

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

DHÉBORA BONIN BAGGIO

**APLICAÇÃO DO INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA) NO
MUNICÍPIO DE COCAL DO SUL - SC**

CRICIÚMA

2013

DHÉBORA BONIN BAGGIO

**APLICAÇÃO DO INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA) NO
MUNICÍPIO DE COCAL DO SUL - SC**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau bacharel em Engenharia Ambiental no curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientadora: Prof^a MSc. Nadja Zim Alexandre

CRICIÚMA

2013

DHÉBORA BONIN BAGGIO

**APLICAÇÃO DO INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA) NO
MUNICÍPIO DE COCAL DO SUL - SC**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau bacharel em Engenharia Ambiental, no Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Gerenciamento e Planejamento Ambiental.

Criciúma, 25 de junho de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Nadja Zim Alexandre - Mestre - (IPAT/UNESC)

Prof. Mario Ricardo Guadagnin - Mestre - (UNESC)

Prof. Vilson Paganini Bellettini - Professor - (IPAT/UNESC)

Dedico este trabalho principalmente aos meus pais, Pascoalin e Janice por toda confiança e amor disponibilizado durante estes ano, ao meu irmão por toda ajuda e o meu namorado pela paciência e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço minha família, principalmente minha mãe Janice Bonin Baggio que esteve sempre ao meu lado me dando muita força e carinho, meu pai Pascoal Della Giustina Baggio muito atencioso e prestativo, ao meu irmão Alexandre Bonin Baggio que sempre me ajudou quando precisava me passando seus conhecimentos e ao meu sobrinho Denner Marques Baggio pelo seu carinho.

Aos meus avós que são pessoas queridas, na qual sempre me apoiaram e rezaram por mim me passando força e confiança.

Ao meu namorado Maicon que é um grande companheiro que sempre me incentivou frente aos estudos e aos meus objetivos, com muita dedicação e paciência e também por estar sempre ao meu lado nos momentos bons e ruins.

Agradeço aos meus colegas de faculdade e a todos os meus amigos pela força e amizade, principalmente as minhas amigas Alexsandre Gleci Bernadino, Natalie Almeida Picoli, Francielly Honorato Hert e a Carla Veronezi que estiveram sempre comigo me dando muito apoio e carinho.

Aos meus colegas e amigos de trabalho do IPAT: Bruna, Cristiane, Adrielli, Maurício e Eder por toda ajuda e conhecimento me passado.

Aos professores do curso e principalmente ao Mario Ricardo e Clóvis que sempre foram ótimos professores e amigos. Ao professor Vilson por aceitar a participar da minha banca.

À minha orientadora Nadja Zim Alexandre que foi muito paciente e dedicada a me orientar e à minha supervisora de campo Morgana Levati Valvassori pela dedicação e contribuição.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram para minha formação.

**Ambiente limpo não é o que mais
se limpa e sim o que menos se
suja.**

Chico Xavier.

RESUMO

O Isa- Indicador de Salubridade Ambiental foi desenvolvido para obter maiores informações exigidas para o sistema de gestão ambiental pública, possibilitando uma melhor identificação das prioridades de ação que o município deve tomar em relação aos serviços de saneamento tais como: abastecimento de água; esgoto sanitário; resíduos sólidos; drenagem urbana e o controle ambiental de vetores. Com o aumento populacional desordenado nos municípios o saneamento ambiental tem que se tornado mais importante, na qual é uma das formas de garantir uma boa qualidade de vida para a população. Este trabalho tem como objetivo a indicar o estado de salubridade ambiental do município de Cocal do Sul, SC, a partir de estudo levantado para o ISA- Indicador de Salubridade Ambiental. Para se ter uma melhor avaliação dos indicadores o município foi dividido em 2 Unidade Territorial de Análise e Planejamento, sendo elas UTAP rural e UTAP urbana, que compreende 39 setores censitários. O ISA é o indicador de 1ª ordem, tendo os indicadores de 2ª e 3ª ordem para realizar os cálculos. Objetiva identificar quais os setores do saneamento ambiental que precisam de investimentos e planejamento do município para obter uma melhor pontuação em relação aos indicadores do saneamento básico. Analisando os resultados, o indicador que apresentou o pior desempenho foi o de esgoto sanitário, pois em todo o território não há tratamento. O indicador de drenagem apresentou problemas as áreas de alagamentos e inundações e ruas pavimentadas na UTAP urbana, temos também o indicador de resíduos sólidos que na área rural do município apresentou problemas na sua coleta de resíduos onde a população tem por hábito a queima e disposição no solo, na qual a prefeitura precisa investir em projetos de educação. A maior parte da UTAP rural apresentou deficiências em relação aos projetos de saneamento ambiental, exceto o indicador de controle de vetores.

Palavras-chave: Salubridade. Ambiente. Saneamento. Indicador.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Mapa de localização do município de Cocal do Sul	33
Figura 02– Delimitação das UTAPs no município de Cocal do Sul.	35
Figura 03 – Fluxograma dos indicadores do Isa.	36
Figura 04 – A) Esgoto a céu aberto no setor 29, no Bairro Jardim Elizabeth e na Rua Umuarama. B) Esgoto a céu aberto no setor 03, no Bairro Brasília e na Rua Hernesto Bettiol. C) Esgoto a céu aberto no setor 29, no Bairro Jardim Elizabeth e na Rua Fernando Furlan. D) Esgoto a céu aberto no setor 29, no Bairro Jardim Elizabeth e na Rua Fernando Furlan. Abril de 2013.	42
Figura 05 – A) Resíduo depositado no muro da casa no setor 3, Bairro Brasília e na Rua Antônio Marcelino. B) Resíduo depositado em cima da calçada no setor 9, Bairro Centro e na Rodovia Maximiliano Gaidzinski. C) Lixeiras alternativas no setor 25, Bairro Jardim das Palmeiras e na Rua Maria Cechinel. D) Lixeira em más condições de uso, com resíduos em seu entorno setor 22, Bairro Monte Carlos e na Rua Pinheiros. Maio de 2013.	44
Figura 06 – A) Lixeira no setor 28, Bairro Jardim Elizabeth e Rua Vitoria. B) Lixeira no setor 27, Bairro Jardim Elizabeth e Rua Cocal. C) Lixeira no setor 31, Bairro Jardim Itália e Rua Daniel Zanette. D) Lixeira no setor 19, Bairro Vila Nova e na Rua Demétrio Bettiol. Maio de 2013.	45
Figura 07 - Barragem Linha Ferreira Pontes. Maio de 2013.	47
Figura 08 - Barragem do rio Tigre. Maio de 2013.	47
Figura 09 - Barragem do rio Cocal. Maio de 2013.	48
Figura 10 - Delimitação da UTAP urbana.	53
Figura 11 - Resultados do indicador de 2ª ordem o Idr – Indicador de Drenagem para os setores censitários. Os bairros pertencentes a UTAP urbana são: Centro, Brasília, Guanabara, Boa Vista, Bela Vista, São João, Jardim Itália, Cristo Rei, Vila Nova, Horizonte, Angelo Guollo, Monte Carlos, União, Jardim das Palmeiras, Jardim Elizabeth.	57
Tabela 02 – UTAP rural, Bacia e microbacia hidrográficas.	58
Figura 12 - Delimitação da UTAP urbana.	59
Figura 13 - Resultados do indicador de 2ª ordem o Idr – Indicador de Drenagem para os setores censitários. As localidades pertencentes à UTAP rural são: Linha Espanhola, Rio Comprudente, Rio Galo, Linha Cabral, Linha Tigre, Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina, Linha Braço Cocal e Linha Rio Perso.	62

Figura 14 - Apresentação dos resultados do ISA para os bairros Centro, Brasília, Guanabara, Boa Vista, Bela Vista, São João, Jardim Itália, Cristo Rei, Vila Nova, Horizonte, Angelo Guollo, Monte Carlos, União, Jardim das Palmeiras e Jardim Elizabeth pertencente à UTAP urbana. 65

Figura 15 - Apresentação dos resultados do ISA para as localidades Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente, Rio Galo, Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina, Linha Tigre, Linha Braço Cocal e Rio Perso pertencente à UTAP rural. 67

Figura 16 – Apresentação do pior, melhor e da média dos resultados do ISA referente à UTAP urbana do município de Cocal do Sul. 68

Figura 17 - Apresentação do pior, melhor e da média dos resultados do ISA referente à UTAP rural do município de Cocal do Sul. 69

Figura 18 - Apresenta a pior, a melhor e a média do ISA/CS para as duas UTAP urbana e rural do município de Cocal do Sul. 70

LISTA DE TABELAS

Tabela 01– UTAP urbana, Bacia e microbacia hidrográfica.	52
Tabela 02 – UTAP rural, Bacia e microbacia hidrográficas.	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 02- Indicadores de 2ª e 3ª ordem, formulação e objetivos.	38
Quadro 03 - Situação da salubridade por faixa de situação (%)	41
Quadro 04 - Classificação de desempenho para o Indicador de Drenagem.	49
Quadro 05 - Resultados dos indicadores de 2ª ordem por setor censitário e do ISA pertencente à UTAP urbana.	64
Quadro 06- Resultados dos indicadores de 2ª ordem por setor censitário e do ISA pertencente à UTAP rural.	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CIRSURES – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região do Extremo Sul.

CONESAN - Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo

DRSAI - Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

lab - Indicador de Abastecimento de Água

lac - Indicador de acondicionamento dos resíduos sólidos

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Ica - Indicador de cobertura de abastecimento

Ics - Indicador de coleta seletiva

Icr - Indicador de coleta de resíduo

Icv - Indicador de Controle de Vetores

Idr - Indicador de Drenagem

Ies - Indicador de Esgoto Sanitário

IPAT - Instituto de Pesquisa Ambientais e Tecnológicos

Iqa - Indicador de qualidade da água distribuída

ISA - Indicador de Salubridade Ambiental

Isap - Indicador de saturação do sistema

Irs - Indicador de Resíduos Sólidos

Isr - Indicador de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos

Ivd - Indicador de Dengue

Ive – Indicador de Esquistossomose

Ivl – Indicador de Leptospirose

PMCS – Prefeitura Municipal de Cocal do Sul

PMISBC – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Criciúma

PMISBF – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Florianópolis

PMSBCS – Plano Municipal de Saneamento Básico de Cocal de Sul

PMSBS – Plano Municipal de Saneamento Básico de Siderópolis

PSBMF – Plano de Saneamento Básico do Município de Forquilha

SANTUR - Santa Catarina Turismo

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

OMS - Organização Mundial da Saúde

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

UTAP – Unidade Territorial de Análise e Planejamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 SANEAMENTO AMBIENTAL	18
3.1.2 Drenagem urbana	21
3.1.3 Resíduos sólidos	22
3.1.4 Esgoto sanitário	24
3.1.5 Controle de Vetores	27
3.2 SALUBRIDADE AMBIENTAL	28
3.3 INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL	29
4 METODOLOGIA	32
4.1 ÁREA DE ESTUDO	32
4.2.1 Indicador de Esgoto Sanitário – les	41
4.2.2 Indicador de Resíduos Sólidos – lrs	42
4.2.3 Indicador de Abastecimento de água – lab	45
4.2.5 Indicador de Controle de Vetores – lcv	50
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	52
6.1 UTAP URBANA	52
6.1.1 Indicador de Abastecimento de Água – lab	54
6.1.2 Indicador de Esgotos Sanitários – les	54
6.1.4 Indicador de Drenagem – ldr	55
6.1.5 Indicador de Resíduos Sólidos - lrs	57
6.2.3 Indicador de Controle de Vetores – lcv	60
6.2.5 Indicador de Resíduos Sólidos - lrs	63
6.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO ISA - UTAP URBANA X UTAP RURAL	63
7 CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES	81
APÊNDICE A	82
APÊNDICE B	87

APÊNDICE C	92
APÊNDICE D	97
APÊNDICE E	104
APÊNDICE F	113
APÊNDICE G	116
APÊNDICE H	118
APÊNDICE I	121
APÊNDICE J	124
ANEXOS	127
ANEXO A – MAPA DE SETOR CENSITÁRIO	128
ANEXO B – MAPA DO INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL – ISA	131
DAS UTAP’S URBANA E RURAL	131

1 INTRODUÇÃO

As preocupações com a qualidade do ambiente atualmente estão se tornando mais frequentes. Nas cidades um ambiente saudável e o desenvolvimento devem ser estudados e levantados igualmente. As inovações tecnológicas para a sociedade devem ser desenvolvidas de acordo com a qualidade do meio ambiente, caso contrário sofrerão com a deterioração do ambiente (BUCCHERI FILHO, 2006).

O saneamento ambiental está relacionado com toda ação de uma sociedade sobre o ambiente, que com suas inovações sejam elas tecnológicas ou culturais se desenvolva de acordo com as questões do meio ambiente, diminuindo assim os possíveis impactos ambientais (LEVATI, 2009).

Segundo (HELLER; CASTRO, 2007 apud IPAT/UNESC 2007) o saneamento no Brasil apresenta melhorias na formulação teórico-conceituais e metodológicas, a partir da publicação da Lei 11.445/2007.

Para o PMISBF as leis mais importantes para o saneamento é a Lei nº 11.445/2007 a mesma é conhecida como a Lei do Saneamento Básico, na qual foi regulamentada pelo Decreto nº7.217/2010, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico dos municípios. Em termos de competência institucional e legal, a promulgação desta lei criou um marco divisório bem definido para o setor de saneamento no estado brasileiro (FLORIANÓPOLIS, 2012).

