem.

O galpão de triagem deverá ser entregue para a Associação de catadores com toda a infraestrutura e equipamentos adequados (esteiras, prensa, balança, outros) para otimizar a triagem de materiais recicláveis.

- Coleta Seletiva dos Materiais Recicláveis:

A coleta seletiva é uma etapa prévia ao processo de reciclagem, insere-se com relevância estratégica no novo momento da economia mundial, caracterizado pelo respeito ao meio ambiente, pela participação da população e pela proposição de políticas de desenvolvimento sustentável.

A municipalidade deverá procurar modelos alternativos adequados a sua condição econômica para a implantação de programas de reciclagem. Um dos modelos que vem sendo adotado com sucesso é a coleta seletiva porta-a-porta, que consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis existentes no resíduo domiciliar para que posteriormente os mesmos possam ser coletados por um veículo específico.

Para a coleta seletiva ser implantada no Ano 2, a alternativa mais viável e que tem-se mostrado bastante eficiente em diversos municípios é a coleta ser realizada por empresa especializada. Embora esta alternativa demande um acréscimo nos gastos com a coleta dos resíduos, este gasto é absorvido pelo menor valor pago pela destinação dos resíduos domiciliares, uma vez que uma parcela desses resíduos será comercializada e não depositada no aterro sanitário.

A empresa contratada para realizar a coleta seletiva dos materiais recicláveis deverá possuir veículos adequados, sendo de responsabilidade da empresa gerir o serviço no que diz respeito, tanto à área operacional quanto administrativa, correndo por conta desta todas as despesas relativas ao pessoal contratado, ferramentas, equipamentos, bem como todos os encargos sobre a mão-de-obra necessária à realização dos serviços.

Os resíduos coletados deverão ser encaminhados para o Galpão de Triagem, onde então, serão triados e, posteriormente, comercializados pelos membros da Associação de Catadores.

- Adesão da População à Coleta Seletiva:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

A seguir serão apresentadas algumas ações que podem ajudar a aumentar a adesão da população à coleta seletiva, tais como:

- Aprimorar sua divulgação: quanto mais constante for a divulgação, mais material será separado pela população.

- Promover iniciativas espontâneas: associações de bairros, grupos ecológicos, entidades religiosas e instituições também podem organizar iniciativas de coleta e educação ambiental.

- Disponibilização de Postos de Entrega Voluntária (PEV's) utilizando contêineres ou pequenos depósitos, colocados em pontos fixos no centro do município, onde o cidadão espontaneamente deposita os recicláveis.

- Associação de Catadores:

A associação de catadores tem-se mostrado uma boa alternativa para se obter a reciclagem de materiais. No entanto, para se alcançar as metas estipuladas através do índice ICMC algumas medidas devem ser tomadas, tais como:

- Constante capacitação dos associados, incentivo ao uso de EPI's (equipamento de proteção individual) e programas socioambientais.

- Otimização das condições de trabalho dos associados, através de planos de trabalho que possuam uma adequada divisão de tarefas e funções.

- Os associados deverão realizar a limpeza diária do galpão de triagem, bem como a dedetização do mesmo que deverá ser realizada mensalmente, visando a eliminação de vetores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4.6.1 Limpeza urbana

4.6.2 Metas referentes à Limpeza Urbana

- Universalização dos Serviços

Atualmente, os serviços de limpeza urbana ocorrem na área urbana do município de Içara, variando o tipo de serviço conforme a necessidade. Esta cobertura deverá contemplar 100% da área urbana atendida pelos diversos serviços de limpeza urbana e ser mantida durante todo período do plano.

- Regularidade do Serviço Prestado

Cabe à limpeza urbana manter as ruas, praças e avenidas do centro urbano de Içara em permanente estado de limpeza, de acordo com padrões definidos em função das características de cada região da cidade. As metas referentes a regularidade dos serviços deverão aumentar gradativamente em 5% ao ano até atingir 95% de regularidade dos serviços.

Deverá ser elaborado um plano de trabalho e o mesmo deverá ser acompanhado pelo indicador RS (Regularidade do Serviço) que deverá ser medido anualmente pela seguinte expressão:

$$RS = \frac{(NSR) \times 100 \%}{(TSP)}$$

Onde:

RS = regularidade do serviço, em porcentagem;

NSR = número de serviço realizado;

TSP = número total de serviço planejado.

- Tratamento e Disposição Final

Os resíduos da limpeza urbana provenientes da varrição, capina, podas de árvores, entre outros, deverão ser coletados e tratados 100% dos resíduos a partir do Ano 1 de forma ambientalmente correta e segura, de acordo com a legislação pertinente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.6.3 Identificação das Necessidades

As necessidades referentes à limpeza urbana foram identificadas com base no Diagnóstico do sistema.

- Estruturação do Serviço de Limpeza Urbana:

Deverá ser estruturado um órgão específico para tratar da limpeza urbana do município de Içara, que possua um quadro fixo de funcionários e equipamentos que deverão trabalhar conforme um Plano de Trabalho pré-estabelecido, visando à melhoria do sistema.

- Plano de Trabalho:

Os serviços de limpeza urbana deverão ser planejados através de uma rotina de trabalho com funcionários específicos para executar as tarefas as quais são propostos. A falta de controle da produtividade e da frequência de capina, varrição, poda e roçada também é uma dificuldade para o planejamento e a execução das atividades de limpeza urbana de forma otimizada e eficiente. Assim recomenda-se:

- A realização de estudos e mapeamentos das áreas passíveis de varrição, capina, poda e roçada;
- A montagem de um banco de informações sobre os trabalhos realizados, produtividade alcançada e quantidades dos resíduos gerados.

- Resíduos da Varrição:

A coleta e o transporte dos resíduos da varrição, devidamente acondicionados em sacos, deverá ser mantida através do caminhão da coleta convencional para encaminhamento ao aterro sanitário a ser realizada pela administração direta ou por empresa contratada, a varrição envolve despesas significativas e deve ser executada através de um plano de varrição, estabelecendo:

- Setores da cidade e sua respectiva frequência de varrição;
- Roteiro e número necessário de servidores e equipamentos;
- Produtividade esperada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Ainda existem outras informações que devem ser mapeadas para o plano de varrição, tais como:

- Área delimitada;
- Topografia;
- Uso do solo;
- Extensão das vias;
- Circulação de pedestres;
- Localização de cestinhos;
- Localização de feiras, parques, etc.
- Equipamentos de Proteção Individual:
 - Utilização de equipamentos de proteção individual pelos trabalhadores envolvidos nesta atividade. Os garis devem utilizar calças, camisas, boné, luvas, capas impermeáveis (no caso de chuva), botinas de couro cano curto. Com reposição dos itens algumas vezes por ano.
 - Propõe-se que sejam realizadas fiscalizações periódicas junto aos trabalhadores do sistema de limpeza urbana, já que não é exigido, e muito menos empregado, o uso dos EPI's por parte destes funcionários. Com isso a necessidade da criação e implantação de um cronograma para reposição desses equipamentos também se faz necessário.

4.6.4 Resíduos dos serviços de saúde

Os resíduos dos serviços de saúde são de responsabilidade do gerador, portanto, compete a administração municipal gerir os resíduos de sua responsabilidade, no caso de Içara, os resíduos do hospital e postos de saúde.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

4.6.5 Metas para os Resíduos dos Serviços de Saúde

- Cobertura do Serviço Prestado

Os resíduos dos serviços de saúde deverão ser coletados e tratados de forma ambientalmente correta e segura em 100% dos estabelecimentos de saúde sob responsabilidade da administração municipal.

A cobertura da coleta e tratamento dos resíduos de saúde ao longo do tempo será medida pelo indicador CRS (cobertura dos resíduos de saúde) e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$\text{CRS} = (\text{ECTRS} \times 100) / \text{TES}$$

Onde:

CRS = cobertura de coleta seletiva dos materiais recicláveis, em porcentagem;

NIL = número de estabelecimentos de saúde com coleta e tratamento dos resíduos de saúde;

NTE = número total de estabelecimentos de saúde.

4.6.6 Identificação das Necessidades

O correto gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde significa não apenas controlar e diminuir os riscos, mas também buscar a minimização na geração dos resíduos. Um sistema adequado de gerenciamento facilita o controle dos riscos e diminui os recursos necessários para o correto tratamento dos resíduos.

Para gestão eficiente do sistema de resíduos dos serviços de saúde algumas medidas devem ser tomadas, tais como:

- Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde:

O plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde é o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas as suas características, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento, transporte,



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

tratamento e destinação final, bem como os aspectos relativos à proteção à saúde pública e segurança ocupacional do pessoal envolvido nas etapas do gerenciamento de resíduos.

Os geradores de resíduos de serviços de saúde, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária. Cabendo aos órgãos ambientais competentes dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, a fixação de critérios para determinar quais serviços serão objetos de licenciamento ambiental, do qual deverá constar o PGRSS, conforme Resolução CONAMA 358/2005.

- Gerenciamento dos RSS:

O correto gerenciamento dos RSS é fundamental para neutralizar os riscos à saúde da população e ao meio ambiente. O gerenciamento dos RSS inclui as fases de manejo interno nas unidades de saúde, coleta, transporte, tratamento e disposição final, as quais serão descritas a seguir.

Manejo Interno: Deve ser realizado o correto trabalho da segregação no interior das unidades de serviços de saúde de forma a permitir a redução da quantidade de resíduos infectantes, e conseqüentemente, as despesas com o tratamento do RSS.

As principais etapas do manejo dos RSS nas unidades dos serviços de saúde são:

- Segregação: Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, podendo ser classificados em Resíduos sépticos (descartáveis) e Resíduos não sépticos (recicláveis).

As vantagens de se preparar a segregação na origem são as seguintes:

- Reduzir os riscos para a saúde e ao meio ambiente, impedindo que os resíduos infectantes ou especiais, que geralmente são frações pequenas, contaminem os outros resíduos gerados no hospital;
- Diminuir gastos, já que apenas terá tratamento especial uma fração e não todos os resíduos;
- Reciclar diretamente alguns resíduos que não requerem tratamento nem acondicionamentos prévios.
- Acondicionamento: Consiste no ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com suas características em sacos ou recipientes impermeáveis, resistentes a



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

ruptura e vazamentos. Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos brancos e identificados com a simbologia de material infectante.

- Identificação: Conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS.
- Transporte Interno: Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou à apresentação para a coleta externa.
- Armazenamento Temporário: Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o traslado entre os pontos geradores e o ponto destinado a apresentação para a coleta externa.
- Armazenamento Externo: Consiste no armazenamento dos recipientes contendo os resíduos até a realização da coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores.
- Coleta e Transporte Externo: Consistem na remoção dos RSS do armazenamento externo até a unidade de tratamento ou destinação final. A coleta da parcela infectante dos RSS deverá ser realizada com equipamento/veículo específico e atender as normas NBR 12810 e NBR 14652 da ABNT.
- Destinação Final: A destinação final da parcela infectante dos resíduos RSS, após submetido ao sistema de tratamento, deverá ser realizada em aterro sanitário devidamente licenciado, conforme ocorre atualmente em Içara.

- Controle:

Embora o acondicionamento seja de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas. Deverá ser criado um cadastro dos geradores de RSS apresentando a quantidade e os tipos de resíduos gerados, bem como um sistema de informações dos RSS.

4.7. Resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil são de responsabilidade do gerador, porém compete a Administração Municipal sua fiscalização.

De acordo com a Resolução CONAMA N° 307/2002, os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

4.7.1. Metas para os Resíduos da Construção Civil

- Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

A administração municipal deverá elaborar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme prevê a Resolução CONAMA N° 307/2002, até o ano 1 do presente plano.

- Cobertura do Serviço

Os resíduos da construção civil de responsabilidade da administração municipal devem ser coletados em 100% da área urbana e áreas rurais onde houver a necessidade e dispostos de maneira ambientalmente correta.

4.7.2. Identificação das Necessidades

Em julho de 2002 o CONAMA, através da Resolução N° 307, estabeleceu as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Os resíduos da construção civil passam a ser classificados em função das suas características de reciclabilidade e periculosidade, através de quatro classes distintas conforme mostra o Quadro 78.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 78 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil

Classe	Descrição	Exemplos
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estruturas, inclusive solos provenientes de terraplanagem.
		Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto.
		Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	Produtos oriundos do gesso.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção	Tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, materiais de cimento, amianto e outros.

Uma das principais restrições apresentadas pela resolução CONAMA N° 307/2002 refere-se à disposição final dos resíduos da construção civil, ficando proibida a destinação final destes em: aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei.

Da mesma forma a Resolução define o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como instrumento para implementação da gestão, cuja elaboração deverá ser feita pelos municípios e distrito federal.

Dentro deste contexto a destinação final dos resíduos da construção civil deverá ser realizada de acordo com as diversas classes de resíduos, conforme mostra Quadro 79.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 79 - Destino final para diferentes classe de resíduos da construção civil.

Classe	Destino Final
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Na busca de soluções para a problemática da eliminação e tratamento dos resíduos da construção civil, deve-se sempre optar primeiramente pela reciclagem, sendo necessário desenvolver algumas avaliações básicas, entre elas:

- Verificação do volume de entulho gerado;
- Estabelecimento de áreas disponíveis para recolhimento de entulhos.

Os resíduos reciclados podem ser aplicados, por exemplo, como material para base e sub-base de ruas, avenidas e estradas, como agregados para construção e ainda como aterro.

- Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

O PGRCC deverá abordar no mínimo os seguintes elementos:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e para os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores, bem como dos pequenos geradores;

II - o cadastramento de áreas públicas ou privadas, aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior de resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas, principalmente em áreas de manguezais;

V - o incentivo a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua geração.

- Área de Disposição Final dos Resíduos da Construção Civil

Deverá ser realizado um levantamento dos pontos onde ocorre disposição final dos resíduos da construção civil, uma vez que a Prefeitura municipal não realiza este tipo de controle. Posteriormente deverá ser realizado estudo visando à adequação ambiental das atuais áreas utilizadas para recebimento de RCC em Içara, se necessário.

4.8. Cronograma físico

O cronograma físico das necessidades no sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Gestão dos Serviços apresenta-se no Quadro 80.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 80 - Cronograma físico do sistema de manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Cronograma físico do sistema de manejo dos resíduos sólidos urbanos				
Item	Descrição das atividades	Prazo		
		Curto	Médio	Longo
1	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES			
1.1	Estudo Gravimétrico	x	x	x
1.2	Recadastramento dos domicílios atendidos pela coleta domiciliar	x		
2	GESTÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS			
2.1	Construção do Galpão de Triagem	x		
2.2	Coleta Seletiva	x	x	x
3	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE			
3.1	Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde	x		
4	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL			
4.1	Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Resíduos da Construção Civil	x		
5	LIMPEZA URBANA			
5.1	Estruturação do Serviço de Limpeza Urbana	x		
6	SISTEMA DE GESTÃO			
6.1	Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Resíduos da Construção Civil	x		
6.2	Elaboração e Implantação de Programa de Conscientização Ambiental e de Recuperação da Evasão	x	x	x



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

5. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DO SISTEMA DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

5.1. Estruturação, critérios e parâmetros econômico-financeiros

Para elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana de Içara utilizou-se os seguintes parâmetros: faturamento e receita (arrecadação), provisão para inadimplência, investimentos e despesas operacionais do sistema. Uma vez que o contrato de terceirização (coleta, transporte e destino final dos resíduos domiciliares) em vigor foi decorrente de um processo licitatório e que o mesmo vem sendo renovado ano a ano, pressupõe-se que os valores praticados estejam de acordo com o mercado de preço regional e atenda simultaneamente os interesses da Administração e da iniciativa privada. Assim, adotou-se para os estudos financeiros os preços das etapas de serviço corrigidos até a presente data, como valores-base para os mesmos.

Para efeito de data-base para comparação, adotou-se o ano de 2016, tanto para as receitas como para as despesas, sendo que esses valores serão tratados oportunamente nos estudos econômico-financeiros, atendendo ao conceito de Valor Líquido Presente – VLP.

5.1.1. Receita

No cálculo do faturamento e da receita (arrecadação) foram utilizados os seguintes critérios e parâmetros:

- Fixou-se como faturamento anual, o valor financeiro que seria necessário e suficiente para remunerar os serviços prestados e viabilizar os investimentos propostos para atendimento ao Plano de Metas, garantindo assim a auto sustentabilidade do serviço, conforme previsto na Lei 11.445/07.
- A receita variará diretamente com o aumento da geração de resíduos, em virtude do aumento populacional previsto e conseqüentemente com o incremento das unidades domiciliares decorrente da evolução da população.
- A provisão de inadimplência proposta diminui gradualmente em 3% ao ano, devendo chegar em 9% e manter este percentual ao longo de todo período.
- Durante todo período do Plano, previu-se uma recuperação da evasão.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

5.1.2. Despesas Operacionais

Para a projeção das despesas operacionais futuras foram utilizados os seguintes conceitos e parâmetros:

- Foram levadas em consideração todas as premissas e metas relacionadas às despesas, sendo que esse conjunto de premissas e obrigações atribuídas ao operador do sistema.
- Os itens considerados como despesas operacionais foram: coleta, transporte e destino final dos resíduos domiciliares; coleta e transporte dos materiais recicláveis; elaboração e implantação de sistema informatizado de gerenciamento por indicadores; programas de educação ambiental; atualização cadastral e agência reguladora. A metodologia adotada para cálculo da evolução dos custos foi partir do custo atual acrescido de um percentual do custo por habitante associado ao crescimento populacional e o impacto deste sobre os custos de cada serviço.
- Benefícios econômicos correspondentes ao Plano de Investimento e seu respectivo cronograma de implantação.

5.1.3. Investimentos

Os investimentos considerados no estudo econômico-financeiro foram previstos através da etapa de prognóstico dos sistemas, sendo eles:

- Estudo de caracterização dos resíduos sólidos domiciliares;
- Equipamentos para o galpão de triagem dos materiais recicláveis;
- Elaboração e Implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil;
- Elaboração e Implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde;
- Estruturação do Serviço de Limpeza Urbana.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

5.1.4. Projeção dos Materiais Recicláveis

Foi desenvolvida a projeção dos materiais recicláveis a serem coletados pela coleta seletiva porta-a-porta com base nas metas estipuladas no Prognóstico do sistema.

Com base na projeção dos materiais recicláveis que devem ser coletados, estipulou-se um valor a ser pago pela coleta seletiva, destaca-se que este percentual de material reciclável não será encaminhado para o aterro sanitário, acarretando em um menor valor a ser pago pelo destino final dos resíduos domiciliares.

O Quadro 81 apresenta a projeção dos materiais recicláveis a serem coletados pela coleta seletiva.

Quadro 81 - Projeção dos materiais recicláveis a serem coletados pela coleta seletiva

ANO	POPULAÇÃO (hab)	META UNIVERS.% IMÓVEIS	PER CAPITA (kg/hab dia)	PROJEÇÃO RESÍDUOS (t/ano)	META RECICLAGEM (t/ano)	PESO RECICLAGEM (t/ano)
1	51.333	50%	0,5175	6.526	10,0%	653
2	52.195	75%	0,5175	10.076	12,0%	1.209
3	53.030	100%	0,5175	13.818	14,0%	1.935
4	53.878	100%	0,5175	14.204	16,0%	2.273
5	54.740	100%	0,5400	12.871	18,0%	2.317
6	55.618	100%	0,5400	13.213	20,0%	2.643
7	56.507	100%	0,5400	13.556	20,5%	2.779
8	57.412	100%	0,5400	13.901	21,0%	2.919
9	58.333	100%	0,5400	14.246	21,5%	3.063
10	59.266	100%	0,5400	14.593	22,0%	3.210
11	60.214	100%	0,5400	14.940	22,5%	3.362
12	61.177	100%	0,5400	15.289	23,0%	3.516
13	62.156	100%	0,5400	15.639	23,5%	3.675
14	63.151	100%	0,5400	15.989	24,0%	3.837
15	64.161	100%	0,5400	16.341	24,5%	4.004
16	65.188	100%	0,5400	16.694	25,0%	4.174
17	66.231	100%	0,5400	17.048	25,5%	4.347
18	67.290	100%	0,5400	17.403	26,0%	4.525
19	68.367	100%	0,5400	17.759	26,5%	4.706
20	69.461	100%	0,5400	18.117	27,0%	4.891



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

5.2. Metodologia e resultados obtidos

A metodologia adotada para estruturação desse item do Plano foi de se verificar qual seria o reajuste real necessário da receita, que suportaria os investimentos para atendimento das metas, as despesas terceirizadas, a inadimplência e redução da mesma, tornando o serviço autossuficiente.

Salientamos mais uma vez que foram adotados os valores de operação praticados no contrato de terceirização vigente, à época da elaboração desse estudo. O estudo econômico financeiro apresentado foi desenvolvido para uma situação limite, onde levou-se em consideração a auto sustentabilidade do sistema, para tanto a taxa cobrada relacionada a coleta e tratamento de resíduos deverá sofrer um aumento de 12% a partir do Ano 2, e a partir do Ano 6, novamente a taxa deverá sofrer um aumento de 20%, resultando em um aumento total real de 34,4%.

A seguir são apresentados os custos relacionados a investimentos e serviços e obras mostrados no Quadro 85. O detalhamento do Demonstrativo de Resultado – DRE e do Fluxo de Caixa, que levaram aos resultados obtidos estão apresentados nos Quadros 168 e 86 subsequentes. Resumidamente os resultados obtidos, com a aplicação do reajuste real, estão apresentados nos Quadros 82 ao 89.

Quadro 82 - Investimentos Previstos (Ano 1 a 10).

Serviços/Obras		Ano (R\$ X 1000)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
A	Investimentos			155	200	0	0	0	30	100	0	30
1	Resíduos Sólidos domiciliares											
1.1	Estudo gravimétrico		90	30				30				30
2	Materiais Recicláveis											
2.1	Equipamentos		25	25								
3	Resíduos da Construção Civil											
3.1	Elaboração e Implantação de Plano de Gerenciamento de RCC		50	50								
4	Resíduos de saúde											
4.1	Elaboração e Implantação de Plano de Gerenciamento de RSS		50	50								
5	Limpeza urbana											
5.1	Estruturação do serviço de limpeza urbana		700		200					100		



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 83 - Investimentos Previstos (Ano 2 a 20).

Serviços/Obras		Ano (R\$ X 1000)	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
A	Investimentos			0	100	0	0	0	0	100	0	0
1	Resíduos Sólidos domiciliares											
1.1	Estudo gravimétrico		90									
2	Materiais Recicláveis											
2.1	Equipamentos		25									
3	Resíduos da Construção Civil											
3.1	Elaboração e Implantação de Plano de Gerenciamento de RCC		50									
4	Resíduos de saúde											
4.1	Elaboração e Implantação de Plano de Gerenciamento de RSS		50									
5	Limpeza urbana											
5.1	Estruturação do serviço de limpeza urbana		700		100					100		

Quadro 84 - Despesas Operacionais (Ano 1 a 10).

Serviços/Obras		Valor (R\$ x 1000)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
B	Despesas operacionais	63.243	2.177	2.038	1.989	1.941	1.948	1.720	1.744	1.738	1.822	1.852
1	Coleta, transporte e destinação final.	54.670	1.837	1.798	1.773	1.723	1.530	1.530	1.533	1.563	1.592	1.622
2	Coleta, transporte e material reciclável.	7.789		144	144	144	144	151	172	181	190	199
3	Atualização do cadastro	235	235									
4	Elaboração e implantação do sistema informatizado de gerenciamento por indicadores.	20	235									
5	Elaboração e implantação de programa de conscientização ambiental	528	60	60	36	36	36	12	12	12	12	12
6	Agencia reguladora	1.015	25	36	37	38	38	27	27	28	28	29

Quadro 85 - Despesas Operacionais (Ano 2 a 20).

Serviços/Obras		Valor (R\$ x 1000)	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
B	Despesas operacionais	63.243	1.901	1.939	1.978	2.017	2.055	2.094	2.132	2.170	2.208	2.245
1	Coleta, transporte e destinação final.	54.670	1.650	1.679	1.707	1.735	1.762	1.789	1.815	1.842	1.867	1.893
2	Coleta, transporte e material reciclável.	7.789	209	219	229	239	249	260	271	283	294	306
3	Atualização do cadastro	235										
4	Elaboração e implantação do sistema informatizado de gerenciamento por indicadores.	20										
5	Elaboração e implantação de programa de conscientização ambiental	528	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1229
6	Agencia reguladora	1.015	29	30	31	31	32	32	33	34	34	35

Quadro 86 - Demonstrativo de Resultados X R\$ 1.000. (Ano 1 a 10).

Descrição	UNIDADE	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Faturamento	R\$ x 1000	1.658	2.391	2.447	2.504	2.560	1.772	1.811	1.849	1.888	1.927
Despesas de operação	R\$ x 1000	2.177	2.038	1.989	1.941	1.948	1.720	1.744	1.783	1.822	1.862
Impostos		17	24	24	25	26	18	18	18	19	19
Resultado final	R\$ x 1000	-535	330	434	538	586	35	49	48	47	46

Quadro 87 - Demonstrativo de Resultados X R\$ 1.000. (Ano 11 a 20).

Descrição	UNIDADE	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Faturamento	R\$ x 1000	633	648	664	679	696	712	729	746	764	782
Despesas de operação	R\$ x 1000	477	488	499	510	522	534	546	558	571	584
Impostos											
Resultado final	R\$ x 1000	156	161	165	169	174	178	183	188	193	198

Quadro 88 - Fluxo de Caixa Projetado x R\$ 1.000. (Ano 1 a 10).

Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Resultado final	35	49	48	47	46	46	45	45	46	46
Evasão de receita	-159	-163	-166	-170	-173	-177	-180	-184	-188	-191
Recuperação da evasão de receita	218	175	156	151	151	154	157	160	163	167
Receita arrecadada	93	61	38	28	24	23	22	22	22	22
Plano de investimento	0	-100	0	-30	0	0	-100	0	0	0
Saldo de caixa	93	-39	38	-2	24	23	-78	-22	22	22

Quadro 89 - Fluxo de Caixa Projetado x R\$ 1.000. (Ano 11 a 20).

Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Resultado final	47	48	50	52	53	56	58	61	64	81
Evasão de receita	-195	-198	-202	-205	-209	-213	-216	-220	-227	-231
Recuperação da evasão de receita	170	173	176	179	183	186	189	192	199	202
Receita arrecadada	22	23	24	25	27	29	31	33	39	42
Plano de investimento	0	-100	0	0	0	0	-100	0	0	0
Saldo de caixa	22	-77	24	25	27	29	-69	33	39	42

5.3. Considerações finais

Dentro de um cronograma aceitável, faz-se necessário os reajustes reais que viabilizam a auto-sustentabilidade do sistema, tendo em vista a necessidade do cumprimento das metas estipuladas que visam garantir a qualidade e a segurança da prestação do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Salienta-se que a medida relacionada à gestão dos materiais recicláveis ajuda a incrementar a inclusão social através das cooperativas de catadores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

E. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Este item irá abordar primeiramente os aspectos gerais relacionados ao manejo das águas pluviais e drenagem urbana, com o objetivo de esclarecer alguns conceitos que serão abordados ao longo do Plano de Saneamento. Posteriormente, apresenta-se o levantamento e diagnóstico da situação atual partindo do estudo das sub-bacias hidrográficas que compõe o município até se chegar ao sistema de drenagem urbana existente.

1. DRENAGEM URBANA: ASPECTOS GERAIS

Drenagem é o termo empregado na designação das instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana, sendo que a drenagem desta última é o objetivo do presente Plano. A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos qual a sociedade está sujeita.

Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, de acordo com a Lei n. 11.445/07, são “o conjunto de atividades, infra-estrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento de disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

1.1. Sistemas de drenagem urbana

O sistema de drenagem constitui em um conjunto de melhoramentos públicos existentes em uma área urbana, sendo basicamente as instalações destinadas a escoar o excesso de água das chuvas, compreendendo também as medidas a serem tomadas para atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações.

Pode-se exemplificar o processo da drenagem urbana da seguinte forma: As torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nos bueiros situados nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações que alimentam os condutos secundários, a partir do qual atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d'água perene. O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado Sistema de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Macro drenagem. O sistema responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macro drenagem é denominado Sistema de Micro drenagem.

De uma maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, no oceano, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo.

Parece desnecessário dizer que a escolha do destino da água pluvial deve ser feita segundo critérios éticos e econômicos, após análise cuidadosa e criteriosa das opções existentes.

De qualquer maneira, é recomendável que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. Além disso, é conveniente que esta água seja escoada por gravidade. Porém, se não houver possibilidade, pode-se projetar estações de bombeamento para esta finalidade.

1.1.1. Macro drenagem

Macro drenagem é a forma de tratamento das águas pluviais provenientes das redes de micro drenagem, estas coletadas do excesso de escoamento superficial absorvidos pela infraestrutura urbana (sarjetas, boca-de-lobo, etc.).

Várias soluções de engenharia são adotadas na macro drenagem, tais como construção de reservatórios de retenção, canais, galerias e bueiros, canalizações, estações elevatórias de bombeamento, sistemas de comporta, etc. Em geral, são obras onerosas e exigem recursos financeiros grandes, os quais podem inviabilizar os projetos.

Mas, ao longo do tempo o conceito de drenagem urbana evoluiu sendo que atualmente, entende-se que a melhor solução é investir na micro drenagem, exatamente para garantir que sejam necessárias obras mínimas de macro drenagem, ou seja, retardar o escoamento superficial de forma que não sejam necessárias grandes obras de macro drenagem e ao mesmo tempo evitar passar o problema para jusante.

1.1.2. Micro drenagem

Micro drenagem é parte integrante da drenagem urbana, composta de rede de coletores, um conjunto de canalizações e dispositivos que assegura o transporte das águas pluviais desde os dispositivos de coleta até um ponto de lançamento na macro drenagem. Alguns dispositivos e componentes são:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Meio-fio: blocos de concreto ou rocha, situados entre a via pública e o passeio, com a face superior nivelada com o passeio formando uma faixa paralela ao eixo da via e face inferior nivelada com a face lateral da via formando um desnível.
- Sarjetas: localizadas às margens das vias públicas, encontro da lateral da via com a face inferior do meio-fio, formando uma calha, a qual coleta e conduz as águas pluviais oriundas dos terrenos, passeios e rua.
- Boca-de-lobo: dispositivos de captação, colocados em pontos devidamente planejados no sistema, para coletarem as águas pluviais oriundas das sarjetas.
- Poço de visita: dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção.

Galerias: canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo. Condutos forçados e estações de bombeamento: quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem ou galeria.

Sarjetões: formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas. Tubulação de drenagem: tubos, em geral de concreto, mas podem ser de diversos materiais, com diâmetros variáveis a partir de 200 mm até em torno de 600 mm, dependendo do dimensionamento de projeto, utilizados para conduzirem as águas pluviais coletadas pelas sarjetas e bocas-de-lobo.

1.2. Medidas de controle

As medidas de prevenção que visam minimizar os danos causados por inundações são classificados, de acordo com sua natureza, em medidas estruturais e não estruturais. As medidas estruturais correspondem às obras que podem ser implantadas visando à correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes de enchentes. Já as medidas não estruturais são aquelas que podem reduzir os danos provocados por inundações, através da introdução de normas, regulamentos e programas, que tenham por objetivo conscientizar a população do sobre os usos e ocupações do solo e manutenção dos dispositivos de drenagem, por exemplo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

1.2.1. Medidas Estruturais

As medidas estruturais podem compreender as obras de engenharia, que podem ser caracterizadas como medidas intensivas e extensivas. As medidas intensivas, de acordo com seu objetivo podem ser basicamente de quatro tipos: de aceleração de escoamento (canalização e obras correlatas), de retardamento do fluxo (reservatório, bacias de detenção/retenção, restauração de calhas naturais), desvio de escoamento (túneis de derivação e canais de desvio) e por fim, as que englobem a introdução de ações individuais visando tornar as edificações à prova de enchentes.

Já as medidas extensivas correspondem aos pequenos armazenamentos disseminados na bacia, à recomposição de cobertura vegetal e ao controle de erosão do solo, ao longo da bacia de drenagem.

1.2.2. Medidas Não Estruturais

As medidas não estruturais procuram disciplinar a ocupação territorial e o comportamento de consumo das pessoas e atividades econômicas. As ações não estruturais podem ser eficazes a custos mais baixos e com horizontes mais longos de atuação.

Considerando aquelas mais adotadas, as medidas não estruturais podem ser agrupadas em: ações de regulamentação do uso e ocupação do solo; educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo e sistemas de alerta e previsão de inundações.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

2. DRENAGEM URBANA E A LEGISLAÇÃO EXISTENTE

A seguir serão citadas legislações existentes na esfera nacional, estadual e municipal de interesse para a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

2.1. Lei federal nº 11.445/07

A Lei Federal no 11.445 de 5 de janeiro de 2007 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Em seu Cap. I, art. 2o, item IV, a lei prevê a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado e define, em seu art. 3o, item I c, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas como sendo “conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas”.

Com relação aos objetivos da regulação dos serviços, no Cap. V, art. 22, ítem IV, a Lei define que, “definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade”.

A lei prevê a sustentabilidade econômico-financeira de manejo de águas pluviais urbanas mediante remuneração pela cobrança dos serviços, na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades, descrita no Cap. VI, art. 29, item III.

No Cap. VI, art. 29, parágrafo 1o, define diretrizes para a instituição de tarifas preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico. No Cap. VI, art. 29, parágrafo 2o, permite subsídios à população de baixa renda.

No Cap. VI, art. 30, define diretrizes para a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços de saneamento básico.

No Cap. VI, art. 36, determina que a forma de cobrança pela prestação do serviço público de drenagem deve levar em conta nos lotes urbanos, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou retenção de água de chuva; Inciso I, podendo considerar o nível de renda da população da área atendida; Inciso II,



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

podendo considerar as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

2.2. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Institui o Código Florestal Brasileiro. Em seu art. 2º a lei define como sendo área de preservação permanente (APP):

- Florestas e vegetação natural, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal de no mínimo 30 metros (para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura);
- Nascentes e olhos d'água num raio de 50 metros;
- Encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

No parágrafo único deste artigo, temos que: “no caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo”.

2.3. Lei federal nº 9433/1997

A Lei Federal 9.433 de 8 de janeiro de 1997 Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O capítulo I, art. 1º, item IV fundamenta que “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”. O art. 2º, item III, revela o objetivo de “prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.”

Como diretrizes gerais de ação, a lei tem a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Para tal, um dos instrumentos da Lei das Águas são os Planos de Recursos Hídricos que são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, sendo estes de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos (art. 6º e 7º).

2.4. Decreto estadual nº 14.250/81

O decreto estadual nº 14.250 de 1981 regulamenta dispositivos da Lei no 5.793, de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental no Estado de Santa Catarina.

O art. 9º, parágrafo 2º define que “As obras da construção e manutenção de canais, barragens, açudes, estradas e outras, deverão adotar dispositivos conservacionistas adequados, a fim de impedir a erosão e suas consequências”. Assim como o Código Florestal Brasileiro, o decreto proíbe o corte de árvores e demais formas de vegetação natural nas margens de rios, respeitando faixas marginais que dependem da largura do manancial (art. 49).

2.4.1 Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009.

Art. 1º Esta Lei, ressalvada a competência da União e dos Municípios, estabelece normas aplicáveis ao Estado de Santa Catarina, visando à proteção e à melhoria da qualidade ambiental no seu território. Parágrafo único. Ficam excluídas deste Código as seguintes Políticas Estaduais: I - de Educação Ambiental; II - de Recursos Hídricos; e III - de Saneamento.

2.5. Leis municipais

Lei nº 822 de 24 de setembro de 1990 institui a lei de parcelamento do solo urbano no município de Içara. Em seu Art. 5o - Não será permitido o parcelamento do solo:

V - Em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações, sem o exame e a prévia da Prefeitura Municipal, que considerando o interesse público, decidirá sobre a conveniência do parcelamento, ressalvado o direito de vizinhança da comunidade confronte à área.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

3.1. Gestão do sistema de drenagem urbana

A Drenagem Urbana do Município de Içara encontra-se organizacionalmente atribuída a Secretária de Obras, estando também vinculada à Defesa Civil Municipal. Esses órgãos trabalham tanto na questão de projetos de macro e micro drenagem, quanto em casos de emergência em situações de enchentes e inundações.

Como acontece na maioria dos municípios brasileiros, Içara utiliza recursos financeiros para a execução das atividades de drenagem urbana, provenientes do Orçamento Municipal, não existindo um orçamento anual fixo destinado a tal sistema.

O sistema de drenagem do município de Içara foi implantado no decorrer dos anos sem maiores critérios técnicos, não compatibilizando o sistema de drenagem com o contexto de sub-bacias, fato este que resulta provavelmente em um sistema subdimensionado.

Na gestão operacional dos sistemas de macro e micro drenagem ressalta-se a falta de um cadastro técnico atualizado. A implantação do cadastro informatizado traz em seu escopo uma solução para conflitos gerados entre os órgãos e empresas que atuam com projetos e execuções de obras de drenagem urbana.

O município de Içara não possui Plano Diretor de Drenagem, sendo a formulação do plano uma estratégia essencial para a obtenção de soluções eficientes no manejo das águas pluviais urbanas. É recomendável que um plano diretor de drenagem urbana evite medidas locais de caráter restritivo (que frequentemente deslocam o problema para outros locais, chegando mesmo a agravar as inundações a jusante), através de um estudo da bacia hidrográfica como um todo.

O sistema de micro drenagem existente em Içara, não possui um projeto único, integrando as sub-bacias urbanas, com indicação de traçado de redes coletoras, arteriais empregados, diâmetros e profundidade, localização dos poços de visita, bocas-de-lobo, etc.

Foi verificado que não existe uma rotina operacional que compreenda uma constante manutenção dos dispositivos de drenagem existentes no município. Ressalta-se ainda, que o município não possui um histórico cadastrado com as datas e locais que sofreram enchentes e inundações, sendo utilizado, no presente Plano de Saneamento, os pontos que geralmente sofrem inundações, conforme informações da Defesa Civil municipal, não estando relacionadas suas datas nem intensidades de precipitação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.2. Sub-bacias adotadas

No presente trabalho, foram utilizados mapas disponibilizados pela Secretaria Municipal de Planejamento da Prefeitura de Içara (Mapa dos Bairros) e pelo Projeto Micro bacias (Secretária de Desenvolvimento Econômico e Sustentável/ SC). Os nomes dos principais rios utilizados na análise das sub-bacias foram obtidos do Mapa dos Bairros.

De posse desses mapas, foram delimitadas as sub-bacias e criados novos mapas de interesse para o Plano. Para facilitar a leitura e entendimento de cada sub-bacia, foram elaborados quadros com as principais características analisadas, quadros estes resultado dos estudos feitos de cada área, com base em software de geoprocessamento e base de dados digitais disponibilizadas pelo IBGE e Epagri - mapoteca topográfica digital de Santa Catarina.

Optou-se por estudar as sub-bacias que mais influem no manejo das águas pluviais, considerando a bacia hidrográfica como a unidade de planejamento, não existindo, portanto, limites municipais que as separem. Considerou-se para tanto 17 sub-bacias, que serão estudadas a partir de sua caracterização física. Será dada maior ênfase as sub-bacias urbanas, ou seja, aquelas que possuem considerável grau de urbanização, nessas sub-bacias será realizada uma análise do sistema de drenagem pluvial existente, a partir de dados informações obtidas junto à Prefeitura Municipal de Içara e visitas a campo. As sub-bacias consideradas urbanas são as SB-A5, SB-A6 e SB-B1.

3.3. Sub-bacia SB- A1

3.3.1. Localização

A sub-bacia SB-A1 é uma bacia hidrográfica intermunicipal, encontrando-se uma pequena área inserida no município de Içara. Os bairros de Içara que estão localizados nesta sub-bacia são: Linha Anta (parcialmente), Linha Pasqualini (quase em sua totalidade) e Esplanada (parcialmente), conforme pode ser visualizado na Figura 67. Nota-se que a divisa do município de Içara é justamente o rio Ronco d'Água que passa em grande parte do bairro Linha Pasqualini.

O estudo da sub-bacia SB-A1 será realizado somente a partir das características físicas da bacia, não será dada ênfase a outras características, como uso e ocupação do solo, uma vez que esta sub-bacia encontra-se quase que em sua totalidade fora do município de Içara. No entanto, os dados físicos e sua delimitação podem ser úteis em futuros estudos sobre o manejo das águas pluviais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

3.3.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A1

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A1, calculados com o auxílio do software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 90.

Quadro 90 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A1

SUB-BACIA	SB-A1	UNID.
Latitude do exutório	678180,128	(WGS84)
Longitude do exutório	6825229,14	(WGS84)
Área	37,84	Km ²
Perímetro	41,41	Km
Largura média da bacia	1970,62	m
Comprimento total da bacia	19200	m
Comprimento do rio principal	27080	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	300	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	280	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	3,79	%
Coeficiente de compacidade - Kc	2,16	-
Fator de forma - Kf	0,052	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	1,034	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

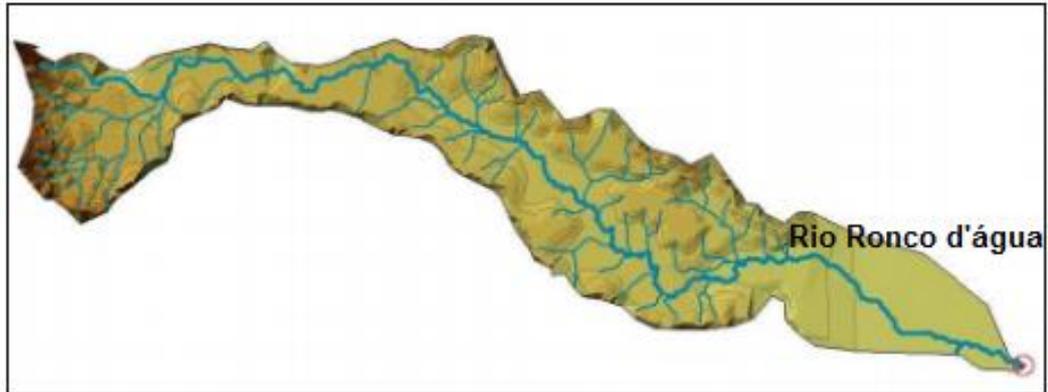
A sub-bacia SB-A1 possui forma alongada, seu rio principal é o Rio Ronco d'água, sendo sua exutória localizada na parte inferior à direita da bacia. Entre as sub-bacias trabalhadas, a SB-A1 possui a maior altitude e o menor fator de forma, sua declividade média é de 0,0379 m/m no seu lado mais inclinado. Na Figura 32, apresenta-se a declividade da sub-bacia, onde as cores mais escuras indicam os pontos mais altos e as cores mais claras a parte baixa da bacia, bem como seu rio principal e afluentes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Figura 32 - Sub-bacia SB-A1, Rio principal, exutória e declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

3.4. Sub-Bacia SB- A2

3.4.1. Localização

A sub-bacia SB-A2 é única bacia hidrográfica estudada no presente Plano que não está inserida dentro do município de Içara. Optou-se pelo estudo da caracterização física da referida sub-bacia por ela estar estrategicamente localizada a jusante do município de Içara.

3.4.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A2

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A2 calculados com o auxílio de software de geoprocessamento são mostrados no Quadro 91.

Quadro 91 - Índices físicos da sub-bacia SB-A2.