O Artigo 19 da Lei 11.445/2007 determina que os municípios elaborem os Planos de Saneamento Básico. Em atendimento à lei, o município de Cocal do Sul em 2013 contratou a Universidade do Extremo Sul Catarinense através do Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas – IPAT para elaborar o Plano de Saneamento Básico.

Como parte do conteúdo do Plano, o presente trabalho propõe a aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental – ISA, com o objetivo de analisar a salubridade ambiental do município, indicando o desempenho dos serviços que são prestados pela prefeitura como o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de resíduos sólidos.

Os resultados obtidos para os indicadores do ISA são apresentados para cada UTAP (urbana e rural) e seus respectivos setores censitários, conforme delimitação proposta pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Indicar o estado de salubridade ambiental do município de Cocal do Sul - SC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adequar a metodologia do índice de salubridade ambiental utilizado pelo IPAT à realidade do município de Cocal do Sul;
- Realizar levantamento e estimativa de dados dos indicadores referentes aos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, manejo de resíduos sólidos, drenagem e controle de vetores;
- Calcular o ISA – Indicador de Salubridade Ambiental por setor censitário;
- Gerar um instrumento de gestão para o planejamento do território municipal.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SANEAMENTO AMBIENTAL

Com o aumento populacional nas grandes cidades brasileiras tem se observado uma série de dificuldades que influenciam na qualidade de vida dos moradores, principalmente em áreas de baixa renda. Um desses problemas enfrentados pela população é a questão da saúde ambiental que na maioria dos municípios é precária devido à deficiência ou à falta de serviços públicos relacionados ao saneamento ambiental (BRASIL, 2011).

Conforme o Instituto Trata Brasil (2012) o saneamento básico é um conjunto de medidas que pretendem preservar e modificar o meio ambiente, garantindo a saúde da população.

Para CONESAN (1999) saneamento básico é definido como as ações voltadas para os serviços que são considerados prioridade para a saúde pública como o abastecimento público de água e a coleta e tratamento do esgoto.

O serviço de saneamento básico é feito para garantir a saúde, a segurança e o bem-estar de toda população, evitando possíveis ameaças de contaminantes, detritos, resíduos, patógenos ou substâncias tóxicas. Para que o saneamento alcance sua eficiência total é necessário considerar a qualidade das redes e dos serviços oferecidos (BRASIL, 2011).

Moraes et al. (2001) entende como saneamento ambiental um conjunto de ações que apontam melhorias na salubridade ambiental abrangendo o abastecimento de água com qualidade e quantidade adequada, a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, a drenagem das águas pluviais, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, o controle de vetores de doenças transmissíveis, contribuindo assim na prevenção de doenças, o bem-estar e a cidadania de toda a população.

O saneamento pode ser uma forma de controlar os problemas ambientais que possuem efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social de toda população (OMS, 2011).

No Brasil os principais problemas de poluição relacionados com o saneamento ambiental que agravam a saúde da população são causados pela falta de abastecimento de água potável, falta de coleta segura de esgotos, poluição das

águas superficiais, gestão inadequada dos resíduos sólidos, aumentando assim a proliferação dos vetores potenciais de agravo a saúde (PHILIPPI JUNIOR, 2005).

Em 2008 o percentual de municípios brasileiros com rede de abastecimento de água era de 99,4%, com coleta e destinação final dos resíduos sólidos de 100% e com drenagem urbana de 94,5%. O único serviço de saneamento que não chegou próximo à totalidade foi a coleta de esgoto, que atingia apenas 55,2% (IBGE, 2008).

Analisando os dados percentuais obtidos pelo IBGE (2008) pode-se observar níveis bastante positivos em relação ao saneamento no Brasil. Mas ainda há um grande desafio a ser enfrentado, principalmente nas cidades periféricas na qual o nível de desigualdade é maior, ocorrendo a falta de água, esgoto a céu aberto e ausência dos devidos serviços de tratamento e coleta dos resíduos sólidos (BRASIL, 2005).

Segundo a Constituição Federal é de competência da União organizar diretrizes para o setor de saneamento ambiental visando sempre o desenvolvimento dos municípios, que são responsáveis em organizar e prestar os serviços públicos de interesse local (PSBMF, 2012). Neste sentido foi aprovada a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 que entre outras definições estabelece as diretrizes nacionais e a política federal para o saneamento básico, orientando os municípios para implantarem suas políticas e a elaborarem os seus Planos de Saneamento Básico (BRASIL, 2011).

A Lei 13.517/2005 do Estado de Santa Catarina que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, em seu Artigo 2º define:

Saneamento é o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água, a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos e os demais serviços de limpeza; o manejo das águas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria de vida nos meios urbano e rural (SANTA CATARINA, 2005).

Para Philippi Jr; Malheiros (2005) as ações voltadas para o saneamento do meio precisam de um enfoque diferenciado para o local de estudo, de maneira que considerem e respeitem as características locais culturais, sociais, ambientais e econômicas.

O desenvolvimento sustentável tem como objetivo ampliar o acesso ao saneamento ambiental para garantir uma vida saudável a toda população, diminuir a

pobreza principalmente nas grandes cidades e os índices de internação e óbitos por doenças relacionadas com o saneamento ambiental inadequado (IPAT/UNESC, 2009).

3.1.1 Abastecimento de água

A água para abastecimento público deve ter prioridade sobre os demais usos dos recursos hídricos (PHILIPPI JR, MARTINS, 2005).

A fonte de abastecimento de água pode ser um rio, um lago, uma nascente ou poço proveniente do lençol freático ou do lençol profundo (CETESB, 1976).

É muito importante que população tenha uma água de boa qualidade e quantidade suficiente para atender suas necessidades, e também para seu desenvolvimento econômico. Sendo assim, para elaborar um sistema de abastecimento de água deve-se considerar os aspectos econômicos e sanitários (CETESB, 1976).

O sistema de abastecimento compreende a captação da água na natureza, adaptando a sua qualidade conforme as leis e transportando-a até a população em quantidade necessária. O sistema de abastecimento de água pode atender desde pequenos povoados aos grandes centros urbanos, variando na qualidade e no porte das instalações (HELLER, CASSEB; 1995).

Segundo PMSBS (2012, p. 34) o sistema de abastecimento de água é constituído por equipamentos e dispositivos que “permitem tratar através de processos físicos, químicos e biológicos a água bruta captada, transformando-a em água potável para consumo humano”.

O sistema de abastecimento de água é um conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável para um município, podendo ser para consumo doméstico, serviço público, consumo industrial entre outros (HELLER, CASSEB, 1995).

A distribuição de água é desigual nos municípios brasileiros. Nas áreas urbanas, o abastecimento de água é maior que nas áreas rurais, pois é influenciada diretamente pela densidade populacional dos municípios (VIEITES, 2011).

No Estado de Santa Catarina os dados sobre o abastecimento de água não são muito positivos, nos 447 distritos do Estado, somente 363 possuem rede

geral de distribuição de água, o restante não possui rede geral. As soluções alternativas para obtenção de água são, principalmente, poços particulares, cursos d'água e bicas. Ainda, dos 363 distritos com rede geral de distribuição de água, 49 distritos não passam por nenhum tipo de tratamento e mais da metade deles recebe como tratamento somente fluoretação (PHILIPPI, 2007).

Todo sistema pode apresentar algum problema citando-se como exemplo: não cumprimento dos padrões de potabilidade, a intermitência no abastecimento, comprometimento da qualidade e quantidade de água distribuída e o elevado índice de perdas devido aos vazamentos e desperdícios, podendo chegar a 50% em alguns sistemas (HELLER et al., 1995).

3.1.2 Drenagem urbana

O sistema de drenagem está ligado ao conjunto de medidas para melhorar os serviços públicos existentes na área urbana. O escoamento de águas pluviais sempre acontecerá mesmo que a área em questão não possua o sistema de drenagem adequado. A qualidade do sistema é que vai determinar o nível de benefícios ou prejuízos à população (CETESB, 1986).

Devido ao processo de agrupamento populacional, o sistema de drenagem é um dos mais afetados, no qual seu principal problema é o esgoto sanitário, além de que, com a retenção da água superficial do solo, aparecem problemas que afetam a qualidade de vida (BRASIL, 2006).

A chuva excessiva juntamente com as falhas dos sistemas de drenagem urbana provocam alagamentos nos municípios, causando assim danos sociais, econômicos e ambientais, pois a maior parte da população mundial vive em áreas urbanas. Essas inundações são causadas pelo aumento de escoamento superficial, o que gera um aumento de impermeabilização e diminui a infiltração no solo. Por isso, quando o escoamento superficial gerado é maior que a capacidade de escoamento dos cursos d'água que drenam as cidades, provoca as inundações (BARROS, 2005, p. 221- 230).

Sobre o aumento de ocorrência de alagamentos e enchentes, Philippi Jr, Malheiros (2005, p. 7) destacam:

A impermeabilização do solo, como consequência de vias de circulação com asfalto, piso impermeáveis nos quintais das residências e indústrias, o baixo índice de áreas verdes urbanas e a construção de casas nas várzeas dos cursos d'água aumentam a ocorrência de pontos de enchentes e de alagamentos, com reflexos negativos nas atividades urbanas e em problemas de saúde pública (PHILIPPI JR, MALHEIROS, 2005 p. 7).

Para Tucci (1997) é muito importante a cobertura vegetal nos municípios, pois ajuda a minimizar os riscos de inundações por diminuir parte da precipitação e ainda proteger os rios contra assoreamento e o solo contra erosão.

O sistema de drenagem de um centro habitacional é o mais destacado no processo de ocupação humana, pois é o mais fácil de comprovar ineficiência, devido aos transtornos causados à população após suas precipitações elevadas provocando inundações. Além deste problema, a drenagem ocasiona o aparecimento de doenças e a proliferação de mosquitos. Para melhorar e aperfeiçoar esse sistema as águas deverão ser drenadas, e deve também utilizar um sistema de escoamento na qual possa fazer no decorrer da evolução urbanística algumas modificações e adaptações (BRASIL, 2006).

O sistema de drenagem urbana é projetado para dar vazão ao excesso de chuvas, com isso, o seu dimensionamento depende da ocorrência de um fenômeno natural (BARROS, 2005, p. 237).

Os sistemas de drenagem pluvial são constituídos por microdrenagem, que são estruturas locais coletoras de águas pluviais e a macrodrenagem, constituída pelos canais e galerias localizados nos fundos de vales, representando os grandes troncos coletores (CHERNICHARO, COSTA, 1995)

Quando bem projetados, os sistemas de drenagem urbana proporcionam importantes benefícios às áreas urbanas, evitando inundações e prejuízos ao poder público e à população (CETESB, 1986).

Os sistemas de drenagem ocupam um importante lugar no desenvolvimento, planejamento e no saneamento dos centros urbanos (CHERNICHARO, COSTA, 1995).

3.1.3 Resíduos sólidos

No cotidiano da população a produção de resíduos sólidos acontece normalmente, pois é impossível imaginar um estilo de vida que não gere resíduos

sólidos. Com o aumento da população, principalmente em áreas urbanas de forma desordenada, a produção e o consumo de bens tornaram cada vez mais rápidos, gerando maiores problemas com esses resíduos (PHILIPPI Jr; AGUIAR, 2005).

Segundo Mesquita Júnior (2007) no Brasil a situação dos resíduos sólidos ainda é preocupante, principalmente em relação à disposição final dos resíduos, sendo que 63,6% dos municípios utilizam ainda lixões como forma de disposição, e cerca de 18,4% deposita em aterros controlados e 13,8% dispõem de resíduos em aterro sanitário.

Para Lima [200-] os resíduos sólidos são matérias heterogêneas, resultantes de atividades humanas e da própria natureza, podendo ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde e a economia de recursos naturais.

Segundo a norma brasileira ABNT 10.004, resíduos sólidos são definidos como:

Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia prática disponível (ABNT, 2004).

Em relação às questões sanitárias e ambientais, quando as soluções são inadequadas para o problema dos resíduos sólidos, pode ocasionar efeitos indesejáveis que se agravam com o passar do tempo, contaminando os solos, o ar e a água, contribuindo para a proliferação de vetores e causando possíveis doenças à população (BARROS, MOLLER, 1995).

A geração de resíduos sólidos em grandes quantidades e manejo de forma inadequada oferecem abrigo e alimento para vários tipos de vetores transmissores de doenças, especialmente roedores e insetos. Atualmente está clara a relação entre a proliferação de certas doenças e o manejo incorreto dos resíduos sólidos (PHILIPPI Jr; AGUIAR, 2005).

Conforme Schalch et al. (2002) o manejo de resíduos sólidos depende de alguns fatores, tais como a forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final. Com isso deve-se criar um sistema orientado pelos princípios da engenharia na qual possibilite a

criação de dispositivos capazes de prevenir a segurança sanitária às comunidades contra os efeitos adversos dos resíduos.

Para Lima [200-] existem vários tipos de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sendo os principais: a incineração, o aterro sanitário e a compostagem.

Compostagem é definida como um processo de transformação de resíduos orgânicos em adubo umidificado, na qual o produto final é definido como um adubo preparado com restos de animais e vegetais (KIEHL, 1979 apud SCHALCH et al., 2002).

Conforme Schalch et al. (2002) a incineração de resíduos consiste na sua combustão, controlada através de equipamentos especiais como os incineradores, o qual é um dos método de tratamento de resíduos sólidos, semi sólidos e líquidos.