SUB-BACIA	SB-A2	UNID.
Latitude do exutório	666772,125	(WGS84)
Longitude do exutório	6828038,069	(WGS84)
Área	6,07	Km ²
Perímetro	10,97	Km
Largura média da bacia	1417,80	m
Comprimento total da bacia	4280	m
Comprimento do rio principal	4920	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	80	m
Altitude mínima (exutório)	40	m
H (dif. Cotas)	40	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	3,27	%
Coefficiente de compacidade - Kc	1,25	-
Fator de forma - Kf	0,251	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,813	%

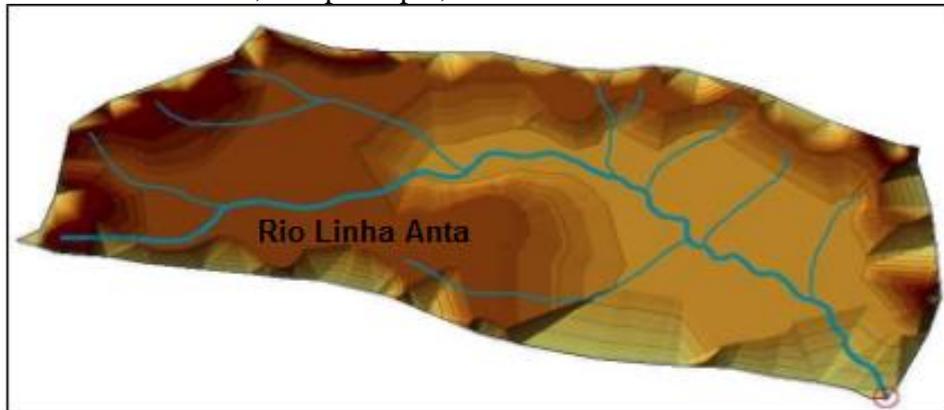
Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Entre as sub-bacias trabalhadas a SB-A2 é a que possui a menor área, seu rio principal é o Rio Linha Anta e sua exutória está localizada na parte inferior à direita da bacia, conforme mostra a Figura 33.

Figura 33 - Sub-bacia SB-A2, Rio principal, exutória e declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

3.5. Sub-Bacia SB- A3

3.5.1. Localização

A sub-bacia SB-A3 é uma bacia hidrográfica intermunicipal, encontrando-se parcialmente inserida no município de Içara, sendo a maior área desta bacia pertencente ao município de Criciúma. O bairro que está parcialmente localizado nesta sub-bacia é o bairro Presidente Vargas.

3.5.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A3

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A3, calculados com o auxílio do software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 92.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

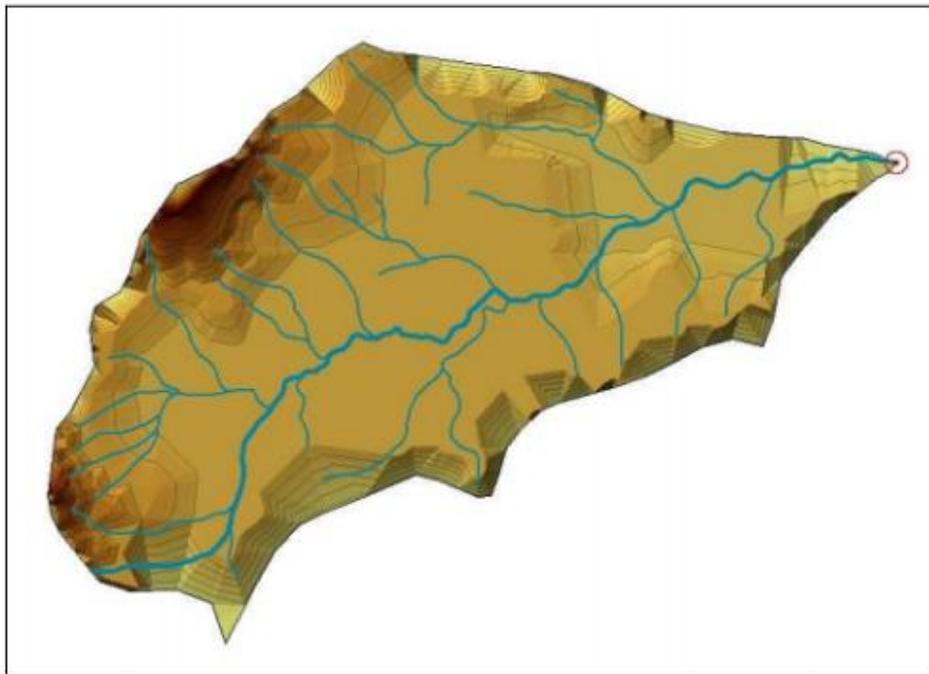
Quadro 92 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A3.

SUB-BACIA	SB-A3	UNID.
Latitude do exutório	666756,235	(WGS84)
Longitude do exutório	6828020,569	(WGS84)
Área	15,80	Km ²
Perímetro	18,13	Km
Largura média da bacia	2225,24	m
Comprimento total da bacia	7100	m
Comprimento do rio principal	8235	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	160	m
Altitude mínima (exutório)	40	m
H (dif. Cotas)	120	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	3,12	%
Coeficiente de compacidade - Kc	1,28	-
Fator de forma - Kf	0,233	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	1,457	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

A sub-bacia SB-A3 possui sua exutória localizada na parte superior à direita da bacia, conforme mostra a Figura 34.

Figura 34 - Sub-bacia SB-A3, Rio principal, exutória e declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.6. Sub-bacia SB- A4

3.6.1. Localização

A sub-bacia SB-A4 é uma bacia hidrográfica intermunicipal, encontrando-se parcialmente inserida no município de Içara. Os bairros que estão localizados parcialmente nesta sub-bacia são Linha Anta e Demboski.

3.6.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A4

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A4, calculados com o auxílio do software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 93.

Quadro 93 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A4.

SUB-BACIA	SB-A4	UNID.
Latitude do exutório	673275,353	(WGS84)
Longitude do exutório	6823180,188	(WGS84)
Área	17,01	Km ²
Perímetro	23,54	Km
Largura média da bacia	1900,55	m
Comprimento total da bacia	8950	m
Comprimento do rio principal	11906	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	80	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	60	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	2,54	%
Coeficiente de compacidade - Kc	1,60	-
Fator de forma - Kf	0,120	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,504	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

A sub-bacia SB-A4 possui sua nascente no município de Criciúma a partir da exutória da sub-bacia SB-A2. A exutória da SB-A4 está localizada no mesmo ponto das exutórias das sub-bacias SB-A7 e SB-A8, seu rio principal é o Rio Linha Anta. Na Figura 35 pode-se visualizar o rio principal sua exutória bem como a declividade da bacia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 35 - Sub-bacia SB-A4, Rio principal, exutória e declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

3.7. Sub-Bacia SB- A5

3.7.1. Localização

A sub-bacia SB-A5 é uma bacia hidrográfica intermunicipal, encontrando-se quase em sua totalidade inserida no município de Içara. Os bairros que estão localizados nesta sub-bacia são: Presidente Vargas (parcialmente), Demboski (parcialmente), Liri (quase em sua totalidade), Nossa senhora de Fátima (totalmente), Raichaski (parcialmente), Jardim Silvana (parcialmente) e Tereza Cristina (quase em sua totalidade).

3.7.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A5

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A5, calculados com o auxílio do software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 94.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

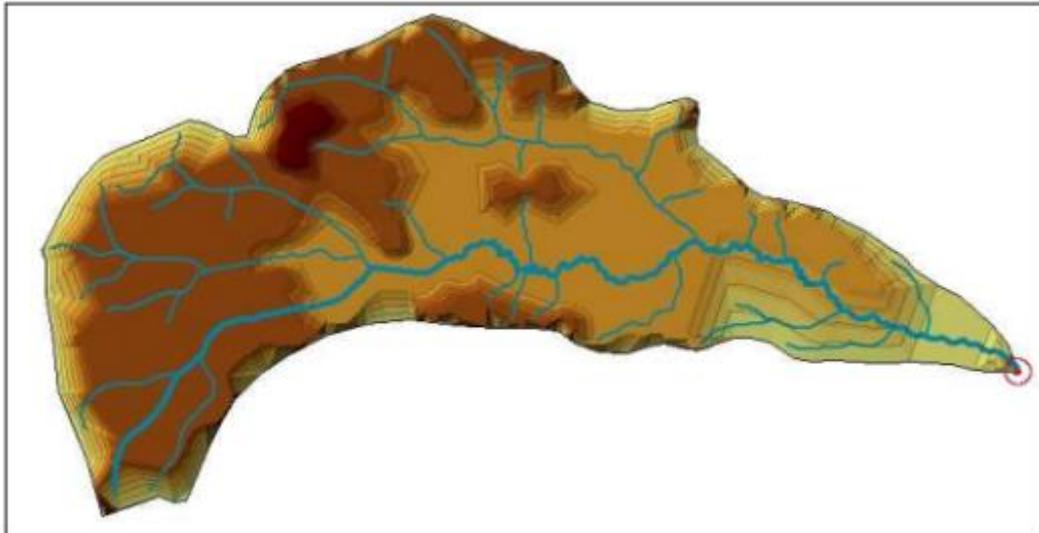
Quadro 94 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A5.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	671413,793	(WGS84)
Longitude do exutório	6822999,869	(WGS84)
Área	23,16	Km ²
Perímetro	25,90	Km
Largura média da bacia	2326,35	m
Comprimento total da bacia	9956	m
Comprimento do rio principal	12361	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	75	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	55	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	1,57	%
Coeficiente de compacidade - Kc	1,51	-
Fator de forma - Kf	0,152	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,445	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

A água pluvial gerada na bacia é drenada inicialmente em sua nascente através do Rio Sanga Casa Grande e Córrego Beninca, parte alta da bacia, o escoamento ocorre no sentido de oeste para leste, encontrando-se com o rio Klima, formando o rio Três Ribeirões, onde está localizada a exutória. Na Figura 36 pode-se visualizar os rios acima descritos, bem como a exutória da SB-A5.

Figura 36 - Sub-bacia SB-A5, Rio principal, exutória e declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



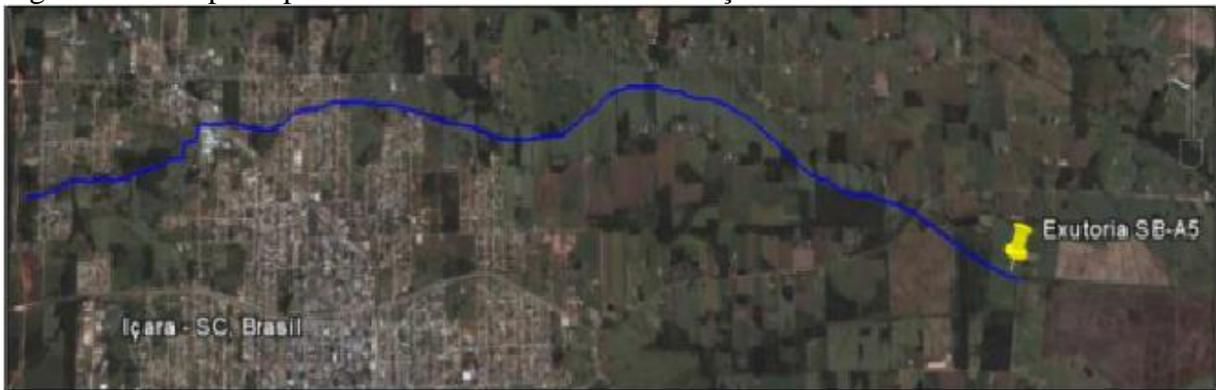
PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

3.7.3. Análise da sub-bacia SB-A5

A análise da sub-bacia SB-A5 foi realizada através de estudos em campo, imagens aéreas da bacia, informações obtidas na prefeitura municipal, juntamente com aplicação de conceitos hidrológicos e de sistemas de drenagem, que possam permitir um melhor entendimento da situação atual da bacia hidrográfica e da drenagem pluvial urbana existente.

O rio principal da sub-bacia SB-A 5 passa por uma área urbanizada da bacia, porém sua exutória encontra-se na área rural, conforme pode ser visualizado na Figura 37.

Figura 37 - Rio principal da sub-bacia SB-A5 e localização da sua exutória.



Fonte: (Google Earth, 2017).

A Figura 38 mostra duas pontes sobre o rio Três Ribeirões, a primeira mostra uma ponte localizada no pátio de uma fábrica com várias seções circulares que dificultam o escoamento da água, devido principalmente ao acúmulo de resíduos nestas seções. Na sequência a imagem de uma ponte na divisa da fábrica com a rodovia SC 445, este tipo de ponte geralmente não gera problemas de escoamento pluvial.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 38 – Pontes sobre o rio Três Ribeirões.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

De acordo com informações obtidas junto à Secretária de Obras e Defesa Civil do município, os pontos de alagamentos nesta sub-bacia são localizados na rua Augusto Brumel, bairro Liri e rua Juarez Manoel Felício, bairro Nossa Senhora de Fátima. Ressalta-se que esses são pontos típicos de alagamentos e não estão associados a eles nenhum registro histórico como período de ocorrência ou volume precipitado.

Como a maioria das vias públicas são sem pavimentação, na sub-bacia SB-A5, o escoamento superficial das águas pluviais ao longo destas poderá produzir valetas e transportar sedimentos em grande quantidade. Nas ruas pavimentadas existe sistema de microdrenagem (sarjetas, boca-de-lobo, caixas de passagem, tubulação de concreto, poços de visita, etc.) com coleta e disposição das águas pluviais.

Na Figura 39 é apresentado um panorama geral da sub-bacia. Observa-se que o bairro Liri apresenta baixo grau de urbanização, se comparado aos bairros Nossa Senhora de Fátima, Jardim Silvana e Tereza Cristina, nota-se a proximidade desta bacia com o município de Criciúma, detalhe na parte superior a esquerda da imagem. Existe ainda uma extensa área rural nesta sub-bacia.



Figura 39 - Abrangência da Sub bacia SB-A5.

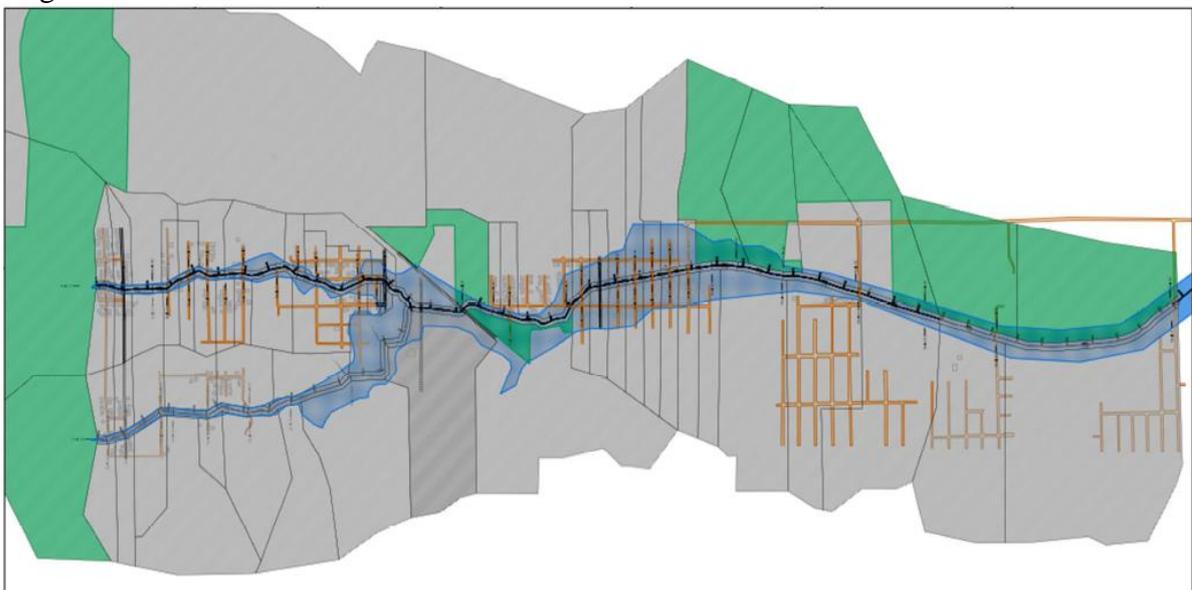


Fonte: (ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017).

3.7.4. Projetos existentes na Sub-bacia SB-A5

O Projeto de macrodrenagem, para esta bacia de escoamento das águas pluviais, com uma vazão contempla uma vazão estimada em 29,939 m³/s, referente a micro bacia do Rio Três Ribeirões, passando pelos bairros Marili, Liri, Nossa Senhora de Fatima, Tereza Cristina e Jardim Silvana no qual seria a solução pra os problemas de cheias na região. A figura 40 traz o trecho de cheias e a localização das obras.

Figura 40 - Traçado do Rio Três Ribeirões, com destaque para suas principais áreas de alagamento.



Fonte: (SANTOS, 2013).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Porem as obras de macrodrenagem previstas não passaram da primeira etapa, na qual foi feita uma limpeza geral na calha do rio Três Ribeirões e colocação de algumas aduelas. No entanto tais medidas já reduziram as cheias na região, nos últimos dois anos não foram registrados alagamentos de grandes proporções. Este fato reforça a necessidade de retomada e conclusão das obras, uma vez que não foi contemplada a atividade de estabilidade de taludes, que pode causar processos erosivos, assoreando novamente o canal, trazendo novamente os problemas com cheias na região.

3.8. Sub-Bacia SB- A6

3.8.1. Localização

A sub-bacia SB-A6 encontra-se totalmente inserida no município de Içara. Os bairros que estão localizados nesta sub-bacia são: Raichaski (parcialmente), Jardim Silvana (parcialmente), Tereza Cristina (parcialmente), Cristo Rei (quase em sua totalidade), Centro (totalmente), Jaqueline (totalmente), Jardim Elizabete (quase em sua totalidade), Morro Bonito (parcialmente) e Primeiro de Maio (parcialmente).

3.8.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A6

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A6, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 95.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

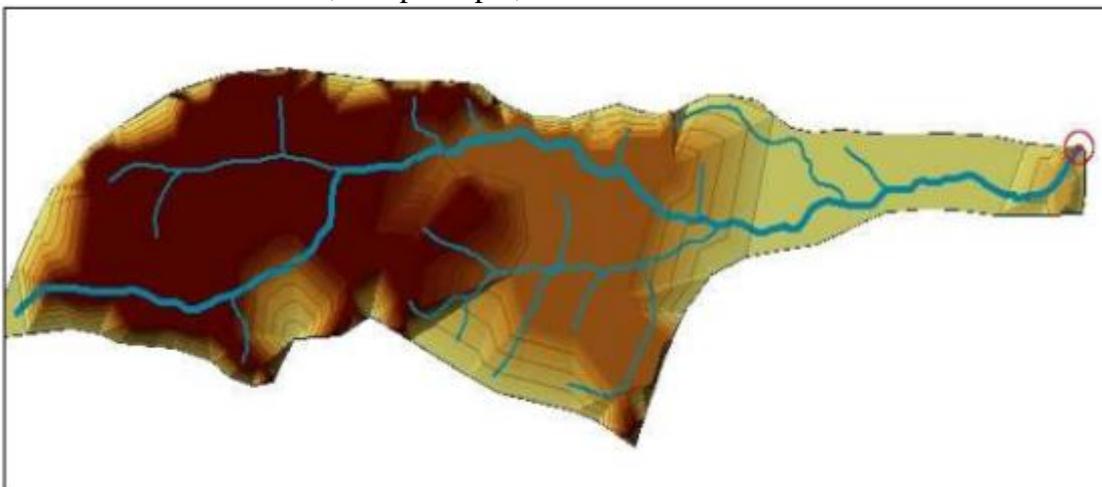
Quadro 95 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A6.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	671382,681	(WGS84)
Longitude do exutório	6822990,389	(WGS84)
Área	11,29	Km ²
Perímetro	19,65	Km
Largura média da bacia	1.329,19	m
Comprimento total da bacia	8493	m
Comprimento do rio principal	9506	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	60	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	40	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	085	%
Coeficiente de compacidade - Kc	1,64	-
Fator de forma - Kf	0,125	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,421	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

O rio principal da sub-bacia SB-A6 é o Rio Içara, na Figura 41 pode-se visualizar o rio principal da bacia e sua exutória.

Figura 41 - Sub-bacia SB-A6, Rio principal, exutória e declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

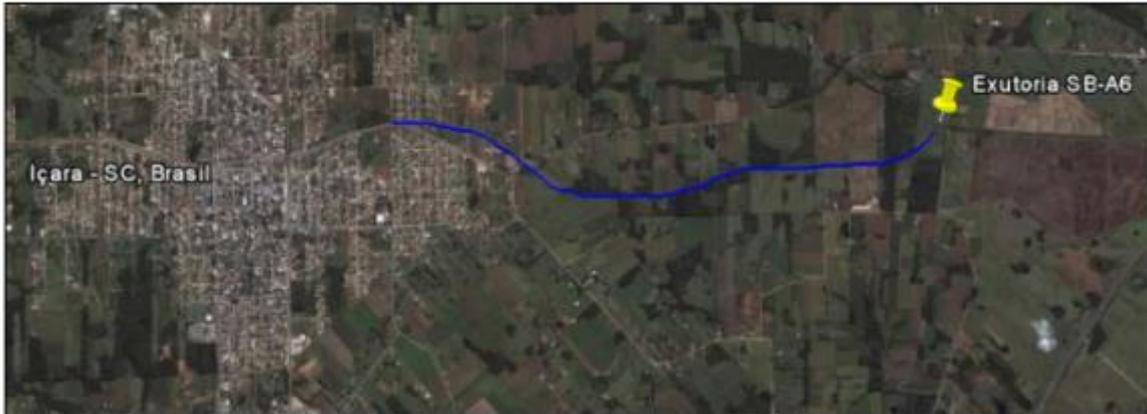
3.8.3. Análise da Sub-bacia SB-A6

O rio principal da sub-bacia SB-A6 é o rio Içara, o qual atravessa o centro da cidade. Próximo ao bairro Jaqueline começa a ser um canal fechado com seção livre e extensão aproximada de 4.000 metros (informações Secretária de Obras), que passa pelos bairros Jardim Elisabete, Centro e Cristo Rei. A Figura 42 mostra o rio Içara e a localização da exutória da sub-bacia SB-A6.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 42 - Rio Içara e Localização da Exutória da Sub-Bacia SB-A6.



Fonte: (ADAPITADO DE GOOGLE EARTH, 2017).

Conforme já citado, no centro da cidade o rio Içara apresenta-se como um canal fechado. Na Figura 43, pode-se visualizar dois pontos por onde passa esse canal, observa-se diferentes estados de conservação estrutural, à esquerda aparentemente um canal bem conservado com mecanismos de micro drenagem. Já à direita o canal neste trecho da rua encontra-se em péssimo estado de conservação estando inclusive a via interditada neste trecho.

Figura 43 - Pontos canalizados do um afluente do rio Içara



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

No bairro Centro o rio Içara também se encontra como sendo um canal fechado. Pode-se constatar que o canal passa por baixo de residências, conforme mostra a Figura 44. Não existe um registro histórico de inundação ou alagamento neste local, porém em área a montante (Regiões próximas à Rua Getúlio Vargas) há condições críticas de alagamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 44 - Afluente canalizado na região central do município.



Fonte: (ECOBASE, 2017).

Segundo informações obtidas junto à Secretária de Obras e Defesas Civil do município, na sub-bacia SB-A6 existe um ponto típico de inundação localizado na Av. Procópio Lima. Ressalta-se que este é um local de alagamento, não estando associado a ele nenhum registro histórico como período de ocorrência ou volume precipitado. Ressalta-se que este trecho passou por uma obra de alargamento do canal, porém não foi verificada a total eficiência da obra, por ainda não ocorrer chuvas significativas na região. O trecho em obras pode ser visualizado na figura 45.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 45 - Local da obra de ampliação do canal na bacia em questão.



Fonte: (ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017).

A sub-bacia SB-A6 é a mais urbanizada de Içara devido ao fato de estar localizado nela o centro da cidade. As principais vias dessa sub-bacia são pavimentadas e existe sistema de micro drenagem (sarjetas, boca-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita, etc.) com coleta e disposição das águas pluviais. Já as vias públicas sem pavimentação, na sub-bacia SB-A6, o escoamento superficial das águas pluviais ao longo destas poderá produzir valetas e transportar sedimentos em grande quantidade.

Na Figura 46 é apresentado um panorama geral da sub-bacia. Observa-se que os bairros inseridos nesta sub-bacia apresentam-se bastante urbanizados, contudo ainda existe uma considerável área rural na bacia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Figura 46 - Panorama geral da sub bacia SB-A6.



Fonte: (ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017).

3.9. Sub-bacia SB- A7

3.9.1. Localização

A sub-bacia SB-A7 encontra-se totalmente inserida no município de Içara. O único bairro localizado nesta sub-bacia é o bairro Esperança (parcialmente) localizado as margens da rodovia BR 101.

3.9.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A7

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A7, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 96.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

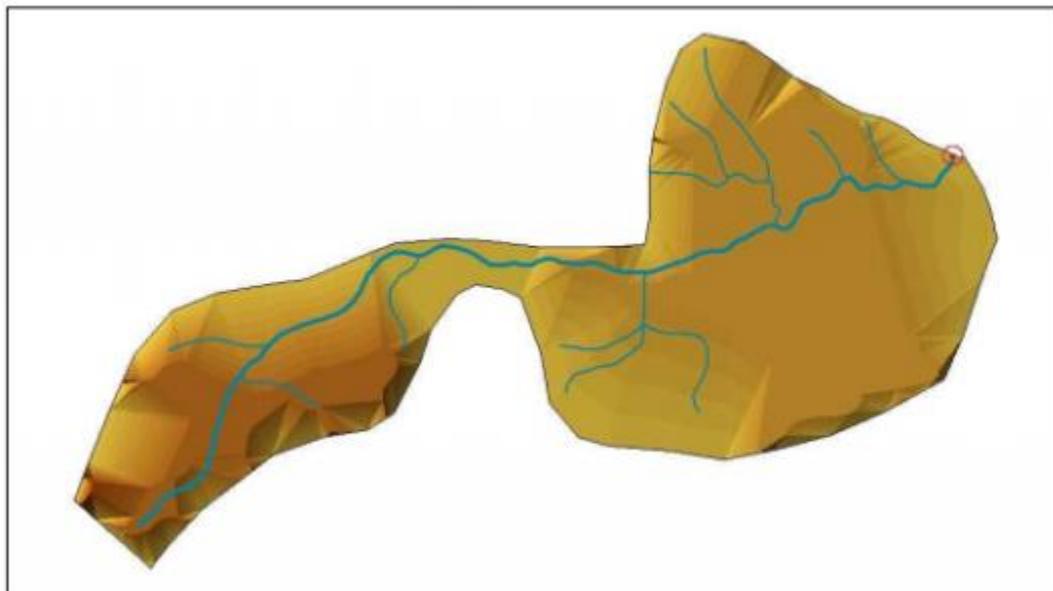
Quadro 96 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A7.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	673240,883	(WGS84)
Longitude do exutório	6823100,078	(WGS84)
Área	7,39	Km ²
Perímetro	15,89	Km
Largura média da bacia	1297,52	m
Comprimento total da bacia	5694	m
Comprimento do rio principal	6311	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	60	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	40	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	0,40	%
Coeficiente de compacidade - Kc	1,64	-
Fator de forma - Kf	0,185	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,634	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

A sub-bacia- SB-A7 está entre as menores bacias estudadas no presente trabalho e é a que também apresenta a menor declividade média. Sua exutória está localizada na parte superior direita da bacia, conforme mostra a Figura 47.

Figura 47 - Sub-bacia SB-A7, Rio Principal, Exutória e Declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.10. Sub-Bacia SB- A8

3.10.1. Localização

A sub-bacia SB-A8 encontra-se totalmente inserida no município de Içara. Os bairros localizados nesta sub-bacia são os bairros Esplanada (quase em sua totalidade) e uma pequena área do bairro Linha Pasqualine, conforme pode ser visualizado na Figura 97.

3.10.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A8

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A8, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 97.

Quadro 97 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A8.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	676966,289	(WGS84)
Longitude do exutório	6825433,047	(WGS84)
Área	15,85	Km ²
Perímetro	19,16	Km
Largura média da bacia	533,85	m
Comprimento total da bacia	4486	m
Comprimento do rio principal	7783	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	60	m
Altitude mínima (exutório)	19,7	m
H (dif. Cotas)	40,3	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	1,21	%
Coeficiente de compacidade - Kc	1,35	-
Fator de forma - Kf	0,262	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,518	%

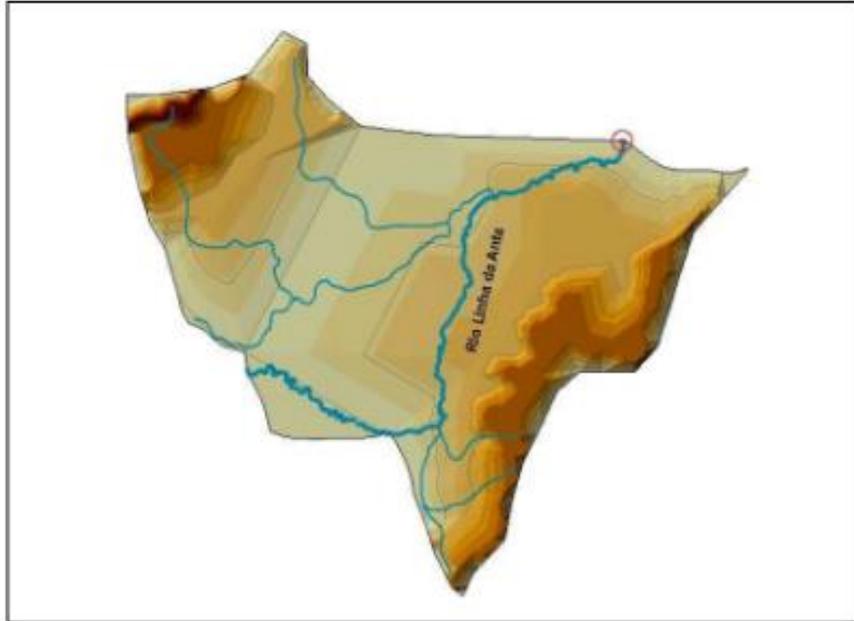
Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

O rio principal da sub-bacia SB - -A8 é o Rio Linha Anta, que possui sua nascente na sub-bacia SB-A2, passando pela sub-bacia SB-A4 para então chegar até a da sub- acia SB-A8. Na Figura 48 pode-se observar o Rio Linha Anta na SB-A8 e a localização de sua exutória.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 48 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-A8.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

3.11. Sub-Bacia SB- A9

3.11.1. Localização

A sub-bacia SB-A9 encontra-se totalmente inserida no município de Içara. Os bairros localizados nesta sub-bacia são os bairros Esperança (parcialmente), Vila Nova (parcialmente) e Jardim América (parcialmente). Estes bairros encontram-se as margens da rodovia BR 101.

3.11.2. Caracterização da Sub-bacia SB-A9

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-A9, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 98.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

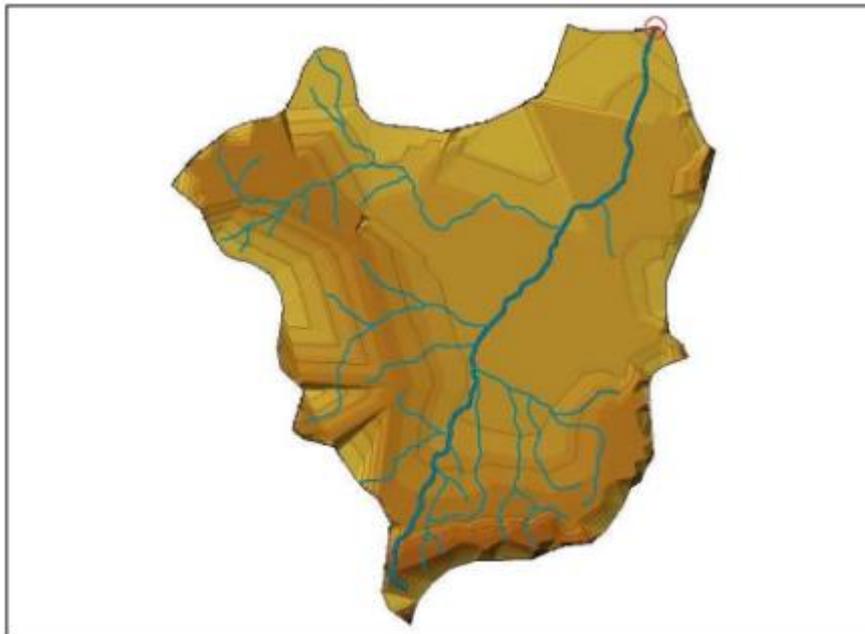
Quadro 98 - Principais índices físicos da Sub-bacia SB-A9.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	674644,1	(WGS84)
Longitude do exutório	6822547	(WGS84)
Área	30,57	Km ²
Perímetro	26,14	Km
Largura média da bacia	3682,28	m
Comprimento total da bacia	8301	m
Comprimento do rio principal	8821	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	75	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	55	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	0,91	%
Coefficiente de compacidade - Kc	1,32	-
Fator de forma - Kf	0,393	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,624	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

A sub-bacia SB-A9 apresenta sua exutória localizada na parte superior direita da bacia. Na Figura 49 pode-se observar o rio principal da bacia, sua exutória e diferença de declividade.

Figura 49 - Sub-bacia SB-A9, Rio Principal, Exutória e Declividade



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.12. Sub-bacia SB- B1

3.12.1. Localização

A sub-bacia SB-B1 é uma bacia intermunicipal, porém encontra-se quase em sua totalidade inserida no município de Içara. Os bairros localizados nesta sub-bacia são Morro Bonito e Primeiro de maio (ambos quase em sua totalidade), Vila São José (totalmente) e parcialmente Jardim Aurora, Jardim América, Barracão, Vila Nova e Sanga Funda.

3.12.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B1

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-B1, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no quadro 99.

Quadro 99 - Principais índices físicos da sub-bacia SB-B1

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	667413,492	(WGS84)
Longitude do exutório	6815506,901	(WGS84)
Área	32,73	Km ²
Perímetro	29,80	Km
Largura média da bacia	4074,68	m
Comprimento total da bacia	8032	m
Comprimento do rio principal	16691	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	117	m
Altitude mínima (exutório)	25	m
H (dif. Cotas)	92	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	0,85	%
Coeficiente de compacidade - Kc	1,46	-
Fator de forma - Kf	0,12	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,55	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

O rio principal da sub-bacia SB-B1 é o Rio dos Porcos que recebe vários rios afluentes até chegar a sua exutória. Na Figura 50, pode-se visualizar o rio principal da sub-bacia SB-B1 e sua exutória, localizada na parte inferior da bacia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 50 - Sub-bacia SB-B1, Rio Principal, Exutória e Declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

3.12.3. Análise da sub-bacia SB-B1

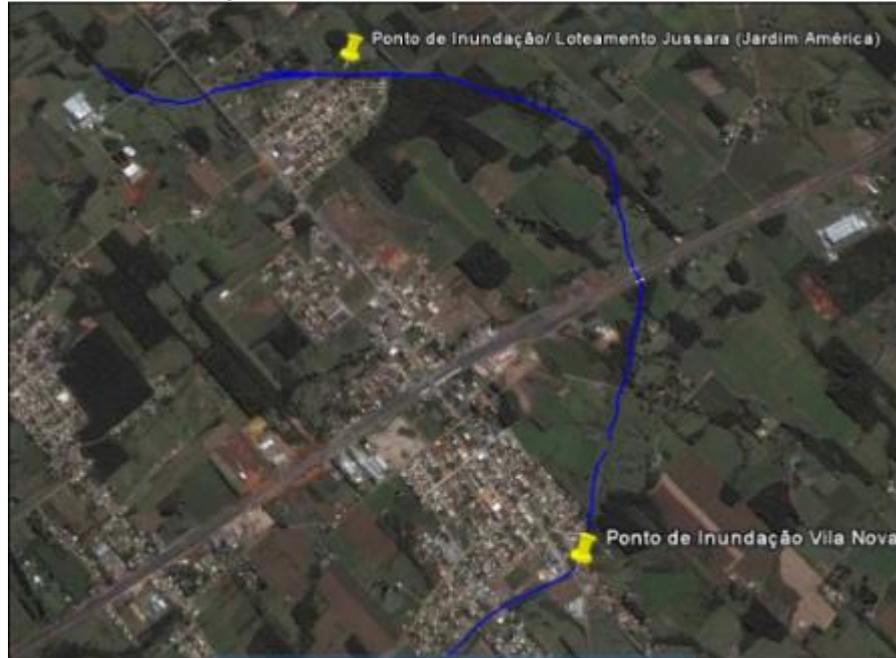
A água pluvial gerada na sub-bacia SB-B1 é drenada a partir da nascente do rio dos Porcos, localizada na região de Morro Bonito até chegar a sua exutória localizada na parte baixa da bacia quando então fará parte da sub-bacia SB-B3.

Na sub-bacia SB-B1, segundo informações obtidas junto a Secretária de Obras e Defesa Civil Municipal, existe dois pontos críticos de inundações, localizados nos bairros Jardim América, mais precisamente no loteamento Jussara, e no bairro Vila Nova. Vale ressaltar, que essas inundações não estão associadas a um registro histórico de dados, tais como volume precipitado e data de ocorrência desses eventos. Na Figura 51 pode-se visualizar esses pontos de inundações.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 51 - Pontos de Inundação na Sub-bacia SB-B1.



Fonte: (ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017).

Em ambos os pontos de inundação nos referidos bairros, verifica-se sua grande proximidade com o rio dos Porcos, ressalta-se que no caso do Loteamento Jussara, apesar do conhecimento pela Prefeitura de eventuais inundações neste ponto foi criado um novo Loteamento nesta área, o Loteamento Santa Catarina, que sofreu bastante com as inundações decorrentes do grande volume de chuva precipitado em 12 de maio de 2010.

Na sub-bacia SB-B1, no ponto em que o rio dos Porcos cruza a rodovia SC 445, a estrutura de drenagem pluvial mostrou não possuir capacidade de transporte para o grande volume de água precipitado em 12 de maio de 2010, devido ao sub-dimensionamento da mesma para esta vazão. Fato este ocasionou o represamento da água num terreno a montante (margem esquerda da SC 445), evitando assim uma inundação maior da que ocorreu efetivamente no loteamento Jussara. Na Figura 52 pode-se visualizar este ponto através de uma imagem de satélite (Google Earth), posteriormente uma foto aérea do dia 12 de maio de 2010 e foto do sistema de drenagem neste ponto da rodovia (imagem do dia 17 de maio de 2010).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Figura 52 - Rodovia SC 445, Inundação de Maio de 2010.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

Na Figura 53 pode-se observar imagens do ponto crítico de inundação no bairro Vila Nova e a imagem da inundação ocorrida em 12 de maio de 2010.

Figura 53 - Ponto da Inundação Ocorrida em 12 de Maio de 2010, Bairro Vila Nova.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.13. Sub-bacia SB- B2

3.13.1. Localização

A sub-bacia SB-B2 é uma bacia intermunicipal, porém encontra-se quase em sua totalidade inserida no município de Içara. Os bairros localizados nesta sub-bacia são o Poço Oito (parcialmente) e São Rafael (totalmente).

3.13.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B2

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-B2, calculados com o auxílio do software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 100.

Quadro 100 - Principais Índices Físicos da SB-B2.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	662465,541	(WGS84)
Longitude do exutório	6812267,393	(WGS84)
Área	15,03	Km ²
Perímetro	19,04	Km
Largura média da bacia	2171	m
Comprimento total da bacia	6924	m
Comprimento do rio principal	9423	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	170	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	150	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	2,85	%
Coeficiente de compacidade - Kc	2,85	-
Fator de forma - Kf	1,37	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,169	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

Entre as sub-bacias estudadas a SB-B2 é a que apresenta a maior altitude máxima do ponto mais afastado, de 170 metros. Esta sub-bacia apresenta a forma alongada, como pode ser visto na Figura 54, juntamente com seu rio principal e exutória.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Figura 54 - Sub-bacia SB-B2, Rio Principal, Exutória e Declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

3.14. Sub-bacia sb- b3

3.14.1. Localização

A sub-bacia SB-B3 encontra-se totalmente inserida no município de Içara. Os bairros parcialmente localizados nesta sub-bacia são o Sanga Funda, Barracão e Poço Oito, e totalmente inseridos o Poço Três e Boa Vista.

3.14.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B3

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-B3, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 101.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

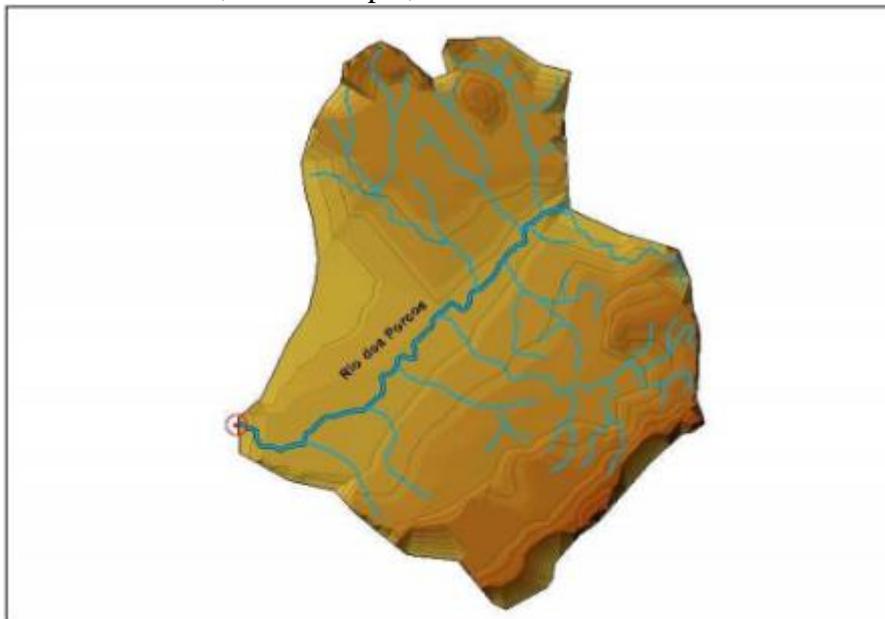
Quadro 101 - Principais Índices Físicos da SB-B3.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	662609,693	(WGS84)
Longitude do exutório	6812132,523	(WGS84)
Área	36,99	Km ²
Perímetro	26,20	Km
Largura média da bacia	5111	m
Comprimento total da bacia	7238	m
Comprimento do rio principal	10306	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	60	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	40	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	1,67	%
Coeficiente de compacidade - Kc	1,20	-
Fator de forma - Kf	0,34	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,38	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

O rio principal da sub-bacia SB-B3 é o Rio dos Porcos, que nasce na SB-B1. Na Figura 55 pode-se visualizar o rio principal da sub-bacia e a localização de sua exutória.

Figura 55 - Sub-bacia SB-B3, Rio Principal, Exutória e Declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

3.15. Sub-bacia SB- B4

3.15.1. Localização

A sub-bacia SB-B4 está totalmente inserida no município de Içara. Não existem bairros fazendo parte desta sub-bacia.

3.15.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B4

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-B4, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 102.

Quadro 102 - Principais Índices Físicos da SB-B4.