O aterro sanitário é também um método de disposição final dos resíduos, operado conforme estudos de engenharia e normas específicas, o qual proporciona a disposição segura, incluindo espalhamento, compactação, recobrimento diário com argila de baixa permeabilidade. Contribui no combate da proliferação de vetores, nos riscos à saúde pública e aos impactos ambientais. Esta é uma das técnicas mais seguras e de menor custo para a disposição de resíduos sólidos urbanos (NAIME, 2005).

É importante a minimização e o manejo adequado para cada tipo de resíduos, o que contribui para a mitigação dos impactos ambientais. O reaproveitamento e a reciclagem além de colaborarem para a mitigação dos impactos apresentam oportunidades de trabalho para a população e reduzem o consumo de recursos naturais, contribuindo para a conservação do meio ambiente (CRICIÚMA, 2011).

3.1.4 Esgoto sanitário

No Brasil, somente uma parcela do esgoto recebe o devido tratamento para posterior lançamento em corpos receptores, causando assim grandes danos ao

ambiente e a saúde pública, principalmente em pequenas comunidades e áreas periféricas (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Segundo Sperling et al.(1995) o esgoto é gerado após a utilização de água para o abastecimento público, e deve ser tratado e destinado corretamente, pois pode gerar prejuízos caso ocorra a contaminação dos solos e águas. Quando escoam a céu aberto podem contribuir para a disseminação de doenças.

Segundo a Norma da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9648 (1986) esgoto sanitário é considerado como todo o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.

Atualmente várias cidades brasileiras já possuem o sistema de tratamento de esgoto, porém a grande maioria não coleta e trata seus esgotos, podendo ocasionar a falta de mananciais de água de boa qualidade para o abastecimento público, provocando sérios problemas de saúde pública (NUVOLARI, 2003).

Dados do IBGE (2008) referente ao esgoto sanitário apontam que apenas 55,2% da população são atendidas com rede coletora, sendo que o volume de esgoto tratado é muito baixo e ainda as estações de tratamento atendem apenas uma parcela da população.

Philippi (2007, p. 4) apresentou a situação do estado de Santa Catarina em relação ao tratamento de esgoto:

O estado de Santa Catarina não se afasta da realidade brasileira, pelo contrário apresenta um dos piores índices de coleta e tratamento de esgoto. E esse valor agrava-se quando se trata da zona rural. Em números, tem-se que, dos 447 distritos existentes em Santa Catarina, somente 96 possuem rede coletora de esgoto, ou seja, 21% e somente 52 possuem algum tipo de tratamento, ou seja, 12% do total de distritos. Os distritos que não possuem rede coletora de esgoto utilizam como principal solução alternativa as fossas sépticas e sumidouro (PHILIPPI, 2007, p. 4).

Cerca de 12% do esgoto rural recebe algum tipo de tratamento, porém em regiões como no norte e nordeste essas porcentagens diminuem ainda mais, chegando a pouco mais que 5% (IBGE, 2008).

A disposição adequada dos esgotos é essencial à proteção da saúde pública, a qual garante a prevenção, controle e a erradicação de muitas doenças, que são responsáveis por altos índices de mortalidade precoce, pois são inúmeras as doenças que podem ser transmitidas por uma disposição inadequada (NUVOLARI, 2003).

Nos países em desenvolvimento como o Brasil, a principal doença ocasionada pela falta de um sistema de esgotamento sanitário é a diarreia na qual se destaca pelas maiores morbimortalidade de crianças, sendo ocasionada pela transmissão feco oral veiculadas pelas águas e alimentos contaminados por dejetos (ZANTA, CASTRO, 2008).

No Brasil é indispensável o desenvolvimento de sistemas de tratamento de esgotos simples e econômicos para melhorar o saneamento, sendo que estes sistemas devem ser de fácil operação e manutenção e devem dispensar equipamentos sofisticados (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

As principais formas de tratamento do esgoto é o tratamento individual e o coletivo. O primeiro sistema é adotado para atender famílias, consistindo no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial) (FUNASA 2004 apud MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011). O segundo sistema consiste em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada (BARROS, 1995 apud MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Para Nuvolari (2003) outro tipo sistema de tratamento refere-se às estações de tratamento de esgoto (ETE) que são um conjunto de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares (canais, caixas, vertedores, tubulações) e sistema de utilidades (água potável, combate a incêndio, distribuição de energia, drenagem pluviais), na qual seus objetivos são reduzir as cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento.

Outras soluções alternativas utilizadas para o esgoto sanitário no Brasil são as fossas sépticas e sumidouros, fossa seca, vala a céu aberto e lançamento em corpos d'água. A principal solução adotada para suprir a necessidade do serviço de esgoto é a fossa séptica, mas ainda está longe dos níveis almejáveis, apesar de implicar na redução do lançamento dos dejetos em valas a céu aberto, fossas secas e em corpos d'água, colabora na amenização dos impactos ambientais (RODRIGUES; SILVA, 2011).

3.1.5 Controle de Vetores

Segundo Vasconcelos (2009) no Brasil a falta de saneamento ambiental sempre foi apontada como uma das principais causas de doenças evitáveis. Kronemberger et al. (2011) afirmam que sistemas precários de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição final dos resíduos sólidos, drenagem urbana e a falta de higiene são uma ameaça para a população principalmente mais pobre.

Segundo Fonseca e Vasconcelos (2011) nos países em desenvolvimento um dos maiores problemas de saúde são as doenças infectoparasitárias, ocasionadas principalmente pela água em ambientes precários, o qual não existe o sistema de saneamento básico.

Para Costa et al. (2002) saneamento ambiental inadequado é entendido como:

A falta ou insuficiência dos serviços públicos de saneamento ambiental e as precárias condições de habitação. As doenças potencialmente determinadas por estas condições são denominadas, neste trabalho, de Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado-DRSAI, que seriam evitáveis ou passíveis de controle por ações adequadas de saneamento ambiental (COSTA et al., 2002, p. 2).

Fonseca e Vasconcelos (2011) elencam as principais doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), citando que:

Nos anos de 2001 e 2002 foi realizada uma pesquisa financiada pela Funasa que definiu as Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), representadas pelo conjunto de doenças infectoparasitárias de importância epidemiológica relacionadas ao saneamento. As doenças consideradas no estudo como DRSAI são: diarreia, Febres entéricas, Hepatite A, Dengue, Febre Amarela, Leishmanioses, Filariose linfática, Malária, Doença de Chagas, Esquistossomose, Leptospirose, Doenças dos olhos, Tracoma, Conjuntivites, Doenças da pele, Micoses superficiais, Helmintíases e Teníases (FONSECA E VASCONCELOS, 2011, p. 449).

Para controlar essas doenças são necessárias medidas de saúde pública, tais como garantir o saneamento ambiental, estabelecer controles veterinários, adequação dos sistemas de esgoto e resíduos sólidos, abastecimento de água e outras medidas específicas dependentes de suas características epidemiológicas (EDUARDO, MIRANDA, 2008).

Segundo Eduardo e Miranda (2008) para controlar os vetores são importantes controlar os artrópodes e moluscos que podem conduzir um determinado agente etiológico ou veneno, provocando várias doenças ou danos à

população e aos animais; o controle de roedores que podem transmitir a peste, a leptospirose e outras doenças, e o controle de animais domésticos, como gatos e cães e outros responsáveis pelos casos de raiva humana.

3.2 SALUBRIDADE AMBIENTAL

A salubridade ambiental pode ser definida como a qualidade do ambiente que possui a capacidade de prevenir doenças ligadas ao mesmo e promover aperfeiçoamento favorável à saúde da população urbana e rural (SÃO PAULO, 1999).

De acordo com o Manual de Saneamento (BRASIL, 2006, p. 15) salubridade ambiental é entendida como:

O estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (BRASIL, 2006, p. 15).

A Lei 13.517/2005 do Estado de Santa Catarina que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, em seu Artigo 2º define salubridade ambiental como:

A qualidade das condições em que vivem populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente, bem como de favorecer o pleno gozo da saúde e o bem estar (SANTA CATARINA, 2005).

Segundo Dias; Borja; Moraes (2004, p. 84) a salubridade ambiental é importante para:

a promoção da saúde pública, a identificação dos elementos que a compõe, principalmente nas áreas de ocupação espontânea, torna-se de extrema importância, não só no sentido de caracterizar as condições de salubridade destas áreas e no estudo da relação entre o saneamento e a saúde, como também para contribuir na definição de políticas públicas que promovam a sua melhoria (DIAS; BORJA; MORAES, 2004, p. 84).

A salubridade ambiental nos municípios brasileiros ainda é muito precária devido à deficiência de serviços públicos de saneamento ambiental, a qual se agrava ainda mais pela falta de planejamento dos municípios (MORAES et al., 2001).

Para Alva (1994 apud DIAS; BORJA; MORAES, 2004) a salubridade ambiental tem como seu principal problema a relação entre as pessoas,

comunidades e o meio ambiente, pois cada indivíduo tem sua tradição cultural, seu modo de pensar e agir, podendo modificá-lo ou não por meio de processos de desenvolvimento ou por influências.

3.3 INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL

O Indicador de Salubridade Ambiental foi desenvolvido para determinar as dificuldades dos municípios com o propósito de gerar medidas para o planejamento dos órgãos públicos, garantindo assim uma melhor qualidade de vida à população (SANTOS et al., 2003).

Através do Índice de Salubridade Ambiental - ISA, pode-se estabelecer indicadores qualitativos e quantitativos sobre abastecimento de água, esgoto sanitário, drenagem urbana e controle de vetores, possibilitando assim analisar as situações dos municípios (SANTOS et al., 2003). Esse sistema de indicadores tem como principal objetivo fornecer informações para melhorar a qualidade de vida urbana em dimensões social e ambiental, definindo aplicações de políticas para as ações públicas (BATISTA; SILVA, 2006).

Segundo Silva (2006) o Indicador de Salubridade Ambiental –ISA foi desenvolvido pela Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo - CONESAN, para avaliar a salubridade ambiental de cada região do Estado de São Paulo, através das condições de saneamento de cada município. Porém, o Indicador de Salubridade Ambiental deve ser aplicado principalmente em zonas urbanas dos municípios, pois nestas áreas há uma melhor coleta e identificação dos dados (ALMEIDA; ABIKO 2000).

Os sistemas de indicadores ambientais são relacionados com a salubridade ambiental, pois promovem informações para obter novos conhecimentos nessa área, garantindo assim uma melhor qualidade de vida para a população (BATISTA; SILVA, 2006).

Dentre as vantagens de se ter a medição dos indicadores, cita-se a obtenção de informações exigidas para a gestão de sistemas ambientais, identificação de prioridade de ação, a diferença entre o desempenho atual e as metas que devem ser seguidas, para assim avaliar de maneira uniforme, as

condições de saneamento do município (MELO; PEGADO, 2006 apud DA LUZ; SELLITTO; GOMES, 2006).

Para Dias et. al (2004) o estabelecimento de indicadores permite analisar a salubridade ambiental de uma região para assim obter informações de fácil entendimento, não apenas para os técnicos responsáveis, mas também à população afetada, contribuindo para o desenvolvimento do processo.

O indicador de Salubridade Ambiental escolhido pelo CONESAN (1999) para o Estado de São Paulo é calculado a partir da fórmula:

$$\text{ISA/CONESAN} = 0,25 \text{ lab} + 0,25 \text{ les} + 0,25 \text{ lrs} + 0,10 \text{ lcv} + 0,10 \text{ lrh} + 0,05 \text{ lse}$$

Onde:

lab – indicador de abastecimento de água;

les – indicador de esgotos sanitários;

lrs – indicador de resíduos sólidos;

lcv – indicador de controle de vetores;

lrh – indicador de recursos hídricos;

lse – indicador socioeconômico (CONESAN, 1999).

Porém para o Indicador de Salubridade Ambiental em parte dos bairros do litoral da cidade de João Pessoa no estado de Paraíba foi desenvolvido o ISA/JP, adaptado de ISA/CONESAN, que é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{ISA/JP} = 0,25 \text{ lab} + 0,20 \text{ les} + 0,20 \text{ lrs} + 0,10 \text{ lcv} + 0,10 \text{ lrh} + 0,10 \text{ ldu} + 0,05 \text{ lse}$$

Observa-se na fórmula acima que houve a adaptação do ISA/JP em relação ao ISA/CONESAN, entre estas:

1) Incluiu ldu – Indicador de drenagem urbana, adotando como indicador de 3º ordem o Indicador de alagamentos ou inundações (lai), o Indicador de defeitos (ld) e o Indicador de rua pavimentada (lrp).

Levati (2009) aplicou o índice de salubridade para o município de Criciúma, adaptando a metodologia adotada a partir de estudo ISA/JP desenvolvido por Silva (2006) para a cidade de João Pessoa no Estado de Paraíba, e também do trabalho ISA/CONESAN desenvolvido para o Estado de São Paulo. Foi denominado ISA/CR e objetivou verificar as condições de salubridade do município.

O Indicador de Salubridade Ambiental proposto para o município de Criciúma por Levati (2009) foi obtido através da seguinte fórmula:

$$\text{ISA/CR} = 0,25 \times \text{lab} + 0,25 \times \text{les} + 0,20 \times \text{Irs} + 0,20 \times \text{Idu} + 0,1 \times \text{Icv}$$

Onde:

lab – Indicador de Abastecimento de água;

les – Indicador de Esgotamento Sanitário;

Irs – Indicador de Resíduos Sólidos;

Idu – Indicador de Drenagem Urbana;

Icv – Indicador de Controle de Vetores.

As principais adaptações do ISA/CR adotadas pela autora se fizeram necessárias em função da disponibilidade dos dados para o cálculo do ISA associado à realidade regional. Desta forma o ISA/CR não considera:

1) Aplicação do I_{rh} – Indicador de recursos hídricos, que adota como indicador de 3ª ordem o Índice de qualidade de água bruta (I_{qb}), o Índice de disponibilidade de mananciais (I_{dm}) e o Índices de fontes isoladas (I_{fi});

2) Aplicação do I_{se} – Indicador socioeconômico; que adota como indicador de 3º ordem o Indicador de saúde pública (I_{sp}), o Indicador de renda familiar (I_{rf}) e o Indicador de educação (I_{ed}).

Os resultados de salubridade ambiental foram apresentados por setores censitários que correspondem aos bairros urbanos do município de Criciúma, agrupados por microbacias. O valor final do ISA/CR corresponde à soma de todos os indicadores, sendo que o valor máximo pode chegar á 1, então, quanto maior os resultados menor a carência dos serviços de saneamento, assim maior o ISA (VALVASSORI, 2012).

Segundo Buckley, Daltro Filho (2012) os índices de salubridade utilizados na interpretação dos valores consistem em condições insalubres, de baixa salubridade, média salubridade e salubres.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

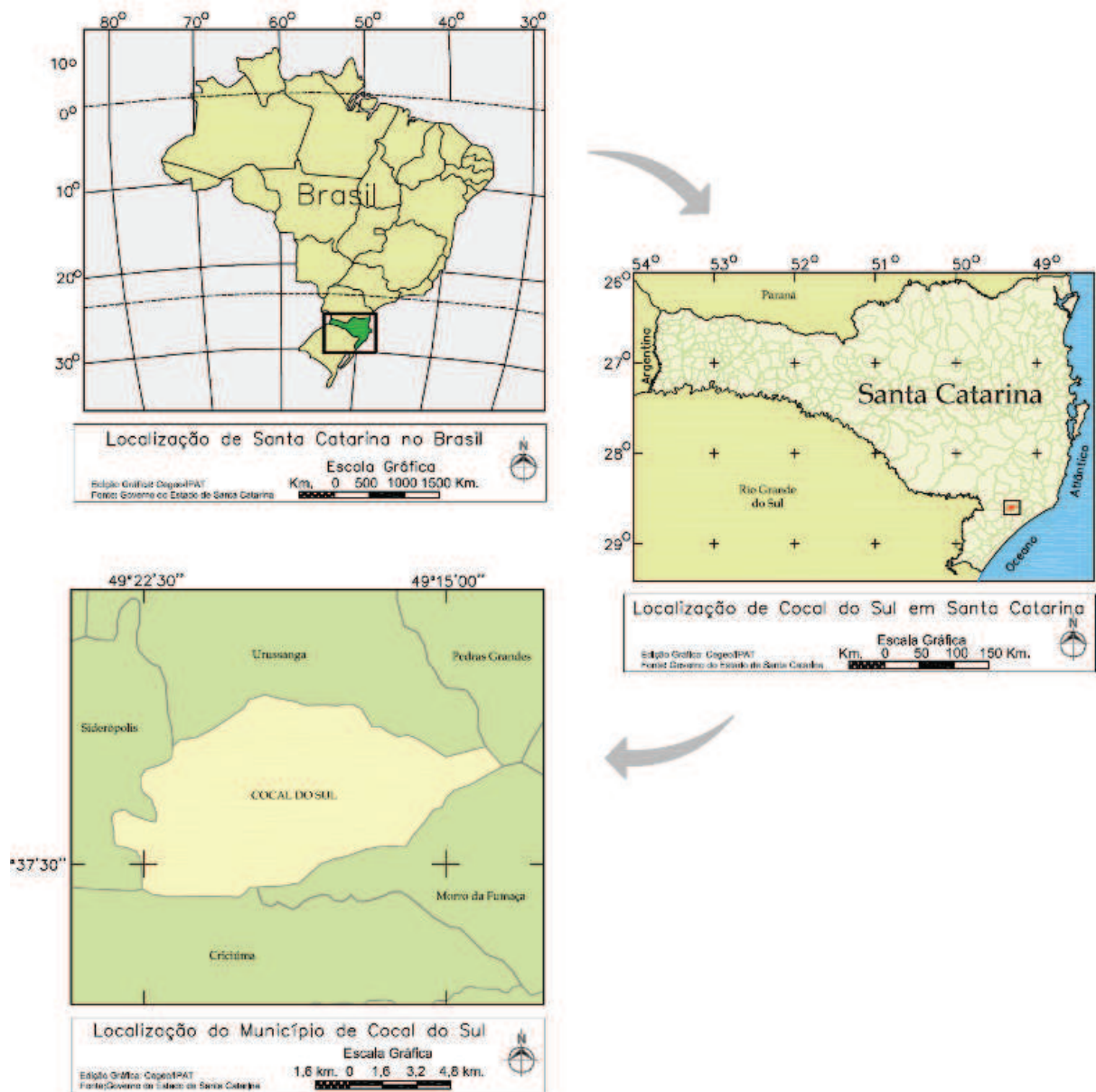
O município de Cocal do Sul possui uma área de 71,04 km², sendo que 6,33 km² são de área urbana e 64,7 km² de área rural, que corresponde a 91,09% da área total do município. Segundo IBGE (Cidades, 2010) a população em 2010 era de 15.159 habitantes, na qual 12.696 habitantes residem na área urbana e 2.463 na área rural (Figura 01).

Cocal do Sul tornou-se distrito de Urussanga através da resolução n° 15 de 02/01/1904, instituída pela Câmara de Vereadores de Urussanga. Porém para se transforma em Município foi apenas em 26 de setembro de 1991, pela Lei Estadual n° 8.352. O município se localiza na planície Sul do Estado de Santa Catarina na latitude 28°36'01" e longitude 49°19'29" com altitude média de 64 metros, pertencendo a Microrregião de Criciúma e da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera a 203 km de Florianópolis (IPAT/UNESC, 2013b).

Segundo dados da SANTUR (2013) as atividades econômicas realizadas no município de Cocal do Sul está baseado na extração de argila para a indústria cerâmica, pecuária o plantio de fumo e o comércio em geral. Apresenta clima mesotérmico úmido, com verão quente e temperatura média de 19,2°C.

O município de Cocal do Sul está totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do rio Urussanga, sendo drenado pelas microbacias do rio Cocal, rio Galo, rio Tigre e rio Barbosa.

Figura 01 - Mapa de localização do município de Cocal do Sul



Fonte: (IPAT/UNESC, 2013a).

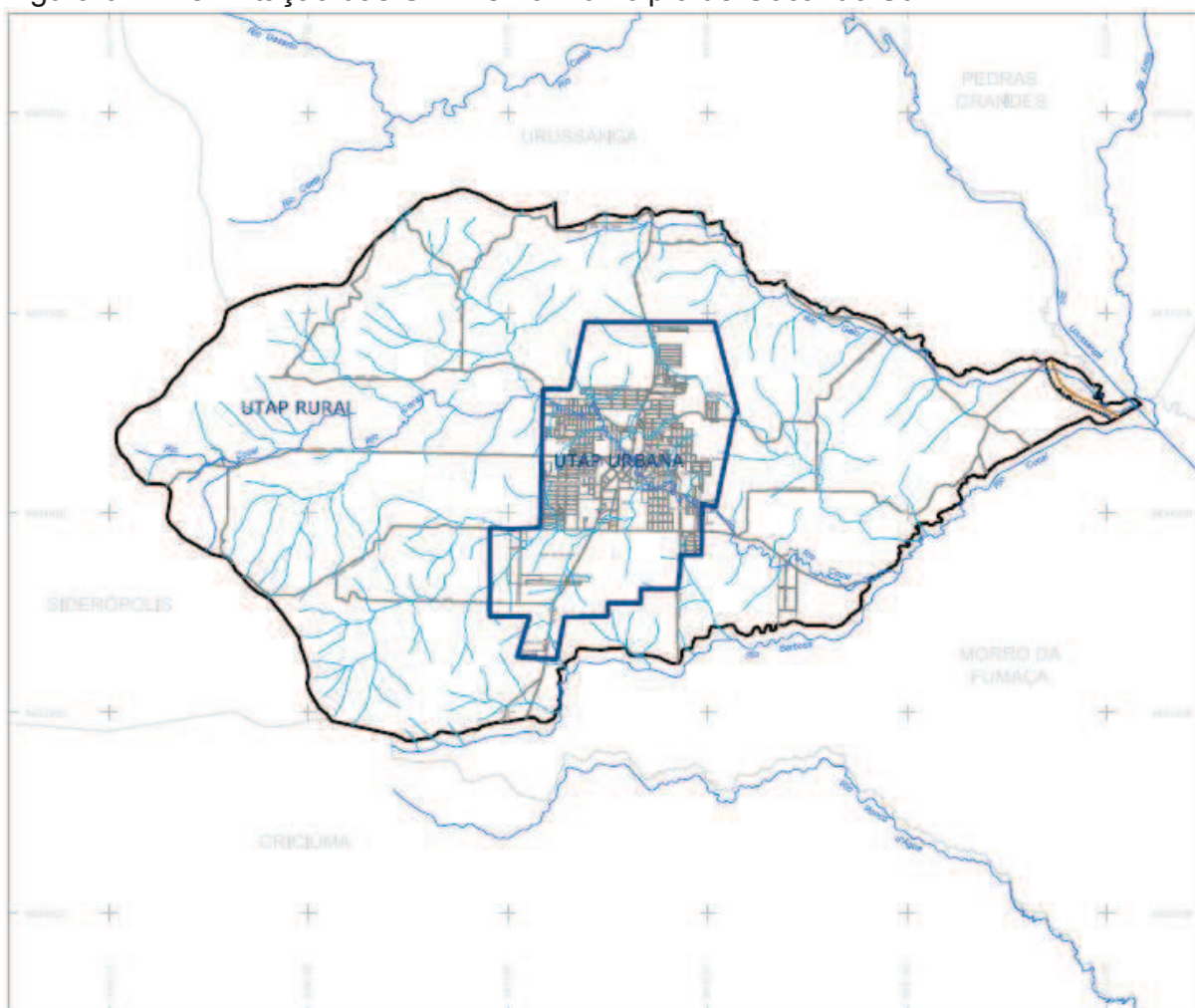
4.2 CÁLCULOS DO ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da metodologia de trabalho apresentado pelo ISA/CR, na qual foram realizadas algumas adaptações para o município de Cocal do Sul.

Para facilitar a interpretação dos resultados, o município foi dividido em duas Unidades Territoriais de Análise e Planejamento – UTAP, sendo denominadas UTAP rural e UTAP urbana. Para delimitação foram utilizados mapas provenientes da base cartográfica atualizada disponibilizada pela Secretaria Municipal de Obras Viárias e Edificações, Saneamento Básico, Reforma Urbana, Transportes e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Cocal do Sul (PMCS) juntamente com mapa planialtimétrico e hidrográfico da Bacia do Rio Urussanga (IPAT/UNESC, 2013d), conforme apresenta a Figura 02.

As unidades territoriais foram subdivididas por setores censitários para obter uma melhor análise dos dados do município. Conforme delimitações propostas pelo IBGE para o Censo de 2010 no município existem 42 setores censitários. Porém, para 3 setores não foram obtidas informações na base de dados do IBGE. Desta forma, no estudo são considerados apenas 39 setores censitários. O Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento do IPAT/UNESC determinou a localização dos setores por meio de técnicas de geoprocessamento.

Figura 02– Delimitação das UTAPs no município de Cocal do Sul.