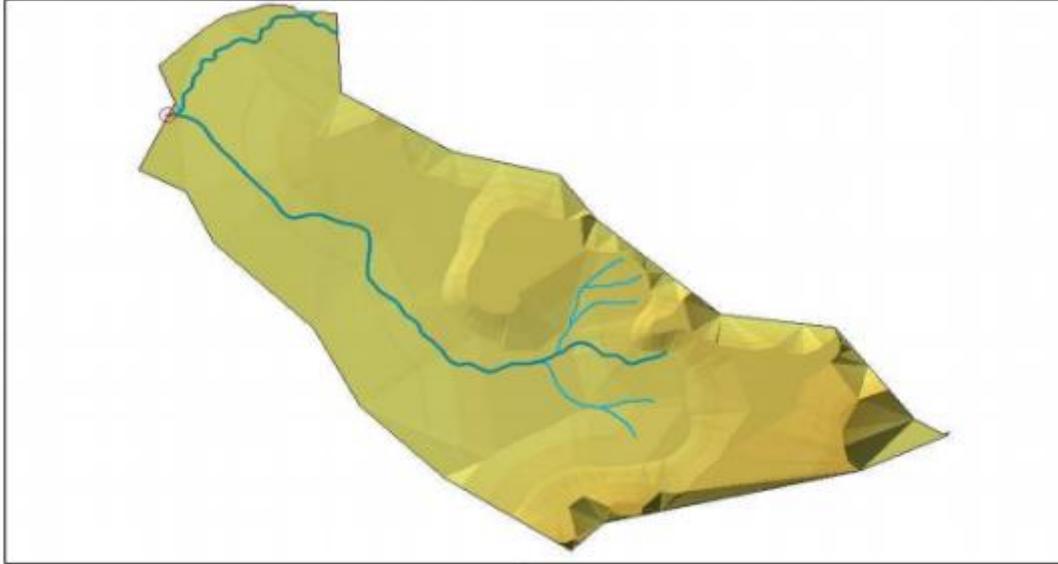
SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	661561,08	(WGS84)
Longitude do exutório	68115556,2	(WGS84)
Área	8,38	Km ²
Perímetro	13,87	Km
Largura média da bacia	1541,05	m
Comprimento total da bacia	5440	m
Comprimento do rio principal	4252	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	80	m
Altitude mínima (exutório)	20	m
H (dif. Cotas)	60	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	2,23	%
Coefficiente de compacidade - Kc	1,34	-
Fator de forma - Kf	0,46	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	1,41	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

Na Figura 56 pode-se visualizar o rio principal da sub-bacia SB-B4 e sua exutória localizada na parte superior esquerda da bacia.



Figura 56 - Principais Índices Físicos da SB-B4.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

3.16. Sub-bacia SB- B5

3.16.1. Localização

A sub-bacia SB-B5 encontra-se na divisa dos municípios de Içara e Balneário Rincão. Fazem parte dela os bairros Sanga Funda (parcialmente) e Lombas quase em sua totalidade.

3.16.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B5

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-B5, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 103.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

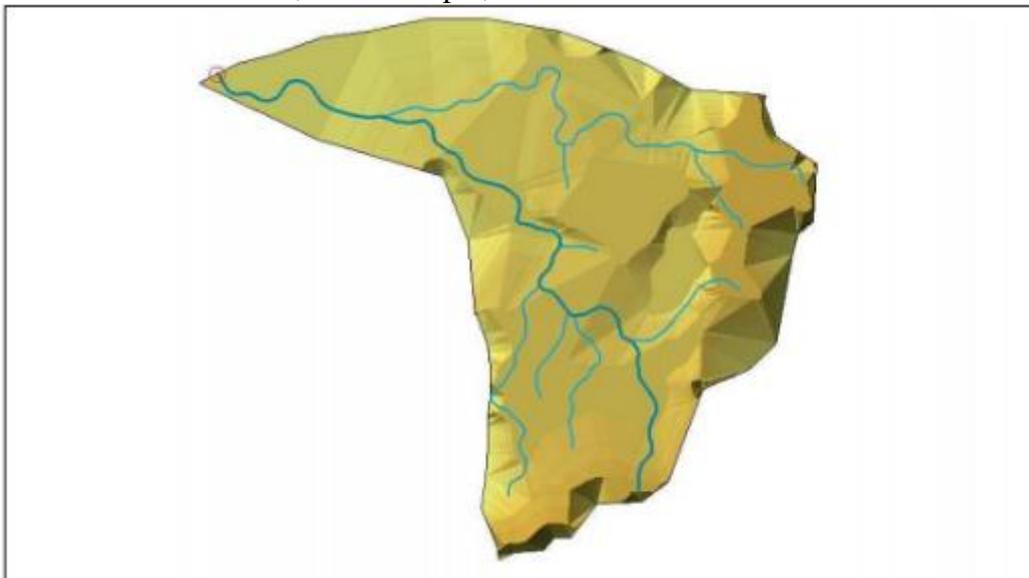
Quadro 103 - Principais Índices Físicos da SB-B5.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	667565,082	(WGS84)
Longitude do exutório	6815501,171	(WGS84)
Área	7,05	Km ²
Perímetro	12,79	Km
Largura média da bacia	1687,25	m
Comprimento total da bacia	4180	m
Comprimento do rio principal	5345	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	80	m
Altitude mínima (exutório)	27	m
H (dif. Cotas)	53	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	3,31	%
Coefficiente de compacidade - Kc	1,34	-
Fator de forma - Kf	0,25	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,99	%

Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

Na Figura 57 pode-se visualizar o rio principal da sub-bacia SB-B5 e sua exutória localizada na parte superior esquerda da bacia.

Figura 57 - Sub-bacia SB-B5, Rio Principal, Exutória e Declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

3.17. Sub-bacia SB- B6

3.17.1. Localização

A sub-bacia SB-B6 encontra-se parcialmente inserida no município de Içara.

3.17.2. Caracterização da Sub-bacia SB-B6

Os principais índices físicos da sub-bacia SB-B6, calculados com o auxílio de software de geoprocessamento, são mostrados no Quadro 104.

Quadro 104 - Principais Índices Físicos da SB-B6.

SUB-BACIA	SB-A5	UNID.
Latitude do exutório	658126,8	(WGS84)
Longitude do exutório	6803059	(WGS84)
Área	41,84	Km ²
Perímetro	32,25	Km
Largura média da bacia	4216,47	m
Comprimento total da bacia	9923	m
Comprimento do rio principal	12716	m
Altitude máxima do ponto mais afastado	20	m
Altitude mínima (exutório)	18	m
H (dif. Cotas)	2	m
Declividade média da bacia – lado mais inclinado	2,44	%
Coefficiente de compacidade - Kc	1,40	-
Fator de forma - Kf	0,26	-
Declividade do rio principal (nascente até o arroio)	0,02	%

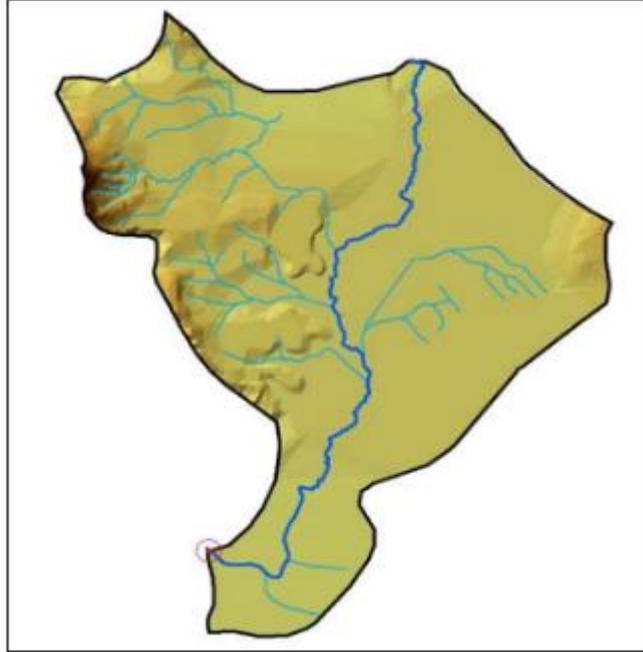
Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).

Na Figura 58 pode-se visualizar o rio principal da sub-bacia SB-B7 e sua exutória localizada na parte inferior esquerda da bacia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Figura 58 - Sub-bacia SB-B6, Rio Principal, Exutória e Declividade.



Fonte: (AMPLA CONSULTORIA, 2009).



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4. PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A exemplo dos demais serviços as necessidades futuras do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais foram subdivididas em três grupos: curto, médio e longo prazo.

As ações de curto prazo deverão ser executadas nos 4 (quatro) primeiros anos, as de médio prazo do 5o (quinto) ao 8o (oitavo) ano inclusive, e as de longo prazo a partir do 9o (nono) ano. Considerou-se para fim de padronização de datas como Ano 1, ainda parte do ano de 2010, indo até o Ano 2039 como final de plano (horizonte de 30 anos).

Serão admitidas, excepcionalmente para o Ano 1, divergências em relação às metas fixadas nos diversos indicadores, por conta da implantação das ações propostas e acertos na metodologia de apuração das variáveis intervenientes.

As premissas, obrigações e metas a serem atendidas devem obrigatoriamente ser revistas periodicamente em prazo não superior a 04 (quatro) anos, conforme determinado na Lei 11.445/2007.

4.1. Diretrizes

Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais só poderão ser considerados como eficientes se atenderem aos seus usuários e serem auto-suficientes, para tanto devem ser atendidas as seguintes diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados.

4.2. Obrigações

Para que as diretrizes fixadas sejam atendidas é necessário o estabelecimento de obrigações e metas a serem cumpridas pelo operador dos sistemas.

As principais obrigações da Administração Municipal a serem atendidas são:

- Deverá constituir Agência Reguladora de âmbito municipal ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- A Administração Municipal deverá desenvolver um sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- A Administração Municipal deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e manutenção dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica (Lei Federal no 6.938/1981, Decreto Federal no 99.274/1990 e Resoluções CONAMA nos 5/1988, 237/1997 e 377/2006);
- A Administração deverá, quando a prestação do serviço não for viável economicamente, ser responsável pela complementação dos custos envolvidos nas ações estruturais e não-estruturais da drenagem urbana e manejo das águas pluviais;
- A Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho.

4.3. Metas para o sistema de drenagem urbana

• Universalização dos Serviços

A cobertura do sistema de micro-drenagem urbana deverá aumentar gradativamente em 2% ao ano, até atingir 100% das vias pavimentadas da área urbana.

A cobertura do sistema de micro-drenagem ao longo do tempo será medida pelo indicador VUCSD (vias urbanas pavimentadas com sistema de drenagem) e será calculada anualmente pela seguinte expressão:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

$$\text{VUCSD} = \frac{\text{Ext. c/drenagem (km)} \times 100 (\%)}{\text{Ext. total vias urbanas (km)}}$$

VUCSD: Índice de vias urbanas com sistema de micro-drenagem, relação entre extensão de vias urbanas pavimentadas com sistema de drenagem e extensão total de vias urbanas pavimentadas, em percentual (x100). Este indicador visa apresentar a proporção existente do sistema viário urbano que possui sistema de drenagem, em relação ao comprimento total de vias urbanas, considerando que em geral, os sistemas de drenagem acompanham a malha viária por uma questão de ordem técnica e prática (áreas públicas por onde passam as infra-estruturas urbanas).

• Eficiência do Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem urbana deverá funcionar adequadamente, visando a diminuição de problemas de inundações causados pela má conservação do sistema.

Para tanto, a eficiência do sistema medida pelo indicador ESD (Eficiência do Sistema de Drenagem). As metas relacionadas a eficiência do sistema são apresentadas no Quadro 105.

Quadro 105 - Meta de ESD.

Ano	Meta EDS (%)
2	80
4	85
6	90
Acima de 8	Acima de 95

Este indicador apresenta o resultado do comportamento do sistema da drenagem urbana permitindo avaliação, da proporção de vias urbanas que possuem drenagem, que funcionam adequadamente e não apresentam problemas com alagamentos em relação à quantidade total de vias urbanas que possuem sistema de drenagem.

O indicador ESD deverá ser medido anualmente através da seguinte expressão:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

$$\text{ESD} = \frac{(\text{núm. de vias c/sist. drea. sem ocorr.}) \times 100 (\%)}{(\text{Núm. total de vias c/sist. dren.})}$$

• **Serviços de Manutenção do Sistema de Drenagem**

Deverá ser realizada a execução dos serviços, relativos aos programas de limpeza e manutenção dos sistemas de drenagem a partir do Ano 1, sendo controlado com base no indicador MSD (manutenção do sistema de drenagem). As metas propostas são apresentadas no Quadro 106.

Quadro 106 - Meta de MSD.

Ano	META MDS
1	50%
2	70%
3	90%
Maior que 4	100%

O indicador MSD deverá ser medido anualmente através da seguinte expressão:

$$\text{MSD} = \frac{(\text{compr. rede drenagem que sofreu manutenção}) \times 100 (\%)}{\text{Comprimento total rede de microdrenagem}}$$

A manutenção do sistema deverá ser realizada conforme prevista em seu Plano de Manutenção e Limpeza, que contará com a limpeza desde bocas-de-lobo até desassoreamento de canais, quando necessário.

• **Qualidade das Águas Pluviais**

Deverão ser identificados e eliminados os lançamentos clandestinos de esgoto à rede de drenagem pluvial, sendo controlada com base no indicador QAP (Qualidade das Águas Pluviais) que deverá aumentar gradativamente em 5% ao ano até atingir 100%, ou seja, todas as ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem deverão ser eliminadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Este indicador deverá ser medido anualmente através da seguinte equação:

$$\text{QAP} = \frac{(\text{pontos eliminados}) \times 100 (\%)}{(\text{pontos eliminados})}$$

Portanto, a qualidade das águas pluviais será medida através da relação entre os pontos de ligações clandestinas de esgoto eliminadas pelo total de pontos identificados.

• Estrutura Organizacional

Deverá ser criado um órgão centralizador com um setor dedicado exclusivamente ao planejamento, manutenção e aprovação de projetos relacionados à drenagem urbana e manejo das águas pluviais até o final do Ano 1.

• Informações do Sistema de Drenagem Urbana

Deverão existir informações acerca de todo o sistema de drenagem existente, e os que vierem a existir. Esta meta deverá ser alcançada no ano 1 e corresponde à criação de um cadastro do sistema de drenagem urbana, e criação de um banco de dados que relacione os pontos de alagamentos com intensidade de chuva, duração e data.

4.4. Identificação das necessidades

No cenário atual pode-se perceber a necessidade de soluções preventivas para a drenagem urbana (micro e macrodrenagem) com enfoque em medidas não-estruturais, necessárias nas sub-bacias estudadas. Assim como é a realidade nacional, o Município está inserido no contexto das dificuldades em viabilizar projetos para a captação de recursos, que em geral também são morosos e atrasam a implantação dos empreendimentos.

Em virtude desta situação, comuns na área de drenagem urbana, surgiram aspectos fundamentais para orientar projetos e obras de drenagem urbana, tais como:

- Severa obediência às leis de ocupação e zoneamento urbanos;
- Manutenção e preservação de áreas que tenham grande potencial de riscos de erosão;
- Controle rígido de desmatamentos;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Providências para minimizar o transporte de lixo e sedimentos;
- Disseminação do conceito de reservatórios de detenção – reduzem vazões de pico e minimizam custos com drenagem a jusante;
- Medidas não-estruturais e institucionais gerais visando a redução dos picos máximos de cheias.

Em virtude da atual legislação existente, em todas as esferas (Federal, Estadual e Municipal) bem como pela frequência com que chuvas intensas têm atingido o Município, causando problemas no sistema de drenagem urbana existente em Içara, os cenários futuros são previstos com recomendações de propostas de medidas a serem adotadas visando a integração da drenagem com demais assuntos pertinentes ao saneamento básico e visando minimizar os problemas existentes, com soluções de curto, médio e de longo prazo.

De acordo com as análises das sub-bacias urbanas de Içara, o cenário atual já é preocupante, pois as sub-bacias coletam um volume de água pluvial bem maior do que o sistema de micro-drenagem existente tem capacidade para escoar, até porque este abrange apenas uma parte da área urbana. Ainda existe o fato de que ao longo dos anos a urbanização acelerada está promovendo cada vez mais a impermeabilização da superfície do solo natural da região, causando aumento na velocidade de escoamento superficial e diminuindo a absorção de água por infiltração aumentando também o volume final das águas pluviais.

O município de Içara necessita adotar medidas predominantemente do tipo não-estruturais, visando aperfeiçoar o sistema de drenagem urbana existente e ao mesmo tempo visando prevenir os riscos de alagamentos e enchentes. Estas medidas são menos onerosas, não dependem necessariamente de grandes obras nem de grandes valores e recursos como em geral as medidas estruturais, além de minimizarem gastos públicos com obras de drenagem, que às vezes apenas transferem o problema para a área seguinte.

Todas as medidas que forem adotadas deverão ser de preferência, sustentáveis, visando atender adequadamente tanto a preservação do meio ambiente como o desenvolvimento da qualidade de vida da comunidade, presente e futura.

A sustentabilidade urbana, sob o ponto de vista hidrológico, inerente à drenagem, deve ter como objetivo recuperar as condições naturais do local, originais, antes da urbanização, minimizando os impactos surgidos devidos aos sistemas de drenagem implantados ao longo do tempo, com suas respectivas deficiências e problemas. Do ponto de vista ambiental, a qualidade do meio ambiente urbano depende diretamente do micro-clima local, portanto, precisam ser recuperados e preservados todos os locais de fontes de água, para que retome sua qualidade e quantidade. Bem como as áreas de preservação permanente, com suas respectivas



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

“cobertura vegetal”, preservando a infiltração aos aquíferos subterrâneos, além de integrarem a interceptação e a evapotranspiração.

Do ponto de vista econômico, as medidas, para serem sustentáveis, devem garantir o mínimo custo unitário em relação à população, ou seja, a melhor relação custo/benefício possível, para a implantação e manutenção da infra-estrutura necessária, para propiciar maior aproveitamento dos recursos pluviais em atendimento direto à população.

Do ponto de vista político-social, a drenagem urbana deverá adotar medidas que tenham como princípio a inserção da população nas discussões e definições de estratégias de sustentabilidade. Implementação de planejamento para o uso racional dos espaços e dos recursos naturais públicos, com aceitação da comunidade. Desta forma as medidas na área de drenagem estarão contribuindo de forma integrada com as demais áreas do saneamento básico, para a utilização otimizada e racional dos bens naturais e a preservação para uso futuro.

4.4.1. Proposições para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

As proposições para o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais permitem auxiliar o operador do sistema a atingir as metas anteriormente propostas, visando a melhoria do sistema de drenagem urbana e minimizando os riscos de enchentes e inundações, com base em tudo o que foi apresentado até o momento.

4.4.1.1. Ações conjuntas para Micro e Macro drenagem Urbana

a) Estruturação Organizacional Exclusiva para Atendimento a Drenagem Urbana

Deverá ser estruturado um setor específico para drenagem urbana que contará com uma equipe de manutenção e consertos e aprovação de projetos composta inicialmente por 1 supervisor e 3 funcionários, devendo esse quantitativo humano ser reavaliado periodicamente com a evolução da cobertura da micro drenagem. Este setor deverá estar provido de materiais e equipamentos adequados para executar corretamente sua função.

Esta medida visa reestruturar o atendimento ao sistema de drenagem na área urbana, desde reciclagem da equipe que realiza os serviços de manutenção, aquisição de máquinas e equipamentos específicos, tais como um caminhão do tipo hidrojato para a adequada limpeza e desobstrução das tubulações de drenagem em locais críticos, moto bombas para esgotamento de valas durante serviços, consertos ou obras no sistema de drenagem,



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

equipamentos topográficos adequados para dar suporte aos serviços de cadastramento do sistema, locação e melhorias na drenagem, veículo para monitoramento e fiscalização do sistema de drenagem nas sub-bacias urbanas, equipamentos de informática, etc.

Caberá também a este setor a análise de projetos de loteamentos, visando sempre o cumprimento da legislação vigente relacionada a drenagem urbana e leis de uso ocupação do solo.

b) Manutenção e limpeza

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos mananciais, sistemas de micro e macro drenagem, desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e tubulações.

Esta ação visa a elaboração de um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção e consertos nos sistemas de drenagem, micro e macro drenagem, abrangendo basicamente:

- Elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza: esta medida visa a elaboração de um programa de ações para a remoção de todo o detrito (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositado ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas;
- Mecanismos para atender a reclamações dos usuários quando os mesmos identificam problemas, tais como, quebras em dispositivos coletores (boca-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc.) através de cadastro, planejamento e controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados.

c) Programa de Educação Ambiental

Esta medida visa à criação de um programa permanente, de educação ambiental, para a comunidade, abrangendo escolas, entidades civis organizadas, associações em geral, entidades de classe, empresas e comércio local, moradores em áreas de risco, etc.

A educação é uma das grandes medidas que podem ser adotadas também na área da drenagem, exatamente porque possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade, todas as classes e grupos sociais, traz resultados imediatos de médio e longo prazo. Deve-se



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

ressaltar a necessidade de se manter as ruas limpas, pois grande parte dos resíduos que causam obstrução no sistema de drenagem são provenientes do lixo que os transeuntes depositam nas ruas.

Não será arbitrado custo desta medida, pois ela está prevista juntamente com o sistema de Gestão dos Serviços de Água e Esgoto.

d) Normas para projetos de drenagem

Definição de parâmetros que precisarão ser seguidos na elaboração de projetos e obras de drenagem, tais como, diâmetro mínimo de tubulações, indicação de diâmetro, declividade, velocidades de escoamento máximas em torno de 2 m/s (recomendado pela literatura técnica e especialistas da área), possuir poços de visita, eixo das tubulações, recobrimento mínimo de tubulações, distância máxima entre pontos de coleta, ralos, poços de visita, etc., documentação contendo plantas com escalas compatíveis plotadas em pranchas em formatos padrão ABNT, com dados dos locais, tais como ruas, quadras, lotes, plantas de situação e localização, dimensionamentos elaborados com base nos dados das sub-bacias urbanas, simbologia e convenções conforme padrão de desenho técnico e ABNT, projetos estruturais conforme normas técnicas vigentes ABNT, número de cópias suficientes para análise, aprovação, fiscalização e arquivo técnico, ART de projeto de drenagem, prazo para revalidação caso a obra não seja executada após aprovação dos projetos.

Não será arbitrado custo para esta medida uma vez que ela poderá ser executada pelo próprio corpo técnico da Administração municipal.

4.4.1.2. Sistema de Micro drenagem Urbana

a) Limpeza preventiva em toda a região urbana, vias públicas, margens de córregos e canais. Esta medida visa a localização e remoção de todo o resíduo sólido (lixo urbano) que esteja depositado ao longo do sistema de micro drenagem, próximo aos dispositivos coletores, sarjetas, bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de inspeção, valas de drenagem marginais às vias não pavimentadas, terrenos e pátios em geral, margens de córregos e canais.

Ao mesmo tempo, esta medida ajuda na formação de grupos de pessoas que levarão a conscientização para a comunidade, com uma nova educação de limpeza e preservação do meio urbano para gerar menos impacto na natureza. Cada cidadão passa a exercer sua parcela de responsabilidade na conservação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

b) Criação de cadastro técnico do sistema de micro drenagem existente

Compreende o levantamento da rede de micro drenagem existente (sarjetas, bocas-de-lobo, galerias, tubulações, bueiros, pequenos canais, etc) com elaboração de memorial descritivo e desenhos compostos de plantas com indicação do traçado das tubulações, localização em relação ao alinhamento predial, declividade, material, localização de dispositivos coletores, profundidades, serviços com acompanhamento de equipe de topografia.

c) Projeto da rede de micro drenagem urbana de Içara

Composto de memorial de cálculo e descritivo, relação de materiais e orçamento com especificação de materiais e mão-de-obra e conjunto de desenhos com detalhamento executivo, ART de projeto, conforme padrão adotado pela Prefeitura Municipal, incluindo projetos complementares visando a ampliação da cobertura e a correção de problemas na rede de micro drenagem existentes, melhorias, locais para detenção junto ao sistema viário em pontos estratégicos como canteiros, rótulas, etc.

4.4.1.3. Sistema de Macro drenagem Urbana

Na área de obras de macrodrenagem, as Prefeituras têm o dever e a responsabilidade de nunca piorar as condições de funcionamento dos sistemas de drenagem localizados a jusante e preservar ao máximo o que resta das condições naturais das sub-bacias em sua região, portanto, um bom ponto de partida é o de preservar as várzeas ainda restantes a montante das suas sub-bacias urbanizadas.

a) Estudos visando à melhoria do escoamento das águas – alargamento da seção de galerias e pontes, etc., - nos principais pontos com problema de alagamentos.

Esta medida visa estudar a solução dos principais pontos com problemas de inundação, nas sub-bacias urbanas, também identificados no presente estudo, sendo que foram considerados 3 locais principais, numerados e indicados nas plantas em ANEXO 18, das sub-bacias urbanas SB-A5 e SB-B1.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Ressalta-se a importância de estudo a ser realizado no Rio dos Porcos na sub-bacia SB-B1, próximo a rodovia SC-444, que sofre com problemas de inundações no Loteamento Jussara e Vila Velha.

b) Ações que visem a contenção de cheias, que privilegiem a retenção da água no local onde ela cai de modo a atingirem os cursos de água lentamente. Estas medidas, são chamadas de “Controle na Fonte” em drenagem urbana, visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a desonerar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes.

Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento. Esta medida deverá integrar de forma harmoniosa o sistema existente com novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

Estas medidas englobam soluções, tais como; pavimento poroso; trincheira de infiltração; vala de infiltração; poço de infiltração; microreservatório; telhado reservatório; bacia de detenção (seco); bacia de retenção (com água permanente); bacia subterrânea; condutos de armazenamento; faixas gramadas. E, dependendo da topografia do local podem ser:

- Encostas – canais extravasores, canalização de ruas em declive com galerias em forma de escadas, reservatórios superficiais, florestamento, reflorestamento, coibir queimadas.
- Áreas planas – calçadas com faixas de grama, pequenos reservatórios para água das chuvas em cada casa ou prédio, reservatórios superficiais, coleta eficiente de lixo.
- Aproveitamento da água da chuva.
- Medidas gerais – preservação de locais não impermeabilizados, ampliação de áreas verdes em casas, prédios, calçadas e terrenos, estudo de soluções para preventivas contra alagamentos e enchentes para habitações em áreas de risco.

c) Sistema de Previsão e Alerta



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

É importante que o sistema de macro-drenagem de Içara tenha equipamentos adequados para ser gerenciado de forma integrada, visando a otimização da operação hidráulica do sistema, com diretrizes claras e objetivas com base em:

- Máquinas e equipamentos de informática.

- Deverá ter um sistema de monitoramento hidrometeorológico – que permita antecipar eventos, com sistemas de alarme, incluindo modernização nos equipamentos das estações meteorológicas da região.

- Deverá haver sistema de informações ágil, com banco de dados completo da região;
- d) Programas e ações para recuperação e conservação das áreas de preservação ambiental, nascentes, córregos, várzeas, margens de rios, etc. Esta medida visa, desde o estudo detalhado dos fundos de vale, elaboração de projetos de recuperação, planos de manejo para os locais situados nas áreas marginais aos córregos e rios da área urbana, até a região das nascentes dos córregos existentes na área urbana, que estejam dentro das medidas de afastamentos previstos na legislação pertinente vigente.

Compreende o estudo e projetos para contenção de taludes, recuperação de encostas e leito dos córregos, recuperação da vegetação das matas ciliares, etc., juntamente com a implantação das soluções.

e) Criação de cadastro contendo os pontos de alagamentos Compreende o cadastro com o devido mapeamento de todos os pontos com respectiva topografia onde ocorrem alagamentos, com suas devidas datas associadas aos eventos, bem como volume e duração da precipitação no dia. Esta medida poderá ser realizada pela própria administração, não necessitando de uma verba destinada a tal ação.

4.5. Cronograma físico das necessidades do sistema de drenagem urbana de Içara

O Quadro 107 mostra o cronograma físico indicando as medidas imediatas, de curto prazo, de médio e de longo prazo, ao longo período de 30 anos.

As medidas imediatas têm como prazo o primeiro ano para serem implantadas. As medidas de curto prazo estão previstas para até quatro anos, para serem implantadas. As medidas de médio prazo estão previstas para serem implantadas entre quatro até oito anos. E, as medidas de longo prazo, a serem implantadas a partir de oito anos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 107 - Cronograma Físico do Sistema de Drenagem Urbana.

Item	Descrição das atividades	Prazo		
		Curto	Média	Longo
1	Ações gerais			
1.1	Estruturação Organizacional	x		
1.2	Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto à rede de drenagem pluvial	x	x	x
1.3	Programas de manutenção em limpeza	x	x	x
1.4	Programas de educação ambiental	x	x	x
1.5	Elaboração de normas para projetos de micro e macro drenagem	x		
2	Micro drenagem			
2.1	Cadastro técnico do sistema		x	
2.2	Projeção para ampliação e ajustes do atual sistema	x		
3	Macro drenagem			
3.1	Estudos dos locais de alagamentos SB-B1 e SB-B2	x		
3.2	Sistema de Previsão e alerta	x		



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

5. QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS NECESSIDADES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

O Quadro 108 a seguir, mostra a quantificação e a estimativa de custos para as necessidades do presente Plano, indicando as medidas imediatas, de curto prazo, de médio e de longo prazo, ao longo período de 30 anos.

A estimativa dos custos foram agrupadas em Medidas Gerais, Ações para Micro e Macro drenagem, com base no Prognóstico do sistema, sendo os custos referentes aos investimentos a serem realizados e operação do sistema.

A origem dos recursos deverá sair do caixa único da prefeitura ou de financiamentos, até que seja viável a implantação de sistemática de cobrança específica, por exemplo, conforme modelos apresentados no item a seguir. Os Quadro 108 e 109 apresenta a quantificação e estimativa de custos propostas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 108 - Quantificação e estimativa de custos propostas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

5.1. Previsão de cobrança dos serviços

Esta é uma área que está sendo estudada e analisada pelos setores competentes em vários Municípios, ou seja, a possibilidade de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, compreendendo basicamente arrecadação com a finalidade de cobrir os custos dos serviços de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem.

Já existem algumas experiências de gestão da drenagem urbana que adotaram a taxa de drenagem, tais como Santo André – SP e Porto Alegre – RS, instituída por meio de legislação municipal, com o objetivo de remunerar os custos apenas com serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, consistindo de limpeza de bocas-de-lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de reservatórios de retenção dentre outros.

As metodologias estudadas para a formação do valor a ser cobrado, têm como base o tamanho da área coberta (impermeabilizada) de cada matrícula (terreno ou lote), para obter o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado com base também nos índices pluviométricos históricos.

No caso de apartamentos, o valor fica ainda menor devido à área do telhado, ser dividida entre os apartamentos, por exemplo.

5.1.1. Formas de Cobrança Existentes em Outros Municípios

Visando facilitar o entendimento do assunto seguem informações referentes às legislações de dois municípios que já elaboraram sistemas de cobrança pelos serviços de manutenção de drenagem.

A) PORTO ALEGRE – RS

DECRETO nº 15.371, de 17 de novembro de 2006 - Regulamenta o controle da drenagem urbana.

O PREFEITO MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, usando de suas atribuições legais e tendo em vista o art. 97 e art. 135, § 6o, da Lei Complementar nº 434/99, e considerando que compete ao Poder Público prevenir o aumento das inundações devido à impermeabilização do solo e canalização dos arroios naturais;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Considerando que o impacto resultante da impermeabilização produz aumento de frequência de inundações, piora da qualidade da água e aumento do transporte de material sólido, degradando o ambiente urbano;

Considerando que deve ser responsabilidade de cada empreendedor a manutenção das condições prévias de inundação nos arroios da cidade, evitando-se a transferência para o restante da população do ônus da compatibilização da drenagem urbana;

Considerando que a preservação da capacidade de infiltração das bacias urbanas é prioridade para a conservação ambiental dos arroios e rios, que compõem a macrodrenagem e dos rios receptores do escoamento da cidade de Porto Alegre;

DECRETA:

Art. 1º Toda ocupação que resulte em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída para a rede pública de pluviais igual a 20,8 l/(s/ha).

§ 1º A vazão máxima de saída é calculada multiplicando-se a vazão específica pela área total do terreno.

§ 2º Serão consideradas áreas impermeáveis todas as superfícies que não permitam a infiltração da água para o subsolo.

§ 3º A água precipitada sobre o terreno não pode ser drenada diretamente para ruas, sarjetas e/ou redes de drenagem excetuando-se o previsto no § 4º, deste artigo.

§ 4º As áreas de recuo mantidas como áreas verdes poderão ser drenadas diretamente para o sistema de drenagem.

§ 5º Para terrenos com área inferior a 600m² e para habitações unifamiliares, a limitação de vazão referida no "caput" deste artigo poderá ser desconsiderada, a critério do Departamento de Esgoto Pluviais - DEP.

Art. 2º Todo parcelamento do solo deverá prever na sua implantação o limite de vazão máxima específica disposto no art. 1º.

Art. 3º A comprovação da manutenção das condições de pré-ocupação no lote ou no parcelamento do solo deve ser apresentada ao DEP (Departamento de Esgoto Pluviais).

§ 1º Para terrenos com área inferior a 100 (cem) hectares, quando o controle adotado pelo empreendedor for o reservatório, o volume necessário do reservatório deve ser determinado através da equação: $v = 4,25 AI$.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Onde v é o volume por unidade de área de terreno em $m^3/\text{hectare}$ e AI é a área impermeável do terreno em %.

§ 2º O volume de reservação necessário para áreas superiores a 100 (cem) hectares deve ser determinado através de estudo hidrológico específico, com precipitação de projeto com probabilidade de ocorrência de 10% (dez por cento) em qualquer ano (Tempo de retorno = 10(dez) anos).

§ 3º Poderá ser reduzida a quantidade de área a ser computada no cálculo referido no § 1º se for (em) aplicada(s) a(s) seguinte(s) ação(ões):

a) aplicação de pavimentos permeáveis (blocos vazados com preenchimento de areia ou grama, asfalto poroso, concreto poroso) - reduzir em 50% (cinquenta por cento) a área que utiliza estes pavimentos;

b) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis com drenagem - reduzir em 40% (quarenta por cento) a área de telhado drenada;

c) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis sem drenagem - reduzir em 80% (oitenta por cento) a área de telhado drenada;

d) aplicação de trincheiras de infiltração - reduzir em 80% (oitenta por cento) as áreas drenadas para as trincheiras.

§ 4º A aplicação das estruturas listadas no § 3º es tará sujeita a autorização do DEP, após a devida avaliação das condições mínimas de infiltração do solo no local de implantação do empreendimento, a serem declaradas e comprovadas pelo interessado.

§ 5º As regras de dimensionamento e construção para as estruturas listadas no § 3º bem como para os reservatórios deverão ser obtidas no Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre.

Art. 4º Após a aprovação do projeto de drenagem pluvial da edificação ou do parcelamento por parte do DEP, é vedada qualquer impermeabilização adicional de superfície.

Parágrafo Único. A impermeabilização poderá ser realizada se houver retenção do volume adicional gerado de acordo com a equação do art. 3º, § 1º.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Art. 5º Os casos omissos no presente Decreto deverão ser objeto de análise técnica do Departamento de Esgotos Pluviais - DEP.

Art. 6º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação. PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, 17 de novembro de 2006.

B) SANTO ANDRÉ - SP

REGULAMENTA a Lei no 7.733, de 14 de outubro de 1998, revoga o Decreto no 14.423, de 11 de novembro de 1999; o Decreto no 14.486, de 13 de março de 2000; o Decreto no 14.540, de 22 de agosto de 2000; o Decreto no 14.599, de 20 de dezembro de 2000; o Decreto no 14.663, de 16 de julho de 2001; o Decreto no 14.688, de 17 de setembro de 2001; o Decreto no 14.712, de 28 de novembro de 2001; o Decreto no 14.869, de 18 de dezembro de 2002, o Decreto no 14.912, de 26 de março de 2003, e o Decreto no 15.496, de 21 de dezembro de 2006.

JOÃO AVAMILENO, Prefeito do Município de Santo André, Estado de São Paulo, no uso e gozo de suas atribuições legais;

CONSIDERANDO o que consta nos autos do Processo no 4.771/2006 - SEMASA;

(... Art. 21. O cálculo da taxa de drenagem será efetuado de acordo com a seguinte fórmula:

TD = p.V, sendo:

TD - taxa de drenagem - em unidade monetária vigente;

p - custo médio mensal, por metro cúbico, do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente;

V - volume lançado pelo imóvel - em metros cúbicos.

Art. 22. Para o cálculo da taxa de drenagem segundo a fórmula expressa no artigo anterior, as seguintes variáveis serão consideradas:

I - $V = 1,072.10^{-7}.c.i.A$, sendo "V" o volume lançado pelo imóvel j - em metros cúbicos, II - "c" o coeficiente de impermeabilização - em unidades, "i" o índice pluviométrico - em milímetros por hora - Método Racional e "A" a área coberta do imóvel em metros quadrados;

III - $p = P/VT$, sendo "P" o custo total mensal do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente, e;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

IV - "VT" o volume mensal produzido na área urbana do Município ou a somatória dos valores de "V".

Parágrafo único. O índice pluviométrico "i" será obtido segundo o Método Racional (Otto Pfafstetter), de conformidade com a seguinte fórmula:

$$I = (3.462,7 \text{ Tr}^{0,172}) \text{ onde: } (t + 22)^{1,025}$$

t - tempo de concentração - em minutos;

Tr - período de retorno - em anos.

Art. 23. Os demais serviços prestados pelo SEMASA, considerados complementares aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, drenagem de águas e gestão ambiental, conforme disposto no artigo 3º deste decreto, inclusive os cortes ou religações a pedido do usuário ou por inadimplemento de contas, serão cobrados de acordo com Quadro de preços vigente na data da comunicação desses valores ao usuário.

§ 1º Os preços a que se refere o "caput" deste artigo deverão ser estabelecidos pelo SEMASA, com base nos custos diretos médios de execução, verificados no período de apuração, acrescidos, no máximo, de até 10% (dez por cento), para cobertura dos custos indiretos e despesas administrativas.

§ 2º A Quadro de preços, a que se refere o "caput" deste artigo, deverá ser mantida pelo SEMASA em local de livre acesso e disponível para fornecimento aos usuários, quando requisitada, e deverá conter também as opções e condições de pagamento, se for o caso.

§ 3º Os serviços prestados pelo SEMASA, na forma deste artigo, serão cobrados na conta mensal a partir do primeiro mês subsequente à prestação dos mesmos, nas condições contratadas com o usuário...)

E, como forma de educar e incentivar as pessoas a reterem e aproveitarem a água das chuvas, atualmente uma das soluções mais recomendadas na área de drenagem, podem ser isentos das taxas os projetos que apresentarem sistemas de armazenamento das águas pluviais dos telhados, tais como cisternas ou bacias de contenção.

Também podem ser isentos moradores em áreas de risco ou de baixa renda, casos a serem definidos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

F. MECANISMOS COMPLEMENTARES

1. Definição e determinação dos valores dos indicadores a serem atendidos pelo operador

Para permitir uma avaliação sistemática dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gerencial de serviços, a existência e utilização de um sistema de indicadores de desempenho confiável, se torna um ferramental indispensável para esse fim.

Este item é de relevante importância, pois até os membros da então IWSA (International Water Supply Association), atual IWA (International Water Association), defenderam que a Associação deveria definir linhas-guia sobre os indicadores a serem adotados no contexto do abastecimento de água e sobre a informação a recolher para a sua avaliação.

Este se constituiu assim como um grande desafio para a IWA. Pretendia-se criar um quadro de referência comum para os indicadores de desempenho, estruturados de forma a satisfazer as necessidades comuns dos principais tipos de utilizadores, com especial ênfase para as entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água.

Com este objetivo foi criado um Grupo de Trabalho, em Maio de 1997, dependente do Comitê de Operação e Manutenção da IWA. O sistema incorporou seis grupos de indicadores: indicadores de recursos hídricos, de recursos humanos, infra-estruturais, operacionais, de qualidade de serviço e econômico-financeiros.

Dada a eventual dificuldade de implementação do sistema completo de indicadores de desempenho, muitas entidades gestoras reconheceram a vantagem de uma implementação gradual.

A necessidade da Agência Reguladora dispor de ferramentas de controle e da Operadora executar uma gestão otimizada, aliada à crescente escassez de recursos hídricos, principalmente nos grandes períodos de estiagem, e da necessidade de garantir a correta coleta, tratamento e destinação final do esgoto, faz crescer, sobremaneira, a importância do controle dos processos e da redução de todos os custos envolvidos nos sistemas, o que em última análise representa uma modicidade nas tarifas praticadas.

Para fazer frente a essas necessidades, é fundamental um gerenciamento cada vez mais eficiente e que se disponha de ferramentas que proporcionem um conhecimento preciso da eficiência operacional, comercial e financeira que ocorrem nos sistemas operados.

Indicadores que espelhem o que acontece nos sistemas exigem maiores esforços no monitoramento e na apropriação de dados. Em contrapartida, é comprovado, pelos exemplos



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

das empresas que gerenciam sistemas de saneamento no mundo todo, que essa eficiência é diretamente proporcional ao conhecimento que se tem do sistema.

Assim o principal objetivo desse item é fornecer um quadro de referência de indicadores gerenciais de desempenho, que constitua efetivamente um instrumento de apoio à gestão da operação do saneamento do município de Içara.

Constituem objetivos complementares, porém não menos importantes:

- Disponibilizar subconjuntos de indicadores para uso do operador, de acordo com as suas necessidades específicas;
- Fornecer informações confiáveis aos órgãos gerenciadores dos sistemas de saneamento;
- Permitir futuras comparações entre entidades gestoras de saneamento no âmbito de iniciativas de “benchmarking”.

O sistema gerencial de indicadores apresentado neste Relatório contempla os aspectos mais relevantes para a gestão de topo de uma entidade operadora dos serviços de saneamento. Este documento apresenta essencialmente uma lista dos indicadores gerenciais de desempenho considerados como os mais relevantes para a maioria das entidades gestoras de sistemas, a serem utilizados de forma sistemática e ao nível da gestão.

É importante salientar que, a adoção da listagem completa de indicadores da IWA e dos órgãos gestores do saneamento no país deve ser o objetivo final do sistema de indicadores, porém isso só poderá ser atingido de forma gradual e num espaço de tempo não muito curto.

Propõe-se que seja desenvolvido um sistema informatizado e que o mesmo seja estruturado de tal forma que possam ser agregados novos indicadores de forma sistêmica.

Foi previsto nos custos de investimentos gerenciais uma verba para desenvolvimento e implantação desse sistema informatizado, com início do trabalho para o Ano 1 do estudo.

1.1. Conceito de indicador gerencial de desempenho

Para atingir os seus objetivos de gestão, a entidade operadora deve procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia. A eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço.

A eficácia mede até que ponto os objetivos de gestão definidos, específica e realisticamente, foram cumpridos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

Um indicador de desempenho é uma medida quantitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade operadora ou do seu nível de serviço. É um instrumento de apoio à monitoração da eficiência e da eficácia da entidade gestora, e de controle da entidade reguladora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

1.2. Usos potenciais dos indicadores de desempenho

O uso de indicadores de desempenho visa:

- Permitir que a entidade reguladora acompanhe o cumprimento das metas e objetivos fixados no Plano de Saneamento;
- Facilitar uma melhor e mais oportuna resposta por parte dos operadores;
- Permitir uma melhor monitoração dos efeitos das decisões de gestão;
- Fornecer a informação de suporte a uma atitude pró-ativa da gestão, em alternativa a uma atitude reativa, baseada nas disfunções aparentes dos sistemas;
- Permitir destacar os pontos fortes e fracos dos diversos setores da operadora, e assim apoiar a adoção de medidas corretivas para melhoria da produtividade, dos procedimentos e das rotinas de trabalho;
- Facilitar a implementação de um sistema de gestão pela qualidade total, constituindo um meio de valorização da qualidade global e da eficiência no interior da organização;
- Facilitar a implementação de rotinas de “benchmarking”, quer internamente à entidade gestora (comparando o desempenho obtido em unidades operacionais ou em sub-sistemas diferentes), quer externamente (comparando o seu desempenho com o de outras entidades gestoras semelhantes), promovendo melhorias de desempenho;
- Proporcionar uma base técnica de suporte a processos de auditoria da atividade da entidade gestora e de previsão dos efeitos de recomendações resultantes dessas auditorias.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

2. DIRETRIZES PARA O LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES E CONSTRUÇÃO DE INDICADORES

Existe um consenso entre todas as abordagens relativas aos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento, que, tão importante quanto o correto enunciado conceitual do indicador, é a confiabilidade da informação primária que lhe dá origem.