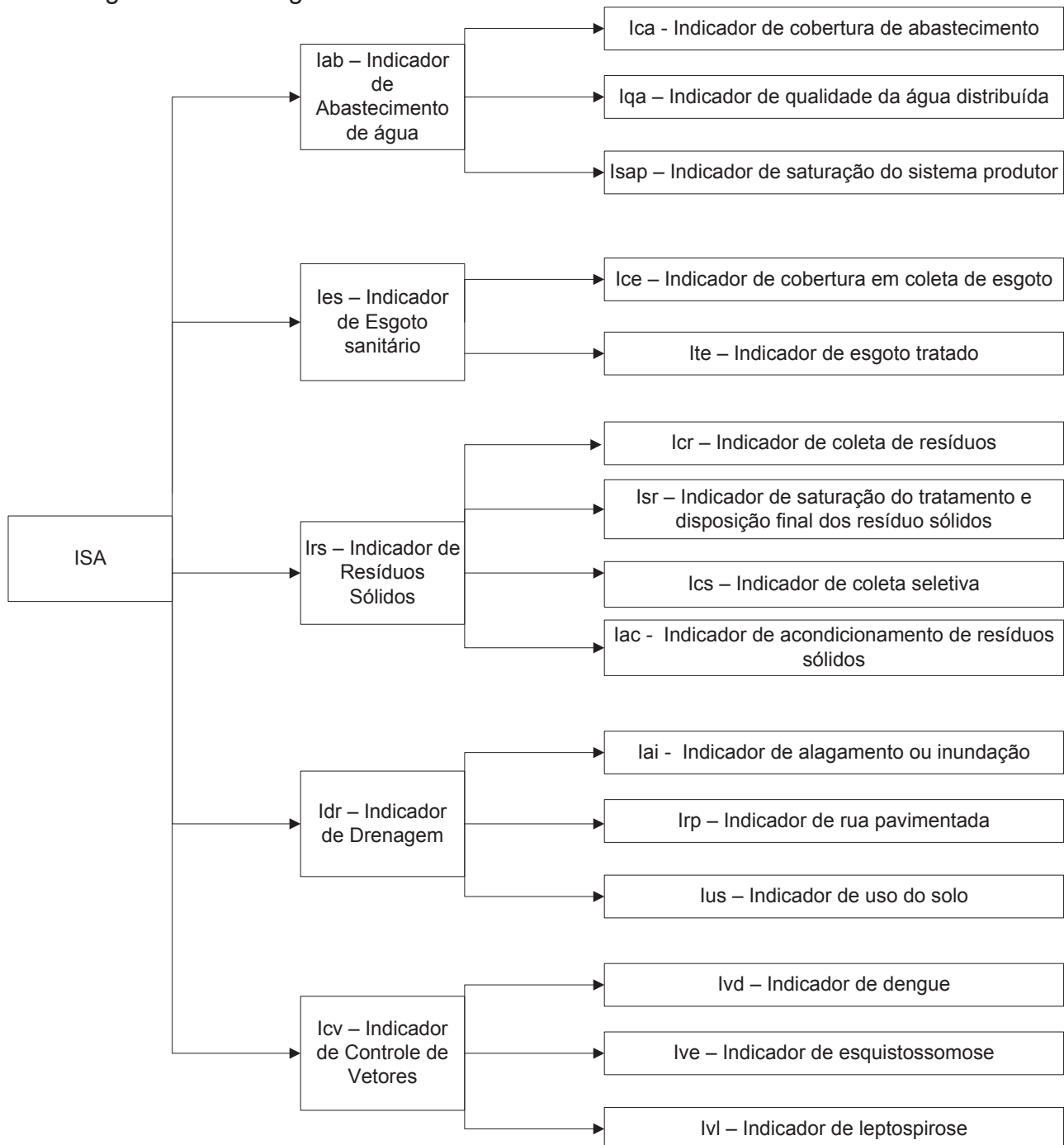
Fonte: IPAT/UNESC, 2013d.

A UTAP Urbana está localizada na região centro-sul do município de Cocal do Sul, no perímetro urbano da cidade. A UTAP Rural circunda a área central do município e faz limite com os municípios de Criciúma, Morro da Fumaça, Pedras Grandes, Urussanga e Siderópolis.

Segundo a PMSBCS (2012) a UTAP Urbana é composta por 36 setores censitários, sendo composta por 21 bairros e localidades. Alguns dos bairros fazem parte tanto da UTAP Urbana quanto da UTAP Rural (Anexo A – Mapa de Setor Censitário). A UTAP rural é composta por 3 setores censitários.

O ISA a ser calculado para o município de Cocal do Sul ISA/CS tem como base os indicadores de 2ª e 3ª ordem. O fluxograma apresentado na Figura 03 mostra a estrutura do ISA/CS.

Figura 03 – Fluxograma dos indicadores do Isa.



Fonte: Dados da autora, 2012.

O presente trabalho adota todos os indicadores de 2ª ordem proposto pelo ISA/CR, mas com algumas adaptações e modificações nos indicadores de 3ª ordem.

A metodologia adaptada para o município de Cocal do Sul é o ISA/CS, calculado conforme a seguinte fórmula:

$$\text{ISA} = 0,25 \times \text{lab} + 0,25 \times \text{les} + 0,20 \times \text{Irs} + 0,20 \times \text{ldr} + 0,1 \times \text{lcv}$$

Onde:

lab – Indicador de Abastecimento de água

les – Indicador de Esgoto Sanitário

Irs – Indicador de Resíduos Sólidos

ldr - Indicador de Drenagem

lcv- Indicador de Controle de Vetores

Neste contexto o ISA é o indicador de 1ª ordem, combinado posteriormente com os indicadores de 2ª ordem, que são obtidos através de fórmulas específicas com a utilização dos indicadores de 3ª ordem, que possuem objetivos específicos. Os resultados indicam uma pontuação a ser recebida para cada setor do município.

As mudanças e adaptações feitas em alguns indicadores de 3ª ordem adotadas pelo ISA/CS em relação ao ISA/CR foram:

- A inserção do lca - Indicador de acondicionamento dos resíduos sólidos;
- A inserção do lcs – Indicador de coleta seletiva;
- A inserção do lus – Indicador de uso do solo;
- A exclusão do lva – Indicador de área verde;

A partir da fórmula utilizada no ISA/CS, os pesos atribuídos para cada indicador de 2ª ordem foram de 25% para o indicador de abastecimento de água, 25% para o indicador de esgoto sanitário, 20% para o indicador de resíduos sólidos, 20% para o indicador de drenagem e 10% para o indicador de controle de vetores.

Os indicadores de 2ª e 3ª ordem são responsáveis pelo cálculo do ISA que estão apresentados no Quadro 0.

Quadro 01- Indicadores de 2ª e 3ª ordem, formulação e objetivos.

Nº	Indicador de 2ª ordem	Indicador de 3ª ordem e Fórmula	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos/Finalidade
I	lab – Indicador de Abastecimento de Água Fórmula: lab= (lca+lqa+lisa)/3	Ica – Indicador de cobertura de abastecimento $lca = (Dua/Dut) \times 100$	Dua= domicílios atendidos Dut= domicílios urbanos totais	Pontuação obtida diretamente pela fórmula (%)	Visa quantificar os domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário
		Iqa – Indicador de Qualidade da água distribuída $lqa = k \times (NAA/NAR) \times 100$	K= nº amostras realizadas/nº mínimo de amostras exigidas pela Portaria nº 2914/2010 GM – MS. NAA= quant. de amostras consideradas como sendo de água potável relativa aos coliformes totais (mensais) NAR= quant. de amostras realizadas (mensais)	Iqa= 100% Pont. 100 95 < Iqa < 99,9% Pont. 80 85 < Iqa < 94,9% Pont. 60 70 < Iqa < 84,9% Pont. 40 50 < Iqa < 69,9% Pont. 20 Iqa < 49,9% Pont. 0	Visa monitorar a qualidade da água fornecida
		Isap – Indicador de Saturação do Sistema Produtor $isa - n = \frac{\log \{CP/VP \cdot (K2/K1)\}}{\log (1 + t)}$	n= nº de anos para saturação sistema VP= volume de produção para atender a pop. atual (L.s ⁻¹); CP= capacidade de produção (L.s ⁻¹); t= taxa anual média de crescimento (próximos 5 anos); K1/K2= coeficientes de perdas (%)	Sistema Integrado n > = 5 anos Pont. 100 0 < n < 5 Pont. Interpolar n < = 0 Pont. 0	Compara a oferta e a demanda para programar novos sistemas ou ações que minimizem as perdas
II	Ies – Indicador de Esgotos Sanitários Fórmula: Ies= (Ice+lte)/2	Ice – Indicador de Cobertura em coleta em esgoto $Ice = (Dut/Dut) \times 100$	Due= domicílios urbanos atendidos por coleta; Dut= domicílios urbanos totais	Ice > 90% Pont. 100 75 < Ice < 89,9% Interpolar Ice < 75,9% Pont. 0	Visa quantificar os domicílios atendidos por redes de esgotos.

Nº	Indicador de 2ª ordem	Indicador de 3ª ordem e Fórmula	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos/Finalidade
		Ite – Indicador de Esgotos Tratados $Ite = ice \times (VT/VC) \times 100$	Ice= índice de esgotos coletados (%); VC= volume coletado (nº domicílios atendidos *4hab/dom.*vazão diária 160 L.s⁻¹); VT= volume tratado de esgoto (=VC)	Ite > 81% Pont. 100 45 ≤ Ite < 80,9% Interpolar Ite < 45,9% Pont. 0	Quantificar e qualificar os domicílios atendidos por redes de esgotos.
III	Irs – Indicador de Resíduos Sólidos Fórmula: Irs= (Icr+Isr)/2	Icr – Indicador de Coleta de Resíduos $Icr = (Duc/Dut) \times 100$	Duc= domicílios com coleta de resíduos; Dut= domicílios totais urbanos	Icr ≥ 99% Pont. 100 95 < Icr < 99% Interpolar Icr < 95% Pont. 0	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos
		Isr – Indicador de Saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos $Isr = \frac{\log\left[\frac{CA \times t}{VL}\right] + 1}{\log(1 + t)}$	CA= capacidade restante do aterro (toneladas); VL= Volume coletado de resíduos (média anual tonelada); t= taxa de crescimento médio anual (%)	n ≥ 5 Pont. 100 5 > n > 0 Interpolar n < 0	Indicar a necessidade de novas instalações
		Ics- Indicador de Coleta Seletiva	Possui coleta seletiva e centro de triagem; Possui coleta seletiva, mas não possui centro de triagem; Não possui coleta seletiva, mas possui centro de triagem; Não possui coleta seletiva, nem centro de triagem.	Pont. 100 Pont. 50 Pont. 25 Pont. 0	Identificar em quais setores possui coleta seletiva e centro de triagem
		Iac- Indicador de Acondicionamento de Resíduos Sólidos	Acondicionamento correto com lixeira padrão; Acondicionamento correto com lixeira alternativa; Acondicionamento em sacolas (sem lixeira); Queima, enterrio e outro destino dos resíduos.	Pont. 100 Pont. 50 Pont. 30 Pont. 0	Identificar o acondicionamento dos resíduos em cada setor censitário

Nº	Indicador de 2ª ordem	Indicador de 3ª ordem e Fórmula	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos/Finalidade
IV	Icv – Indicador de Controle de Vetores Fórmula: $Icv = [(Ivd + Ive)/2] + IvI/2$	Ivd – Indicador de dengue Identificado pelo nº de casos	Sector sem infestação nos últimos anos; Sector com casos de dengue nos últimos 5 anos	Pont. 100 Pont. 0	Identificar a necessidade de programas preventivos
		Ive – Indicador de Esquistossomose Identificado pelo nº de casos	Sector s/ caso nos últimos 5 anos; Sector com incidência anual <1; Sector com incidência 5 > inc >=1; Sector com incidência >=5	Pont. 100 Pont. 50 Pont. 25 Pont. 0	Identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de vetores transmissores e/ou hospedeiros da doença
		IvI – Indicador de Leptospirose Identificado pelo nº de casos	Sector sem casos nos últimos 5 anos; Sector com casos nos últimos 5 anos	Pont. 100 Pont. 0	Identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de resíduos e ratos
		Iai= Indicador de alagamento ou inundação <i>Iai= p1 * critério</i>	P1 = 0,60 Critério: Com alagamento/inundação=0 Sem alagamento/inundação=1	Iai= 0,00 Iai= 0,60	Identificar as vias com ou sem ocorrência de inundação ou alagamento.
V	Idr – Indicador de Drenagem Fórmula: $Idr = p1 * Iai + p2 * Irp + p3 * Ius$	Irp= Indicador de rua pavimentada <i>Irp= p2 * critério</i>	P2 = 0,20 Critério: Com pavimentação=1 Parcialmente pavimentado=0,5 Sem pavimentação=0	Irp= 0,00 Irp= 0,10 Irp= 0,20	Indicar vias com, parcialmente ou sem pavimentação.
		Ius= Indicador de uso do solo <i>Ius= p3 * critério</i>	P3 = 0,20 Critério: Vegetação arbustiva-arbórea= 1 Pastagem= 0,5 Agricultura= 0,25 Sem vegetação= 0	Ius= 0,00 Ius= 0,20	Identificar a contribuição do uso do solo em cada setor para o assoreamento do sistema de drenagem

Fonte: Adaptado de Levati (2009).

Estes indicadores podem variar de zero a um, exceto indicador de drenagem cuja classificação pode variar de excelente a ruim/muito ruim. Segundo a metodologia adotada por Batista (2005 apud SILVA 2006) os resultados finais serão apresentados para o cálculo do ISA com a pontuação variando de 0 a 1, conforme apresenta a Quadro 0. Quanto mais próximo de 1, melhor é o resultado e a qualidade do serviço oferecido.

Quadro 02- Situação da salubridade por faixa de situação (%)

Condições de Salubridade	Pontuação do ISA
Insalubre	0 – 0,255
Baixa Salubridade	0,2551 – 0,505
Média Salubridade	0,5051 – 0,755
Salubre	0,7551 – 1

Fonte: Silva (2006 apud LEVATI, 2009).

4.2.1 Indicador de Esgoto Sanitário – Ies

Para identificar a qualidade do serviço oferecido pelo município em relação ao esgoto sanitário foi criado o Ies - Indicador de Esgoto Sanitário sendo classificado como o indicador de 2ª ordem, na qual foram empregados como indicador de 3ª ordem: Ice - Indicador de cobertura em coleta de esgoto, que classifica os domicílios que são atendidos por rede de esgoto e o Ite - Indicador de esgoto tratado, que objetiva qualificar e quantificar os domicílios que são atendidos por rede de esgoto. O cálculo é feito a partir de uma média aritmética entre o Ice e o Ite.

Para obter o cálculo do Ice foi dividido o número de domicílios totais, conforme o censo demográfico de 2010 do IBGE, pelo número de domicílios que são atendidos pela rede coletora de esgoto. O município não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. A Figura 04 mostra pontos de lançamento clandestino nos rios.