Nesses termos, de pouco adiantaria estabelecer um elenco completo de indicadores que teoricamente dariam conta da exata situação operacional dos serviços, se a capacidade de coleta de informações primárias não corresponder ao nível de precisão necessário.

Os indicadores devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência. Dessa forma, evitam-se efeitos de sazonalidade, além das dificuldades de ajustes entre os ciclos de apropriação dos dados da micromedição e da macromedição.

Para que esses indicadores atendam aos objetivos a que foram propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos.

Para tanto, todos os volumes de água e esgoto devem ser adequadamente medidos e contabilizados, evitando-se estimativas.

Deve-se procurar manter os cadastros técnicos e comerciais sempre atualizados e buscar sistemas de informação que possibilitem a adequada manutenção e recuperação dos dados necessários. Quando não houver possibilidade de medição, deve ser feita uma estimativa criteriosa, ao invés de não se calcular algum índice, por falta de dados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

3. MELHORIAS OPERACIONAIS E AUMENTO DE CONFIABILIDADE DOS INDICADORES

A confiabilidade dos indicadores básicos e a capacitação para produzir indicadores intermediários e avançados dependem de uma série de avanços operacionais, que permitam ao operador do serviço de saneamento avaliar com clareza para onde e em que quantidade é destinada a água, ou esgoto, ou receita, ou administração em cada segmento dos processos.

Para um aumento da confiabilidade dos indicadores, recomenda-se que o operador adote como diretrizes os seguintes itens:

- Implantar sistema de macromedição nas principais unidades dos sistemas de água e esgoto;
- Buscar a qualidade da macro e micromedição como forma de proporcionar valores próximos da realidade;
- Implantar rotinas ágeis e precisas de cálculo e análise dos indicadores, com a informatização dos processos de trabalho;
- Compatibilizar períodos de macro e micro leitura;
- Dispor de equipe dedicada, monitorando e analisando a situação, e acionando as demais áreas da operadora em atividades de redução de perdas de água/faturamento;
- Garantir o isolamento das áreas de influência dos macro medidores;
- Dispor de equipamentos de medição laboratorial e de campo, adequadamente dimensionados, instalados e aferidos, com manutenção preditiva e preventiva;
- Dispor de hidrômetros de boa qualidade e resolução, adequadamente dimensionados, instalados e aferidos, com manutenção preditiva e preventiva;
- Assegurar a confiabilidade nos processos de leitura dos macro medidores, através de aferições e calibrações periódicas, incluindo a consistência dos valores apurados;
- Buscar a hidrometração de toda a água consumida;
- Garantir a confiabilidade nos processos de leitura dos hidrômetros por meio de microcoletores, incluindo rotina de análise do volume apurado com base no índice de variação de consumo dos períodos anteriores;
- Implementar política de combate à clandestinidade (furto de água e violação de medidores);
- Manter as informações dos bancos de dados sempre atualizadas e coerentes com a realidade;
- Estabelecer rotinas de manutenção corretiva e preventiva, englobando a troca de hidrômetros quebrados, violados, embaçados e parados, ou com idade vencida;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

- Compatibilizar o uso de hidrômetros, de acordo com a situação de consumo ou do tipo de ligação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

4. DESCRIÇÃO DOS INDICADORES

Apresenta-se a seguir uma seleção de indicadores que deverão ser implantados, independente de outros que possam a ser calculados de acordo com diversas outras estruturas dos mesmos como, por exemplo, o SNIS.

Os indicadores deverão ser calculados e acompanhados a partir da possibilidade de obtenção das variáveis que o compõem.

Para atingir os seus objetivos de gestão, o operador deverá procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia com a implantação e acompanhamento dos Indicadores, porém é de extrema importância a confiabilidade da informação primária (variáveis) que lhe dá origem.

Para um eficiente controle dos indicadores de desempenho de um sistema de abastecimento, é necessário que se conheça o quanto se perde em cada uma de suas partes. Com esse objetivo, o sistema operacional de abastecimento de água foi subdividido em partes, conforme listagem a seguir.

A. INDICADORES DE MERCADO

- A1. cobertura de serviço de água
- A2. cobertura de serviço de esgoto
- B. Indicadores de produção
 - B1. Volume água tratada / ramal
 - B2. Reclamações por falta de água
 - B3. Produção de água
 - B4. Produção por demanda projetada
 - B5. Regularidade do abastecimento
- C. Indicadores percentuais, de perdas
 - C1. Índice de perdas de faturamento
 - C2. Índice de perdas na micromedição
 - C3. Índice de perdas na produção de água
 - C4. Índice de perdas na adução de água tratada
 - C.5 índice de perdas na distribuição
- D. Indicadores técnicos, de perdas
 - D1. Índice de perdas por ramal, na distribuição
 - D2. Índice de perdas por extensão de rede, na distribuição
- E. Indicadores de infra-estrutura
 - E1. Índice de macromedição na produção
 - E2. Índice de macromedição na distribuição
 - E3. Índice de cobertura da micromedição
 - E4. Índice de otimização da micromedição
 - E5. Índice de hidrômetros adequados



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

- E6. Índice de vazamentos na rede
- E7. Índice de vazamentos em ramais
- E8. Índice de vazamentos em cavaletes
- E9. Índice de pressão mínima na rede
- E10. Índice de pressão máxima na rede
- E11. Índice de atualização de cadastro técnico
- E12. Índice de fator de potência
- E13. Índice de eficiência energética (rendimento conjunto)
- F. Indicadores das ações de controle de perdas
 - F1. Índice de detecção de vazamentos
 - F2. Índice de vazamentos na rede
 - F3. Tempo médio de reparo de vazamentos
- G. Indicadores comerciais
 - G1. Corte de água
 - G2. Consumo médio por ramal
 - G3. Nível de atualização do cadastro comercial
- H. Indicadores financeiros
 - H1. Faturamento por ramal de água
 - H2. Faturamento de água
 - H3. Eficiência de arrecadação
 - H4. Margem operacional
- I. Indicadores de qualidade
 - I1. Qualidade da água tratada
 - I2. Qualidade do esgoto tratado
 - I3. Reclamações relativas à qualidade da água
 - I4. Tempo de atendimento a reclamações
 - I5. Continuidade do abastecimento
 - I6. Eficiência nos prazos de atendimento
 - I7. Satisfação do cliente
- J. Indicadores de custo
 - J1. Custo da produção de água
 - J2. Custo da energia por m³
 - J3. Custo da produtividade pessoal



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

5. FORMAÇÃO DOS INDICADORES

Os indicadores propostos têm sua formação através das variáveis constituintes e utilização conforme Quadro 109 a seguir.

Quadro 109 - Formação dos indicadores.

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
Nome dos indicadores	Definição	Frequência	Unidade	Composição	Finalidade
A. Indicadores de mercado					
A1. Cobertura de serviços de esgoto	% de população sem água	Semestral	%	$A1 = (\text{Quantidade imóveis ligados} / \text{quantidade de imóveis edificados}) \times 100$	Avaliar o grau de atendimento do mercado
A2. Cobertura de serviços de esgoto	% da população servida com esgoto	Semestral	%	$A2 = (\text{Quantidade imóveis ligados} / \text{quantidade de imóveis edificados}) \times 100$	Avaliar o grau de atendimento do mercado
B. Indicadores de produção					
B1. Volume de água tratada / ramal	Relação entre volume de água tratada mensalmente por ramal total de água	Mensal	m ³ ramal	$B1 = \text{Volume de água tratada mensal} / \text{total de ramal e água}$	Orientar projetos de ampliação do sistema



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
Nome dos indicadores	Definição	Frequência	Unidade	Composição	Finalidade
B. Indicadores de produção					
B3. Produção de água	% do volume de água tratada em relação ao volume de água capitada	Mensal	%	$B3 = (\text{Volume de água tratada mensal} / \text{volume de água capitada}) \times 100$	Avaliar as perdas no sistema de tratamento e adução
B4. Produção por demanda projetada	Volume produzido por consumo de água	Anual	%	$B4 = (\text{Volume total produzido ano} / \text{volume total projetado ano}) \times 100$	Avaliar a produção de água em função do consumo
B5. Regularidade de abastecimento na produção	Regularidade de abastecimento	mensal	%	$B5 = (\text{total de horas paradas por problemas operacionais na produção} / \text{total de horas do mês}) \times 100$	Verificar regularidade de abastecimento na produção
C. Indicadores, percentuais de perdas					
C1. Índices de perdas de faturamento	% de perdas por faturamento	Mensal	%	$C1 = (\text{Volume total de água produzido} / \text{volume total de água faturada}) \times 100$	Avaliar perda de faturamento
C2. Índices de perda na produção de água	% de perdas na produção	Mensal	%	$C2 = (\text{Volume total fornecido a produção} - \text{Volume total tratado}) / \text{volume total}$	Avaliar perda na produção de água
C3. Índices de perda na adução de água tratada	% de perdas na adução de água tratada	Mensal	%	$C3 = ((\text{Volume total fornecido pela adução} - \text{Volume total de água distribuída}) / \text{Volume total distribuído pela adução}) \times 100$	Avaliar a perda na adução de água tratada
C4. Índices de perdas na distribuição	% de perdas na distribuição	Mensal	%	$C4 = (\text{Volume de água macro medido na produção}) / (\text{soma do volume micro medido} + \text{volume estimado})$	Avaliar perda na distribuição
D. Indicadores técnicos de perdas					
D1. Índices de perda por ramal na distribuição.	% do volume de perdas por ramal	Mensal	L/ramal	$D1 = ((\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água micro medido}) / \text{total de ramais de água})$	Avaliar as perdas de água por ramal
E. Indicadores de infraestrutura					



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

E1. Índice de macro medição na produção	% de volume de água macro medido na produção	trimensal	%	$E1 = (\text{Total de pontos com medidores na saída das ETAS/TOTAL DE PONTOS NAS SAÍDAS DA ESTAS}) \times 100$	Avaliar a evolução da macromedição na produção
E2. Índice de macro medição na distribuição	% de macro volume de água macro medido na produção	Trimestral	%	$E2 = (\text{Total de pontos com medidores nas saídas dos reservatórios/total de pontos nas saídas dos reservatórios}) \times 100$	Avaliar a evolução da macro medição na distribuição
E3. Índices de cobertura da micro medição	% de cobertura da micro medição	Trimestral	%	$E3 = (\text{Total de ligações com hidrômetros/total de ligações de água}) \times 100$	Avaliar as cobertura da micro medição
E4. Índices de otimização da micro medição	% de hidrômetros substituídos em relação ao total dimensionado como inadequado	Mensal	%	$E4 = (\text{Total de hidrômetros substituídos/total de hidrômetros inadequados}) \times 100$	Avaliar a evolução da substituição de hidrômetros inadequados.
E5. Índices de hidrômetros adequados	% de hidrômetros adequados em relação ao total de ramais com hidrometros	Mensal	%	$E5 = (\text{Total de hidrômetros adequados/total de hidrômetros}) \times 100$	Avaliar a eficiência na detecção de vazamentos na rede.
E6. Índices de vazamentos na rede	Relação entre vazamentos na rede por extensão de rede	Mensal	VazRed/km	$E6 = (\text{Total de vazamentos na rede/total de extensão de rede})$	Avaliar perda na distribuição
E7. Índices de vazamentos em ramais	Relação entre vazamento de ramais por total de ramais	Mensal	Vazram/km	$E7 = (\text{Total de vazamentos em ramais/total de ramais})$	Avaliar eficiência de detecção de vazamentos em ramais
E8. Índices de hidrômetros adequados	% de vazamento em cavaletes	Mensal	%	$E8 = (\text{Total de vazamento em cavaletes/total de cavaletes}) \times 100$	Avaliar a eficiência na detecção de vazamentos em cavaletes
E9. Índices pressão mínima de rede	% de km de rede com pressão mínima	Mensal	%	$E9 = (\text{Extensão de rede com pressão abaixo de 10 m.c.a./extensão total de rede}) \times 100$	Avaliar Nível de pressão mínima na rede
E10. Índices de pressão máxima na rede	% de km de rede com pressão máxima	trimestral	%	$E10 = (\text{Extensão de rede com pressão acima de 45 m.c.a./extensão total da rede}) \times 100$	Avaliar Nível de pressão máxima na rede



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
Nome dos indicadores	Definição	Frequência	Unidade	Composição	Finalidade
E11. Índice de atualização de cadastro técnico	% de rede de água cadastrada	Trimestral	%	$E11 = (\text{Extensão de rede cadastrada} / \text{extensão total de rede}) \times 100$	Acompanhar a implantação de cadastro técnico
B12. Índice de fator de potência	% de eficiência energética Cos. maior que 0,92	Trimestral	%	$E12 = (\text{Total de equipamentos com cos. Maior que } 0,92 / \text{total de equipamentos elétricos}) \times 100$	Acompanhar a eficiência energética
B13. Índice de eficiência energética (Rendimento Conjunto)	% de eficiência energética (Rendimento Conjunto)	Anual	%	$B4 = (\text{Total de equipamentos com rendimento de conjuntos maior que } 70\% / \text{Total de conjuntos elétricos}) \times 100$	Acompanhar a eficiência energética (Rendimento do conjunto)
F. indicadores das ações do controle de perdas					
F1. Índice de detecção de vazamento	Relação entre vazamentos visíveis e não visíveis encontrados por extensão de rede	Mensal	Vaz TOT/km	$F1 = (\text{Total de vazamentos visíveis e não visíveis encontrados} / \text{total da extensão da rede})$	Avaliar a eficiência de detecção de vazamentos
F2. Índice de vazamentos na rede	Relação entre vazamentos reparados por extensão de rede	Mensal	Vaz REP/km	$F3 = (\text{Total de horas gastas na reparação de vazamentos no período} / \text{total da extensão da rede})$	Avaliar a eficiência de reparação de vazamentos
F3. Tempo médio de reparo de vazamentos	Eficiência no reparo de vazamentos	Mensal	TOT/h/vaz.	$F3 = (\text{Total de horas gastas na reparação de vazamentos no período} / \text{total de vazamento reparados no período})$	Avaliar a eficiência no tempo de reparação de vazamentos
G Indicadores Comerciais					
G1. Cortes de água	% de Cortes com relação ao total	Mensal	%	$G1 = (\text{Total de cortes mensal} / \text{total de ramais de água}) \times 100$	Avaliar os níveis de cortes da empresa
G2. Consumo médio por ramal	Consumo médio diário por ramal	Mensal	Litro/dia/ramal	$G2 = ((\text{Volume faturado mensal}) / (\text{n}^\circ \text{ de dias do mês} \times \text{total de ramais de água})) \times 1000$	Avaliar o Consumo médio diário por ramal
G3. Nível de atualização do cadastro técnico comercial	Nível de atualização do cadastro comercial	Trimestral	%	$G3 = (\text{Total de economias recadastradas} / \text{total de economias existentes}) \times 100$	Avaliar o Nível de atualização do cadastro comercial
H. Indicadores financeiros					
H1. Faturamento por ramal de água	Valor médio faturado por	Mensal	R\$/ramal	H1. = (Faturamento	Subsidiar estudos econômicos



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

produção	ramal de água			total mensal de água/total de ramais de água	relativo a obras de ampliação do sistema
H2. Faturamento de água	Custo do m ³ de água Faturado	Mensal	R\$/m ³	H2 = Faturamento total mensal de água/volume mensal consumido	Avaliar o custo de água faturada
H3. Margem operacional	Margem operacional	Mensal	%	E12 = (Total de arrecadação mensal – total de despesas operacionais)/ Total de despesas)	Avaliar margem operacional
INDICADORES DE QUALIDADE					
I1. Qualidade da água	Relação entre probabilidade de parâmetros turbidez, cloro residual , pH, Fluor e bacteriológica	Mensal	Admissional	$I1 = 0,20 \times P (TB) + 0,25 \times P (CLR) + 0,10 \times P (pH) + 0,15 \times P (FLR) + 0,30 \times P (BAC)$	Avaliar a qualidade da água tratada
I2. Qualidade do esgoto tratado	Relação entre probabilidades de parâmetros, material sedimentavel, solúveis, e DBO	Mensal	Admissional	$I2 = (0,35 \times P (SS) + 0,30 \times P (SH) + 0,35 \times P (DBO)$	Avaliar a qualidade do esgoto tratado
I3. Reclamações relativas a qualidade da água	Quantidade de Reclamações relativas a qualidade da água em relação ao total de ramais de água	Mensal	Reclamações/ramal	$I3 = \text{Reclamações sobre qualidade da água} / \text{Total de ramais de água}$	Avaliar a qualidade da água distribuída
I4. Tempo atendimento reclamações	% de Tempo atendimento reclamações	Mensal	%	$I4. (\text{Total de horas para atendimento a reclamações} / \text{total de horas padrão para a execução dos serviços}) \times 100$	Avaliar o tempo de atendimento as reclamações
I5. Continuidade no abastecimento	% de tempo com Continuidade no abastecimento	Mensal	%	$I5. (\text{Soma tempo com pressão maior que } 10 \text{ m.c.a} + \text{soma do tempo reserv. Nível maior que o mínimo}) / \text{n}^\circ \text{ de pontos medidos} \times \text{tempo total apurado}$	Avaliar o regime de abastecimento
I6. Eficiência nos prazos de atendimento	% Serviços executados no prazo	Mensal	%	$I6 = \text{Qualidade do serviço executado no prazo} / \text{qualidade do serviço total}$	Avaliar o atendimento na execução dos serviços
I7. Satisfação do Cliente	% de serviços pesquisados no padrão	Trimestral	%	$I7 = \text{Quantidade de serviços pesquisados no padrão} / \text{quantidade de serviços pesquisados.}$	Identificar o grau de satisfação do cliente
-	-	-	-	-	Avaliar o - -



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO					
Nome dos indicadores	Definição	Frequência	Unidade	Composição	Finalidade
J. Indicadores de custo					
J1. Custo da produção de água	Custo do m ³ de água produzida	Mensal	R\$/m ³	J1 = Custo total mensal/volume faturado mensal	Avaliar o custo de produção de água faturada
J2. Custo da energia por m ³	Custo da energia por m ³ de água faturada	Mensal	R\$/m ³	J2 = Custo da energia mensal para sistema de água/volume faturado mensal	Avaliar a incidência do custo de energia na produção de água
J3. Custo da produtividade pessoal	Custo da folha de pagamento por m ³ de água faturada	Mensal	R\$/m ³	J3 = Custo da folha de pagamento de pessoal/volume faturado mensal	Avaliar a incidência do custo da folha de pagamento na produção de água



6. ESTRATÉGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE INDICADORES

Para uma gestão eficiente de uma empresa de saneamento básico, é de fundamental importância a existência de um sistema de indicadores gerenciais.

Atualmente a diversidade, volatilidade e o volume crescente de informações relevantes para o desenvolvimento de qualquer gerenciamento em saneamento, faz com que as prestadoras de serviços se utilizem de tecnologias de informática que possibilitem análises, seguimento e avaliação das atividades desenvolvidas pela operadora.

Assim, observa-se uma expectativa de evolução dos sistemas de informações para novas tecnologias, ou melhor, uma real tendência para o uso de sistemas de indicadores, possibilitando a produção e disseminação de informações nos diversos níveis gerenciais e operacionais.

Para implantação de um sistema desta magnitude, é necessário que os gestores assumam a responsabilidade de implantar um sistema de indicadores gerenciais, com a implantação gradativa dos indicadores de desempenho apresentados.

Esses gestores internos e a Agência Reguladora deverão avaliar através desses indicadores, se o cumprimento dos objetivos e metas do Plano de Saneamento estão sendo alcançados, devem investigar a necessidade de redirecionamento dos trabalhos e/ou reavaliação das metas propostas ou ainda redefinir, quando necessário, novos indicadores e parâmetros, eventualmente eliminando os indicadores que se tornem obsoletos.

O sistema informatizado a ser desenvolvido deverá ser compatível com o sistema comercial utilizado para receber informações diretamente do mesmo e deverá ter um módulo para recepção e processamento das informações, um para seguimento e avaliação dos indicadores e outro para gerar relatórios gerenciais que subsidiem o operador para atingir as metas e diretrizes estabelecidas e à Agência Reguladora acompanhar com dados confiáveis os resultados obtidos.

Num primeiro momento o operador deverá se estruturar para gerar os indicadores que forem possíveis dentro das limitações existentes, evoluindo gradativamente para o estágio esperado e desejado, abrangendo a enorme gama de indicadores já existentes, seja pelo SNIS, IWA e outros oficiais ou não oficializados.

A busca pela identificação confiável das variáveis formadoras dos indicadores deverá ser contínua, mesmo se sabendo das dificuldades técnicas e operacionais existentes.

Estima-se que o custo de desenvolvimento e implantação de um sistema de indicadores informatizado, no seu módulo inicial que permita a geração dos indicadores propostos esteja ao redor de R\$ 25.000.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

7. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os planos de emergência e contingência tiveram origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos automatizados, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar sérios danos a pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência, ou seja, a elaboração de um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese de evento danoso.

Medidas de contingência centram na prevenção e as emergências objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas referem-se a uma situação anormal.

Basicamente, emergência trata de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; e contingência, é qualquer evento que afeta a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

O plano de emergência e contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades para atender os diversos eventos e contém informações detalhadas sobre as características das áreas sujeitas aos riscos.