Figura 04 – A) Esgoto a céu aberto no setor 29, no Bairro Jardim Elizabeth e na Rua Umuarama. B) Esgoto a céu aberto no setor 03, no Bairro Brasília e na Rua Hernesto Bettiol. C) Esgoto a céu aberto no setor 29, no Bairro Jardim Elizabeth e na Rua Fernando Furlan. D) Esgoto a céu aberto no setor 29, no Bairro Jardim Elizabeth e na Rua Fernando Furlan. Abril de 2013.



Fonte: IPAT/UNESC, 2009c.

O indicador I_{te} é calculado a partir da multiplicação do I_{ce} pela divisão entre o volume de esgoto tratado e o volume de esgoto coletado. Para transformar em porcentagem o resultado é multiplicado por cem. Segundo a Norma da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 7229/1993 para calcular o volume tratado é considerado o padrão alto, no qual considera-se a média de 4 habitantes por domicílio e o volume de 160 L.s^{-1} de geração de efluentes.

4.2.2 Indicador de Resíduos Sólidos – I_{rs}

O I_{rs} é um indicador de 2ª ordem calculado através de uma média aritmética dos valores dos indicadores de 3ª ordem como: I_{cr} - indicador de coleta de

resíduo, o Isr - indicador de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, Ics indicador de coleta seletiva e o Iac - indicador de acondicionamento dos resíduos sólidos.

O cálculo do Icr tem como objetivo quantificar os domicílios que são atendidos pela coleta seletiva, sendo calculado a partir da divisão do número de domicílios com coleta de resíduos pelo número total de domicílios, dado referente ao censo demográfico de 2010 do IBGE.

O Isr foi calculado considerando a capacidade em toneladas e a vida útil restante do aterro sanitário do CIRSURES, empresa esta que faz a disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município. Foi considerada a média anual do volume coletado de resíduos sólidos e a taxa de crescimento anual do município. A operação do aterro iniciou em março de 2004, com previsão de vida útil de 14 anos (CIRSURES, 2012).

O Ics é pontuado de 0 a 100 na qual seu objetivo é identificar a existência ou não da coleta seletiva e o encaminhamento ao centro de triagem no município. A pontuação é dividida em 4 classes: pontuação 100 para setores que possuíam a coleta seletiva e o centro de triagem; 50 para os setores que possuem coleta seletiva mais não possuem centro de triagem; 25 para os que não possui coleta seletiva mais possuem centro de triagem e 0 para os que não possuem coleta seletiva e centro de triagem.

A finalidade de calcular o Iac é caracterizar a qualidade do acondicionamento dos resíduos sólidos pela população antes da coleta. Esse indicador é pontuado de 0 a 100, sendo a pontuação máxima destinada aos setores onde as residências acondicionam seus resíduos sólidos de forma correta. Para setores que acondicionam os resíduos de forma correta, mas em lixeiras alternativas a pontuação sugerida é 50, e para os setores que acondicionam os resíduos sólidos apenas em sacolas a pontuação é de 30. Os setores onde se observou a queima, enterrio e outros destinos dos resíduos receberam pontuação 0. Podem ser classificados como outro destino dos resíduos aqueles que são depositados em terreno baldio e/ou recursos hídricos.

Para pontuar esse indicador foram analisadas algumas ruas e domicílios por bairros, dentro de cada setor censitário, para assim obter uma média de como os mesmos acondicionam seus resíduos para coleta pública.

Na grande maioria dos domicílios os resíduos sólidos urbanos são acondicionados em lixeiras que ficam em frente às casas. Nas residências que não possuem lixeiras, o acondicionamento dos resíduos é improvisado ficando sobre o muro ou em cima das calçadas conforme mostra a Figura 05.

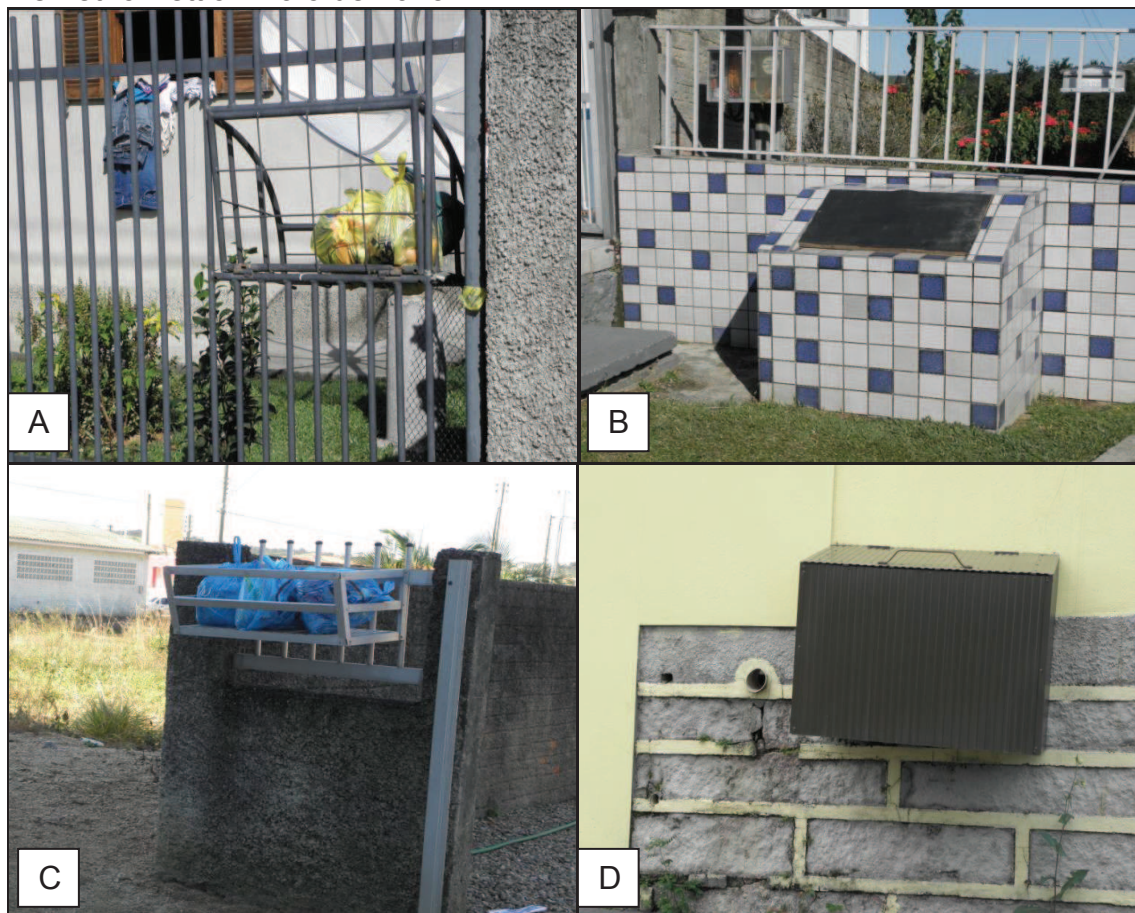
Figura 05 – A) Resíduo depositado no muro da casa no setor 3, Bairro Brasília e na Rua Antônio Marcelino. B) Resíduo depositado em cima da calçada no setor 9, Bairro Centro e na Rodovia Maximiliano Gaidzinski. C) Lixeiras alternativas no setor 25, Bairro Jardim das Palmeiras e na Rua Maria Cechinel. D) Lixeira em más condições de uso, com resíduos em seu entorno setor 22, Bairro Monte Carlos e na Rua Pinheiros. Maio de 2013.



Fonte: acervo da autora, 2013.

Em outros domicílios mantêm suas lixeiras em boas condições, no entanto sem padrão definido para o município, como mostra a Figura 06.

Figura 06 – A) Lixeira no setor 28, Bairro Jardim Elizabeth e Rua Vitoria. B) Lixeira no setor 27, Bairro Jardim Elizabeth e Rua Cocal. C) Lixeira no setor 31, Bairro Jardim Itália e Rua Daniel Zanette. D) Lixeira no setor 19, Bairro Vila Nova e na Rua Demétrio Bettiol. Maio de 2013.



Fonte: acervo da autora, 2013.

4.2.3 Indicador de Abastecimento de água – lab

Para calcular o indicador de abastecimento de água calculou-se uma média aritmética entre os indicadores lca – indicador de cobertura de abastecimento, lqa – indicador de qualidade da água distribuída e lsap - indicador de saturação do sistema.

Para quantificar os domicílios que são atendidos pelo sistema de abastecimento de água foi utilizado o indicador de 3ª ordem lca, o qual o resultado é obtido através da divisão dos domicílios totais pelos domicílios que são atendidos pela rede de abastecimento de água.

O indicador de 3ª ordem Iqa tem a finalidade de monitorar a qualidade de água que é distribuída pelo município e teve como base o Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água de Cocal do Sul (IPAT/UNESC, 2013b). Os dados utilizados para obter os resultados foram os seguintes:

- K = Para calcular o valor de K utilizou-se o número de análises realizadas para avaliar os coliformes totais pelo sistema de distribuição SAA SAMAE Cocal do Sul no ano de 2012, totalizando 384 análises (IPAT/UNESC, 2013b). Este número foi então dividido por 12 para obter o valor mensal de análise. O resultado dividido pelo número de amostras exigidas pelo Ministério da Saúde, através da Portaria 2914/2011 é o valor de K.

- NAA = quantidade de amostras consideradas como sendo de água potável para atender a legislação referente aos coliformes totais, totalizando 30 amostras mensais.

- NAR = é calculado a quantidade de amostra realizada mensalmente, totalizando 32 amostras.

Para calcular o Isap - Indicadores de saturação do sistema produtor foram obtidos dados da Estação de Tratamento de Água (ETA), pois esta estação garante qualidade e a disponibilidade de água potável para abastecer a população.

Atualmente o município possui três barragens de captação e adução de água bruta que abastece a ETA:

- Barragem Linha Ferreira Pontes;
- Barragem do rio Cocal situada junto às instalações da ETA;
- Barragem do rio Tigre.

A Barragem Linha Ferreira Pontes é a maior, com capacidade de reservação de aproximadamente 60.000m³ e vazão de aproximadamente 22 L.s⁻¹. Por pertencer a Área de Proteção Ambiental (APA), esta barragem apresenta água com boas características físico-químicas, embora apresente vazão menor que a captada do rio Cocal para ETA. O local da captação está isolado por cerca e com acesso restrito por se tratar de Área de Proteção Ambiental, conforme apresenta a Figura 07 (IPAT/UNESC, 2013b).

Figura 07 - Barragem Linha Ferreira Pontes. Maio de 2013.



Fonte: IPAT/UNESC, 2013b.

O traçado da adutora da Barragem Linha Ferreira Pontes está conectado com a rede de adução por recalque da elevatória da barragem do Rio Tigre, havendo uma pequena redução na adução por gravidade para 18 L.s^{-1} quando há simultaneamente recalque por pressão na elevatória da barragem do rio Tigre (IPAT/UNESC, 2013b).

O rio Tigre possui uma barragem de captação com um reservatório de aproximadamente 20.000 m^3 . Localizada na linha Vicentina, a Barragem apresenta vazão de recalque de 30 a 50 L.s^{-1} , conforme a Figura 08. Devido à água conter elevados teores em ferro, manganês e matéria orgânica, apresenta condições para atendimento ao abastecimento de água somente após tratamento convencional na ETA (IPAT/UNESC, 2013b).

Figura 08 - Barragem do rio Tigre. Maio de 2013.



Fonte: IPAT/UNESC, 2013b.

O rio Cocal é o principal corpo hídrico do município de Cocal do Sul, cortando toda a cidade, porém devido à rizicultura e lançamentos de esgotos domésticos a sua montante, apresenta qualidade inferior a outros rios para abastecimento de água. Embora apresente teores em ferro e manganês e matéria orgânica, ainda apresenta condições para abastecimento de água potável após tratamento convencional (IPAT/UNESC, 2013b).

No Bairro Jardim Itália está localizada a barragem do rio Cocal para captação de água bruta para tratamento na ETA com recalque de 33 L.s^{-1} , conforme apresenta a Figura 09 (IPAT/UNESC, 2013b).

Os rios Cocal e Tigre são os principais em vazão, porém devido à característica regional da água proveniente destes rios apresenta teores mais elevados de ferro, manganês e matéria orgânica, ocorre alguma dificuldade em tratamento em épocas do ano com maior estiagem, sendo adotado tratamento em ETA convencional (IPAT/UNESC, 2013b).

Figura 09 - Barragem do rio Cocal. Maio de 2013.



Fonte: IPAT/UNESC, 2013b.

Os dados utilizados para calcular o I_{sap} foram:

- n = número de anos para saturação do sistema;
- VP = volume de produção para atender a população atual = 55 L.s^{-1} ;
- CP = capacidade de produção = 80 L.s^{-1} ;
- t = taxa anual média de crescimento (próximos 5 anos) = 0,01;
- k_1/k_2 = coeficiente de perdas = 17%.

Os dados alcançados para diagnosticar a qualidade e a quantidade do abastecimento de água para todo o município foram obtidos pelo SAMAE e pelo técnico do IPAT (IPAT/UNESC, 2013b).

4.2.4 Indicador de Drenagem – Idr

O cálculo do Idr indicador de 2ª ordem é realizado a partir da soma dos indicadores de 3ª ordem: lai – indicador de alagamento ou inundação; lrp – indicador de rua pavimentada; lus – indicador de uso do solo.

Para identificar a classificação dos resultados da drenagem à metodologia utilizada foi a de Silva (2006), conforme mostra a Quadro 0.

Quadro 03 - Classificação de desempenho para o Indicador de Drenagem.

Intervalos de Valores	Classificação
$\text{Idr} \geq 0,98$	Excelente
$0,98 > \text{Idr} \geq 0,85$	Muito Boa
$0,85 > \text{Idr} \geq 0,60$	Boa
$0,60 > \text{Idr} \geq 0,40$	Regular
$0,40 > \text{Idr} \geq 0,0$	Ruim/Muito ruim

Fonte: Batista (2005 apud SILVA, 2006).

O indicador lai é calculado para saber o grau de alagamento ou inundações em cada setor do município. A pontuação para esse indicador varia de 0 para setores com alagamentos e inundações a 1 para os setores sem alagamentos e inundações. Os dados obtidos foram analisados a partir do Mapa de Áreas Inundáveis (IPAT/UNESC, 2013d), com a sobreposição do Mapa dos Setores Censitários (IBGE, 2010).

Os dados obtidos em relação ao indicador do lrp foram obtidos do Mapa de Pavimentação (IPAT/UNESC, 2013d) com a sobreposição do Mapa dos setores censitários (IBGE, 2010), indicando os setores que não possuíam ruas pavimentadas com pontuação 0; nas parcialmente pavimentadas pontuação é 0,5; e nas pavimentação pontuação 1.

Para o indicador lus foi analisado o uso do solo em cada setor censitário com objetivo de avaliar a contribuição para o sistema de drenagem, utilizando uma pontuação que varia de 0 até 1. Para a construção deste indicador considerou-se que a predominância de vegetação arbustiva-arbórea minimiza a presença de processos erosivos o que consequentemente reduz o assoreamento do sistema. Neste caso, o indicador recebe a pontuação máxima. A pontuação 0,5 foi utilizada para a pastagem por considerar uma situação intermediária com relação à conservação do solo. Seguindo este mesmo raciocínio, a agricultura foi pontuada com 0,25. Solo sem vegetação e área urbanizada foram considerados com pontuação 0, o primeiro em função dos processos erosivos e arraste de materiais e o segundo devido ao maior escoamento superficial urbano, o que sobrecarrega o sistema de drenagem. Para análise e pontuação desse indicador foi utilizado como referência o Mapa do Google Earth com a sobreposição do Mapa dos setores censitário (IBGE, 2010).

4.2.5 Indicador de Controle de Vetores – lcv

O indicador de controle de vetores – lcv foi calculado através de uma média ponderada sobre os indicadores de 3ª ordem: lvd – indicador de dengue, lve – indicador de Esquistossomose e lvi – indicador de leptospirose.

O indicador de 3ª ordem o lvd – indicador de dengue tem como objetivo identificar a necessidade de programas preventivos. Dependendo da pontuação obtida a prefeitura deve organizar campanhas para combater a doença. A sua pontuação varia de 0 a 100, na qual a pontuação 100 vai para os setores em que não ocorreram casos de dengue nos últimos 5 anos e 0 para os setores que tiveram casos conformados ou suspeita de dengue.

Para o indicador de esquistossomose a pontuação varia de 100 para os setores que não obtiveram casos nos últimos 5 anos, 50 para os setores com incidência anual <1 , 25 para os setores com incidência $5 > \text{inc.} \geq 1$, a pontuação 0 para os setores com incidência ≥ 5 .

O indicador de leptospirose tem por finalidade identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de ratos. Para esse indicador de 3ª ordem a pontuação adotada é de 100 para os setores sem casos nos últimos 5 anos e 0 para os setores que tiveram casos de leptospirose nos últimos 5 anos.

Os dados para a classificação desse indicador foram através de históricos da Secretaria de Saúde do município de Cocal do Sul, adotando-se o período de 2008 até 2012.

As informações para pontuar os indicadores da dengue, da leptospirose e da esquistossomose foram obtidas apenas com os nomes dos bairros em que ocorreram as doenças, mas como em alguns casos o mesmo bairro pode estar em mais de um setor censitário a escolha foi feita aleatoriamente.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para garantir a compreensão dos resultados obtidos para o ISA/CS, são apresentados os cálculos dos indicadores de 2ª ordem, como o abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem e controle de vetores, e também dos indicadores de 3ª ordem, resultando na classificação dos setores censitários das UTAP rural e urbana em que o município de Cocal do Sul foi dividido.

6.1 UTAP URBANA

A UTAP urbana compreende os bairros e localidades são: Jardim Elizabeth, Jardim das Palmeiras, Centro, Guanabara, União, Monte Carlos, Vila Nova, Brasília, Cristo Rei, Jardim Itália, São João, Bela Vista, Boa Vista, Angelo Guollo e Horizonte.

Localiza-se na região central do município de Cocal do Sul, compreendendo uma área de 11,83 km². Abrange das microbacias dos rios Tigre, Cocal, Galo e Barbosa, conforme mostra a Tabela 01 (IPAT/UNESC, 2013d).

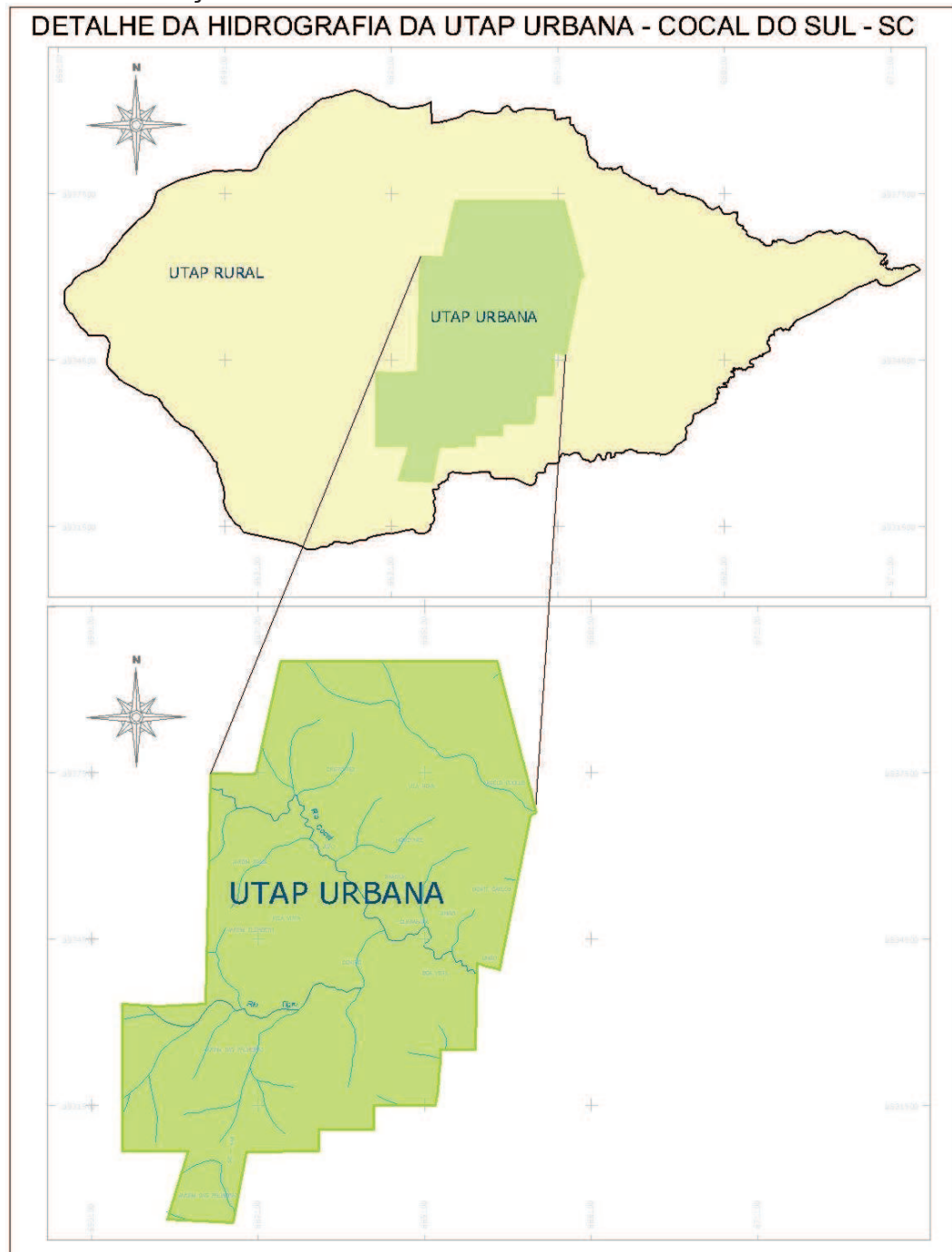
Tabela 01– UTAP urbana, Bacia e microbacia hidrográfica.

UTAP	ÁREA (Km ²)	BACIA HIDROGRÁFICA	MICROBACIAS	ÁREA (Km ²)
Urbana	11,83	Rio Urussanga	Rio Cocal	6,51
			Rio Galo	0,01
			Rio Tigre	3,57
			Rio Barbosa	1,74

Fonte: IPAT/UNESC, 2013a.

A Figura 10 delimita da UTAP urbana.

Figura 10 - Delimitação da UTAP urbana.



Fonte: IPAT/UNESC, 2013c.

6.1.1 Indicador de Abastecimento de Água – Iab

O valor médio encontrado para o Ica 95,1%. A partir desse resultado e analisando os estudos do IBGE (2010), alguns dos domicílios estão ligados à rede de distribuição geral oferecida pela SAMAE, outros domicílios declaram serem abastecidos por poços e nascentes na propriedade e também alguns declaram ter outra forma de abastecimento.

A pontuação média para o indicador de 3ª ordem Iqa – indicador de qualidade de água foi 100, conforme os dados da SAMAE, indicando que a qualidade da água que é distribuída para a população está de acordo com a legislação do Ministério da Saúde, Portaria 2914/2011.

A pontuação do indicador de 3ª ordem Isap – indicador de saturação do sistema produtor foi 100, sendo o mesmo considerado satisfatório para os setores censitários pertencentes à UTAP urbana. Os resultados dos indicadores estão apresentados no Apêndice A.

O valor médio obtido para a UTAP urbana no indicador de 2ª ordem Iab – indicador de abastecimento de água foi de 0,98; indicando as boas condições de abastecimento de água realizada pela SAMAE em 2010.

6.1.2 Indicador de Esgotos Sanitários – Ies

Segundo os dados do IPAT/UNESC (2013c), o município de Cocal do Sul possui uma deficiência no atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) para toda a população, a qual na rede urbana não há coleta e tratamento do esgoto, embora já tenha projetos elaborados para o SES. Com isso o Ice – indicador de cobertura em coleta de esgoto recebera a pontuação mínima 0 para toda a UTAP urbana.

Conforme (IPAT/UNESC, 2013c) o tratamento alternativo adotado com maior frequência no município é o uso de fossas sépticas. Porém, não há menção que isso atende aos requisitos da Norma ABNT 7229/93 referente aos tipos de construção e de limpeza das fossas.

Em função disto, o Ite – indicador de esgoto tratado também receberá a pontuação 0, pois não existe tratamento de esgoto na UTAP urbana. O Apêndice B apresenta os resultados de cada um destes indicadores. Portanto, para o Indicador

de Esgoto Sanitário o valor médio para a UTAP urbana é 0, pois não existe coleta e nem tratamento de esgoto.

6.1.3 Indicador de Controle de Vetores – Icv

Para o cálculo do indicador de 2ª ordem Icv, que tem como um dos seus indicadores de 3ª ordem, o Ivd – indicador de dengue obteve uma pontuação média de 83,33; uma vez que o município apresentou 6 casos confirmado ou suspeita de dengue entre os anos de 2008 a 2012.

Segundo o Serviço de Vigilância Epidemiológica no município de Cocal do Sul, são realizados programas educativos e fiscalização das armadilhas em pontos estratégicos por um agente epidemiológico (IPAT/UNESC, 2013e).

O indicador de esquistossomose – Ive obteve uma pontuação de 100, pois segundo informações da Secretária da Saúde não ocorreram casos registrados dessa doença no município entre os anos de 2008 até 2012.

O Ivl – indicador de leptospirose alcançou uma pontuação média de 91,67; uma vez que foi registrado 3 casos dessa doença em 2011. Conforme apresenta o histórico da Secretaria da Saúde, um caso foi registrado no centro e dois casos no Jardim Elizabeth. Os resultados destes indicadores são apresentados no Apêndice C.

Segundo o PMISBC, essa doença pode ocorrer principalmente em época de enchentes quando a bactéria penetra no organismo através de pequenos ferimentos ou pelas mucosas do nariz ou da boca. Os casos de leptospirose também podem se elevar nos períodos de estiagem. Em função da seca, os ratos podem sair de seus esconderijos à procura de água e acabam invadindo residências e locais com água parada (IPAT/UNESC, 2009).

O valor médio obtido para o Indicador de Controle de Vetores – Icv na UTAP urbana é 0,92.