O planejamento de contingência deve ser elaborado com antecipação, determinando ou recomendando o que cada órgão, entidade ou indivíduo fará quando aquela hipótese de desastre se concretizar. Ele tem foco nas ameaças, sendo elaborado um específico para cada possibilidade de desastre. Cada plano determinará diversos aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de doativos, etc.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diversos níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar. Considerando ainda que o planejamento não ocorre de forma isolada, organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione não podem ser ignoradas na fase de planejamento. Ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento para desastres deve ser inclusivo, ou seja, deve envolver órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

O capítulo IV, da Lei 11.445/2007, versa sobre o planejamento dos planos de saneamento básico. Entre os aspectos requeridos, figura a exigência de estudos que tratem de ações para emergências e contingências.

O planejamento em situações críticas é a ação de visualizar uma situação final desejada e determinar meios efetivos para concretizar esta situação, auxiliando o tomador de decisão em ambientes incertos e limitados pelo tempo.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica.

O documento deve ser desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais e deve incluir também, medidas para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando paralisações prolongadas que possam gerar maiores prejuízos.

Sua aprovação deve ser de forma participativa e a atualização desta documentação deve ser revista sempre que possível. Testes periódicos através de simulados também são necessários para verificar se o processo continua válido. É essencial que o plano seja revisto regularmente para que sejam feitos os acertos necessários.

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

O plano de emergência e contingência deve se concentrar principalmente nos incidentes de maior probabilidade e não nos catastróficos que normalmente são menos prováveis de acontecer.

Diversos modelos foram desenvolvidos para auxiliar na construção desta ferramenta fundamental para respostas aos eventos potencialmente danosos e todos sugerem que a feitura do documento deve assumir contexto simples, técnico, objetivo e de prática execução.

Um ponto importante a ser considerado, é a definição do fluxo de informações e responsabilidades entre as pessoas envolvidas nas diversas ações.

Para se criar um plano satisfatório, geralmente são utilizadas as regras básicas abaixo descritas, com algumas variações mínimas:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

- Identificar todos os processos funcionais e operacionais da organização;
- Avaliar os impactos nos referidos processos, ou seja, para cada processo identificado, avaliar o impacto que a sua falha representa para a organização, levando em consideração também as interdependências entre processos. Como resultado deste trabalho será possível identificar todas as questões críticas;
- Identificar riscos e definir cenários possíveis de falha para cada um dos processos críticos, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada falha, provável duração dos efeitos, consequências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência;
- Identificar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça;
- Definir ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos;
- Definir forma de monitoramento após a falha;
- Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha;
- Identificar o responsável pela ativação do plano, normalmente situado em um alto nível hierárquico.

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico apresenta-se com alto grau de complexidade em vista de suas características intrínsecas. São procedimentos detalhados e altamente técnicos, cabendo apenas ao operador dos respectivos sistemas, a responsabilidade de consolidar o documento.

As inspeções rotineiras bem como os planos de manutenção preventivos que possibilitam antecipar a detecção de situações e condições que favoreçam as ocorrências anormais evitando que as falhas se concretizem devem ser exercitadas incansavelmente. Contudo, sabe-se que a possibilidade de que venha acontecer um evento potencialmente danoso ocasionado por falha humana ou de acessórios ou por ações de terceiros, continuará existindo, mesmo com baixa probabilidade.

É nesse momento que as ações deverão estar perfeitamente delineadas e as responsabilidades bem definidas para minimizar as consequências da ocorrência e o restabelecimento da normalidade das operações em pequeno intervalo de tempo. Abaixo constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do PMSB e que devem ser implementadas:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

7.1. Fases de administração

Durante muito tempo, a administração de desastres esteve concentrada apenas nas ações desenvolvidas após o impacto do evento adverso, ou seja, na prestação de socorro e assistência às pessoas atingidas.

Por este motivo, as ações sempre foram associadas à coleta e distribuição de donativos, repasse de verbas em áreas atingidas por desastres naturais, como inundações, enchentes e vendavais, ou a coordenação dos bombeiros em ações de salvamento.

Assim, a administração dos desastres se apresenta como a melhor opção para proporcionar maior segurança à sua comunidade. Atualmente, além de considerar outros tipos de desastres, a administração de desastres é vista como um ciclo composto por quatro fases, que são: prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

A divisão do processo de administração dos desastres possibilita a melhor identificação da situação para que sejam adotadas ações mais efetivas na prevenção ou mesmo na resposta dos eventos críticos.

A prevenção de desastres busca a sua minimização por meio de medidas para avaliar e reduzir o risco de desastre. É importante salientar que nesta fase não se busca a eliminação do risco de desastres, já que, em muitos casos, existe pouco ou nenhum controle sobre os eventos adversos. A prevenção de desastres é implementada, então, por meio de dois processos importantes: a análise e a redução dos riscos de desastres. Considerando a análise e a redução dos riscos, algumas ações são necessárias para garantir a prevenção de desastres:

- Redução da grandeza e da probabilidade de ocorrência dos acidentes ou dos eventos adversos;
- Redução da vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Redução da probabilidade de que uma determinada ameaça se concretize ou da provável grandeza do evento adverso (em desastres mistos ou provocados pelo homem).

Antes de escolher e implantar medidas preventivas é necessário saber quais são os riscos a que a comunidade está realmente exposta.

Ao conhecer a probabilidade e a magnitude de determinados eventos adversos, bem como o impacto deles, caso realmente aconteçam, temos a possibilidade de selecionar e priorizar os riscos que exigem maior atenção. A redução do grau de vulnerabilidade é conseguida por intermédio de medidas estruturais e não-estruturais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Medidas estruturais – têm por finalidade aumentar a segurança intrínseca por intermédio de atividades construtivas. Alguns exemplos de medidas estruturais são: as barragens, os açudes, a melhoria de estradas, a construção de galerias de captação de águas pluviais, dentre outras.

Medidas não-estruturais - relacionam-se à urbanização, à mudança cultural e comportamental e à implementação de normas técnicas e de regulamentos de segurança. Estas medidas têm por finalidade permitir o desenvolvimento em harmonia com os ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Dentre as medidas não-estruturais relacionadas à prevenção de desastres (redução de riscos), destacam-se as seguintes:

- Micro zoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
- Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
- Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;
- Promoção de apoio ao planejamento e gerenciamento da prevenção de desastres (análise e redução de riscos de desastres) nas comunidades com baixos níveis de capacitação técnica.

Todas estas medidas podem ser implantadas pelo poder público, por meio de ações legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infra- estrutura. Podem, ainda, ser concretizadas por meio de parcerias entre o poder público e a sociedade.

Um dos objetivos principais no planejamento para a resposta aos desastres é o da preparação da comunidade e a identificação e o envolvimento engajado de parceiros desde a sua fase inicial de elaboração.

A preparação envolve o desenvolvimento de recursos humanos e materiais, articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades, consolidação de informações e estudos epidemiológicos, sistemas de monitoração, alerta e alarme e planejamento para desastre. Apesar de os objetivos destes planos poderem variar de acordo com as especificidades locais, de modo geral, eles visam a:

- Incrementar o nível de segurança, reduzindo a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Otimizar o funcionamento do sistema de defesa civil;
- Minimizar as influências negativas, relacionadas às variáveis tempo e recursos, sobre o desempenho do sistema de defesa civil;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

- Facilitar uma rápida e eficiente mobilização dos recursos necessários ao restabelecimento da situação de normalidade em circunstâncias de desastres.

fase de preparação tem uma grande influência sobre as demais fases da administração de desastres, pois contribui para otimizar:

- A prevenção dos desastres, no que diz respeito à avaliação e à redução dos riscos;
- As ações de resposta aos desastres, compreendendo as ações de socorro às populações ameaçadas, assistência às populações afetadas e reabilitação dos cenários dos desastres;
- As atividades de reconstrução.

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

- Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.
- Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.
- Reabilitação de cenários - envolve a avaliação de danos, vistoria e elaboração de laudos técnicos, desmontagem de estruturas danificadas, desobstrução de escombros, sepultamento, limpeza, descontaminação e reabilitação de serviços essenciais.
- Cada tipo de resposta aos desastres se organiza de uma determinada maneira, de acordo com os eventos ocorridos. Veja, a seguir, as atividades mais comuns.
- Atividades de socorro - ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:
 - Combate a sinistros (conter os efeitos do evento adverso, isolar as áreas de riscos intensificados ou áreas críticas, atuação direta sobre o evento, segurança da área sinistrada, controle de trânsito);
 - Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

Atividades de assistência às populações afetadas – estas atividades compreendem ações de:

- Logística - suprimento de água potável, provisão de alimentos, suprimento de roupas, agasalhos e calçados, suprimento de material de limpeza e de higienização, apoio à



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

preparação e conservação de alimentos, administração de abrigos, apoio às equipes empenhadas nas operações;

- Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas entrevistas com famílias e pessoas assistidas, ações para reforçar a coesão familiar e comunitária, atividades de comunicação social, ações de mobilização das comunidades, liderança de mutirões de reabilitação e reconstrução;
- Promoção, proteção e recuperação da saúde – saneamento básico de caráter emergencial, ações integradas de saúde e assistência médica primária, vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, educação para saúde, proteção da saúde mental, higiene da alimentação, transferência de hospitalização e atividades de saúde pública nos abrigos.
- Reabilitação de cenários - a reabilitação de cenários compreende uma série de ações de resposta aos desastres, de caráter emergencial. Estas atividades têm por objetivo iniciar o processo de restauração das áreas afetadas pelos desastres e permitir o retorno das comunidades a uma situação próxima à normalidade após o restabelecimento das condições mínimas de segurança e habitabilidade. A reabilitação depende de ações interativas desencadeadas pelas comunidades locais, com o apoio do governo.

Dentre as atividades de reabilitação, destacam-se:

- Vigilância das condições de segurança global da população - avaliação de danos e de prejuízos, vistoria técnica das estruturas atingidas, emissão de laudos técnicos e desmontagem de edificações comprometidas;
- Reabilitação dos serviços essenciais - suprimento e distribuição de energia elétrica, abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, transporte coletivo e comunicações;
- Reabilitação das áreas deterioradas e das habitações danificadas;
- Desobstrução e remoção de escombros, sepultamento de pessoas e animais, limpeza, descontaminação, desinfecção e desinfestação dos cenários de desastres, mutirão de recuperação das unidades habitacionais.

As fases da administração de desastres de preparação e resposta não acontecem de maneira isolada. O planejamento prévio permite o início de uma atividade assim que haja condições, antes mesmo que outras tenham sido finalizadas, reduzindo de forma substancial o tempo necessário para que a comunidade e seus integrantes retornem à normalidade, diminuindo danos e prejuízos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA

Estado de Santa Catarina

A última fase da administração de desastres é conhecida por reconstrução, ou seja, é reconstituir, restaurar as áreas afetadas pelo desastre. Busca-se agir de forma que o impacto sobre a população seja reduzido no caso de um novo desastre ou mesmo tentar impedir que ele aconteça.

Cita-se como exemplo, reconstruir um canal com maior capacidade de desvio para as precipitações pluviométricas. Os projetos de reconstrução têm por finalidade restabelecer na plenitude:

- Os serviços públicos essenciais;
- A economia da área afetada;
- O moral social;
- O bem-estar da população afetada.

É importante perceber a importância de se conduzir a reconstrução de forma que ela contribua para a redução de desastres, seja reduzindo a probabilidade de ocorrência do evento adverso ou garantindo que as consequências não sejam tão graves.

Repetir os erros do passado no momento da reconstrução é a garantia de que na próxima vez que o evento adverso se concretizar, as consequências serão tão ou mais graves. Isto se aplica aos diversos níveis de prevenção e preparação para desastres: federal, estadual, municipal ou individual (em relação ao cidadão e sua família ou trabalho).

A forma ideal e almejada pelos que atuam nesse planejamento, caracterizando a administração de desastres, é tratar as fases como um ciclo, sem início nem fim. O sucesso da implantação do Planejamento de Contingência e Emergência vincula-se também aos seguintes aspectos:

- Comunicação clara e objetiva quanto às características dos trabalhos (natureza, objetivo, enfoque, periodicidade, etc.);
- Atuação focalizada na definição das melhores práticas de controle, comprometimento com o processo de implementação das recomendações;
- Independência na execução dos trabalhos;
- Apresentação de resultados práticos de curto prazo (processo de implementação).
- Visão macro do negócio e entendimento dos processos do município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

Para o pleno sucesso deste projeto, existem alguns fatores que serão de fundamental importância, que devem ser atentados pelos municípios. Estes fatores estão representados sob a forma das responsabilidades relacionadas abaixo:

- Assegurar o envolvimento adequado de profissionais importantes para a identificação dos processos críticos bem como os riscos e controles associados – entendemos que o município deva envolver todo aquele que estiver relacionado aos processos, para garantir que todos os riscos e ameaças sejam trabalhados;
- Prover as instalações necessárias para o desenvolvimento do projeto;
- Prover um direcionamento geral para o projeto e um rápido processo de resolução de impasses que porventura venham a ocorrer;
- Assegurar que os Planos de Contingência ou Emergência sejam mantidos e revisados adequadamente e testados em uma base regular para assegurar sua viabilidade no futuro.

A seguir, são apresentadas nos Quadros 110, 111 e 112 as respostas a situações críticas dos sistemas de saneamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 110 - Ações emergenciais do sistema de abastecimento de água.

Ocorrência	Origem	Plano de contingencia
FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA	<ul style="list-style-type: none">• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas;• Deslizamento de encostas / movimentação de solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta;• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água;• Qualidade inadequada da água dos mananciais;• Ações de vandalismo.	<ul style="list-style-type: none">• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência;• Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil;• Comunicação à polícia;• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica;• Deslocamento de frota de caminhões tanque;• Controle de água disponível em reservatórios;• Reparo das instalações danificadas;• Implementação do PAE cloro;• Implementação de rodízio de abastecimento.
FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA	<ul style="list-style-type: none">• Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem;• Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;• Interrupção no fornecimento de energia elétrica na distribuição;• Danificação de estruturas e equipamentos de estações elevatórias;• Danificação de estrutura de reservatórios;• Ações de vandalismo.	<ul style="list-style-type: none">• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência;• Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil;• Comunicação à polícia;• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica;• Deslocamento de frota de caminhões tanque;• Reparo das instalações danificadas;• Transferência de água entre setores de abastecimento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 111 - Ações emergenciais do sistema de esgotamento sanitário.

Ocorrência	Origem	Plano de contingencia
PARALIZAÇÃO DA ETE	<ul style="list-style-type: none">• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento;• Danificação de equipamentos eletromecânicos / Estruturas;• Ações de Vandalismo.	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à operadora em exercício de energia Elétrica;• Comunicação aos órgãos de controle ambiental;• Comunicação à Polícia;• Instalação de equipamentos reserva;• Reparo das instalações danificadas.
EXTRAVALZAMENTO EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	<ul style="list-style-type: none">• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento;• Danificação de equipamentos eletromecânicos / Estruturas;• Ações de Vandalismo.	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à operadora em exercício de energia Elétrica;• Comunicação aos órgãos de controle ambiental;• Comunicação à Polícia;• Instalação de equipamentos reserva;• Reparo das instalações danificadas.
ROMPIMENTO DE TUBULAÇÕES	<ul style="list-style-type: none">• Desmoronamento de taludes / paredes de canais;• Erosões de fundo de vale;• Rompimento de travessias.	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação aos órgãos de controle ambiental;• Reparo das instalações danificadas.
RETORNO DE ESGOTOS EM IMÓVEIS	<ul style="list-style-type: none">• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto;• Obstruções em coletores de esgoto.	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à vigilância sanitária;• Execução dos trabalhos de limpeza;• Reparo das instalações danificadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Quadro 112 - Ações emergenciais do sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Ocorrência	Origem	Plano de contingencia
PARALIZAÇÃO DO SISTEMA DE VARRIÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Greve geral da operadora;• Greve geral da operadora e da Prefeitura;	<ul style="list-style-type: none">• Acionar funcionários da Secretaria de Obras para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos;• Realizar campanha para mobilizar a sociedade a manter a cidade limpa;• Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial.
PARALIZAÇÃO DA COLETA	<ul style="list-style-type: none">• Greve geral da operadora;• Greve geral da operadora e da prefeitura.	<ul style="list-style-type: none">• Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial;
PARALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO	<ul style="list-style-type: none">• Greve geral da operadora;• Obstrução do sistema viário.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar venda de resíduos recicláveis no sistema venda de caminhão fechado;• Os resíduos de saúde serão encaminhados diretamente ao local de tratamento.
PARALIZAÇÃO TOTAL DO ATERRO	<ul style="list-style-type: none">• Greve geral da operadora;• Esgotamento da área de disposição;• Explosão / incêndio;• Vazamento tóxico.	<ul style="list-style-type: none">• Envio dos resíduos orgânicos provisoriamente para um aterro alternativo;• Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança;• Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros.
PARALIZAÇÃO PARCIAL DO ATERRO	<ul style="list-style-type: none">• Ruptura de taludes.	<ul style="list-style-type: none">• Reparo dos taludes.
VAZAMENTO DE CHORUME	<ul style="list-style-type: none">• Excesso de chuvas;• Problema operacional.	<ul style="list-style-type: none">• Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para a estação de tratamento de esgoto da operadora.
ALAGAMENTO LOCALIZADO	<ul style="list-style-type: none">• Boca de lobo e ramal assoreado;• Sub-dimensionamento da rede existente;• Deficiência na declividade de ruas públicas;• Deficiência no engolimento das bocas de lobo.	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar a defesa civil para verificar os danos e riscos à população;• Comunicar a Secretaria de Obras para a limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais;• Estudo do sistema de drenagem para correção do problema existente;• Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e captações.
INUNDAÇÃO, ENCHENTE PROVOCADA POR TRANSBORDAMENTO DE CÓRREGO	<ul style="list-style-type: none">• Deficiência no dimensionamento da calha do córrego;• Assoreamento do córrego;• Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias existentes;• Impermeabilização descontrolada da bacia.	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à Defesa Civil;• Comunicação a Secretaria de Desenvolvimento Social;• Estudo para controle de cheias na bacia;• Medidas para proteger pessoas e bens nas zonas críticas;• Limpeza e desassoreamento dos córregos;• Estudo para controle da ocupação urbana;• Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e captações.
MAU CHEIRO EXALADO PELAS BOCAS DE LOBO	<ul style="list-style-type: none">• Interligação clandestina de esgoto nas galerias;• O lixo orgânico jogados na boca de lobo.	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à operadora do SES para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência• Lixo orgânico lançado nas bocas de lobo;• Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e captações.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Órgãos e Instituições Envolvidas

- COMDEC – Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
- Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos
- Secretaria Municipal de Saúde
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- Secretaria de Educação, Cultura e Esportes
- Secretaria de Administração e Finanças
- Polícia Militar
- Comissão Municipal de Esportes - CME
- Assessoria de Imprensa



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

7.2. Atribuições e responsabilidades

Apresenta-se no Quadro 113 as unidades envolvidas e suas respectivas atribuições.

Quadro 113 - Unidades envolvidas e suas respectivas atribuições

ÓRGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	ATRIBUIÇÕES
Defesa Civil	Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Obras e Serviços Urbanos	Realizar projetos de engenharia.
Secretaria de Saúde e Promoção Social	Proceder à assistência pré-hospitalar; Promover ações básicas de saúde pública nos abrigos; Montagem de ambulatório nos abrigos; Efetuar consultas médicas nos abrigos; Agir preventivamente no controle de epidemias; Proceder a vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta.
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente	Efetuar a triagem sócio-econômica e cadastramento das famílias vulneráveis afetadas pelo desastre; Gerenciar os abrigos temporários; Coordenar campanhas de arrecadação e de distribuição de alimentos, roupas e outros; Promover ações de fortalecimento da cidadania; Fornecer alimentação para o pessoal operacional envolvido no evento.
Secretaria de Educação, Cultura e Esportes	Disponibilizar a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários; Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida.
Administração e Finanças	Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.
Polícia Militar	Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem nos abrigos.
Secretaria de Obras e Serviços Urbanos	Disponibilizar servidores, durante o período de anormalidade, para o auxílio na retirada das famílias atingidas; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida; Limpeza e conservação dos abrigos.
Assessoria de Imprensa	Campanha informativa; Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.
Comissão Municipal de Esportes	Articular e colaborar nas ações de resposta aos afetados residentes na zona rural do Município.

A elaboração de um plano de contingência ou emergência exige um real reconhecimento das suas vulnerabilidades. Este reconhecimento proporcionará uma análise dos riscos listados, enquadrando a probabilidade de ocorrência e seu respectivo impacto para a comunidade. A minimização da perda só será ocasionada com a projeção das dificuldades a serem enfrentadas.

Assim, considerando a necessidade de estabelecer um plano preventivo para o gerenciamento de riscos ou de períodos críticos, por meio do estabelecimento de um conjunto



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA Estado de Santa Catarina

de ações preventivas e de procedimentos emergenciais a serem adotados a fim de minimizar a possibilidade de eventuais acidentes, cabe ao poder concedente estabelecer o prazo mínimo para que as concessionárias e/ou operadoras dos sistemas apresentem o plano de ação de emergência e contingência, contemplando aspectos técnicos e legais e fazendo incluir também, que qualquer ocorrência que configure potencial de alcance de repercussão pública, mesmo que não afete pessoas ou propriedades, implicará no acionamento do Plano de Contingências.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÇARA
Estado de Santa Catarina

Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Laudo Técnico Ambiental

ECOBASE – Engenharia, Meio Ambiente e Saneamento.

Rua 7 de Setembro, 468 – Sala 02, Centro - Içara/SC

CEP: 88.820-000

contato@ecobase.eng.br

www.ecobasel.eng.br

(048) 99917-7313 / 999896115

Profissional: Fernando Reus da Rosa

Titulação: Engº Ambiental

Registro de classe: CREA-SC: 112798-4

Profissional: Felipe Réus Colonetti

Titulação: Biólogo

Registro de classe: CRBio: 075373-3

FERNANDO REUS DA ROSA

Titulação: Engº Ambiental

Registro de classe: CREA-SC: 112798-4

FELIPE RÉUS COLONETTI

Titulação: Biólogo

Registro de classe: CRBio: 075373-3