6.1.4 Indicador de Drenagem – Idr

Devido ao crescimento da urbanização os problemas da UTAP urbana estão relacionados ao subdimensionamento e falta de rede de drenagem, o qual

esse sistema está sendo substituído por estruturas artificiais. Também há o aumento das áreas impermeabilizadas, que gera pontos de alagamentos devido às dificuldades do subdimensionamento destas estruturas artificiais. Outros problemas relacionados à drenagem é a contaminação dos recursos hídricos por resíduos sólidos e o despejo do esgoto sanitário de forma irregular, além da presença de gramíneas em alguns setores que causam assoreamento do leito. Há também problemas em relação à ocupação irregular em áreas ribeirinhas, que prejudica a preservação da mata ciliar causando erosão em suas margens (IPAT/UNESC, 2013d).

Para o indicador de 3ª ordem Iai – indicador de alagamentos ou inundações o valor médio gerado foi de 0,27 na qual isso indica que 55,55% dos setores censitários apresentam área de alagamentos e inundações.

O valor médio encontrado para o Irp – indicador de rua pavimentada é de 0,14 indicando que 52,77% dos setores censitários possuem ruas pavimentadas.

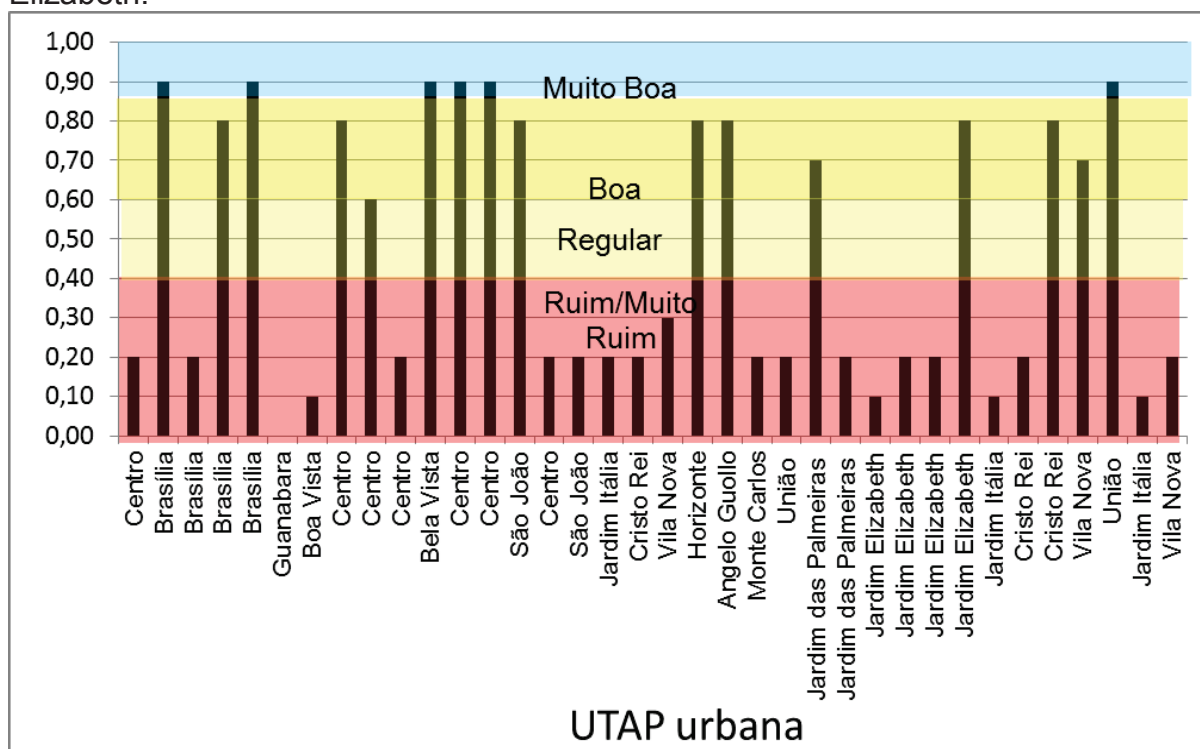
O indicador de Ius – indicador de uso do solo apresentou uma pontuação média de 0,05 que indica que os setores censitários da UTAP urbana possuem a ocupação do solo predominantemente em forma de pastagem com 44,44% e em áreas sem vegetação ou área urbanizada, representando 52,77%, principalmente no centro da cidade. No município apresentou uma pequena área de vegetação arbustiva-arbórea com 2,77%. Os valores apresentados por setor censitário constam no Apêndice D.

Para o indicador de 3ª ordem Idr – indicador de drenagem dos setores censitários é de 0,46. Conforme a metodologia proposta por Batista (2005 apud Silva, 2006) os resultados podem variar de 0 a 1. Com isso a UTAP urbana do município de Cocal do Sul, é classificada como ruim, pois quanto maior o nível maior o índice setorial menor a carência da infraestrutura da rede de drenagem.

Pode-se observar, conforme mostra a Figura 11, que os 36 setores censitários pertencentes à UTAP urbana, apresentam grandes variações em relação a classificação de drenagem.

Os bairros Brasília (pertencentes aos setores 2,4,5), Bela Vista (setor 11) Centro (setores 12,15) e União (setor 37), apresentaram as melhores notas 0,90 em comparação aos demais bairros. O bairro que apresentou a pior nota foi o Guanabara (setor 6) na qual obteve a nota 0, podendo concluir então que o bairro possui uma grande deficiência na rede de drenagem.

Figura 11 - Resultados do indicador de 2ª ordem o Idr – Indicador de Drenagem para os setores censitários. Os bairros pertencentes a UTAP urbana são: Centro, Brasília, Guanabara, Boa Vista, Bela Vista, São João, Jardim Itália, Cristo Rei, Vila Nova, Horizonte, Angelo Guollo, Monte Carlos, União, Jardim das Palmeiras, Jardim Elizabeth.



Fonte: Dados da autora.

6.1.5 Indicador de Resíduos Sólidos - Irs

O indicador de 3ª ordem Icr – indicador de coleta de resíduos para a UTAP urbana possui um valor de 94,32; indicando que uma pequena quantidade da população não está destinando seus resíduos de forma correta, porém o município oferece serviço de coleta em todo seu território na qual todos os habitantes deveriam destinar seus resíduos de forma correta.

Para o indicador de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos – Irs a pontuação foi de 100 para toda a UTAP urbana e seus setores censitários que destinam seus resíduos ao caminhão da coleta de resíduos, na qual podemos observar que o sistema de tratamento e a disposição final dos resíduos estão sendo feitos de forma correta, sem considerar a frequência de coleta nos bairros.

O Ics – indicador de coleta seletiva teve a pontuação mínima 0, pois não existe coleta seletiva de resíduos e nem centro de triagem nos setores censitários da UTAP urbana.

A pontuação para o indicador de acondicionamento de resíduos sólidos – Iac, varia de 0 a 100, conforme metodologia proposta. A pontuação média 71,67 podendo observar que cerca 58,33% da UTAP urbana acondiciona seus resíduos de forma correta em lixeiras em boas condições, cerca de 30% dos domicílios acondicionam seus resíduos em sacolas sem lixeiras e 5,55% queimam, enterram ou dão outro destino. Os valores apresentados por setor censitário constam no Apêndice E.

A média final do resultado para o Indicador de resíduos sólidos – Irs é de 0,66 indicando que a coleta, tratamento e disposição final, coleta seletiva e o acondicionamento dos resíduos não estão sendo realizados de forma satisfatória.

6.2 UTAP RURAL

A UTAP rural compreende as localidades: Linha Espanhola, Rio Comprudente, Rio Galo, Linha Estação Cocal, Linha Cabral, Linha Tigre, Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina, Linha Braço Cocal e Linha Rio Perso.

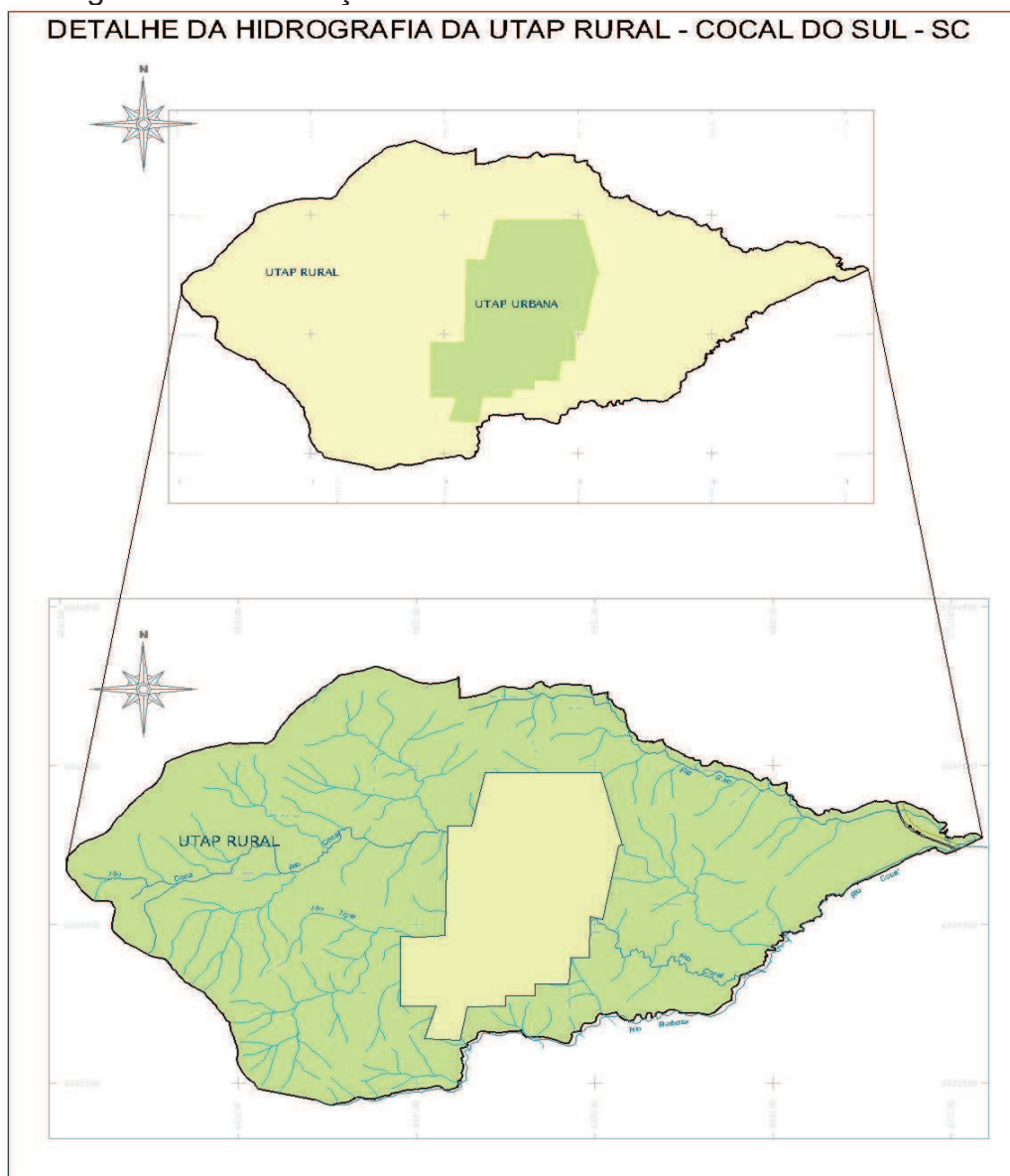
Localiza-se na região rural do município de Cocal do Sul compreendendo uma área de 59,29 km². Os principais microbacia da UTAP são o Rio Tigre, Rio Cocal, Rio Barbosa e Rio Galo (Tabela 02) (IPAT/UNESC, 2013d).

Tabela 02 – UTAP rural, Bacia e microbacia hidrográficas.

UTAP	ÁREA (Km ²)	BACIA HIDROGRÁFICA	MICROBACIAS	ÁREA (Km ²)
Rural	59,22	Rio Urussanga	Rio Cocal	35,77
			Rio Galo	8,75
			Rio Tigre	8,76
			Rio Barbosa	5,94

Fonte: ITAP/UNESC 2013.

Figura 12 - Delimitação da UTAP urbana.



Fonte: ITAP/UNESC 2013c.

6.2.1 Indicador de Abastecimento de Água – lab

Para o indicador de 3ª ordem Ica – indicador de cobertura de abastecimento o valor médio encontrado foi de 49,4%. Segundo dados do IBGE (2010), apenas 50% dos domicílios pertencente à UTAP rural são abastecidos pela rede de distribuição geral da SAMAE, 42% são abastecidos por poços ou nascentes nas suas propriedades os 8% restantes são abastecidos por outras formas.

O Iqa – indicador de qualidade da água distribuída obteve uma pontuação mínima 0 conforme apresenta a Tabela 1 do Apêndice B, pois cerca de 49,4% da população que reside na UTAP rural é abastecido pela rede geral de distribuição de água, e o restante é abastecido por poços e nascentes, porém não são feitas análises com frequência da qualidade desta água a ser consumida.

O indicador de saturação do sistema produtor – Isap obteve a pontuação máxima de 100, sendo o mesmo considerado satisfatório para os setores censitários pertencentes à UTAP rural. Os valores por setor censitário estão presentes no Apêndice F.

O valor médio obtido para a UTAP rural no indicador de 2ª ordem Iab – indicador de abastecimento de água foi de 0,50 na qual pode-se analisar que as condições de abastecimento atendem somente metade dos domicílios pertencentes à UTAP rural.

6.2.2 Indicador de Esgotos Sanitários - Ies

Em todo o município de Cocal do Sul não há coleta e tratamento de esgoto segundo dados obtidos pelo IPAT/UNESC (2013c), com isso o indicador de cobertura em coleta de esgoto – Ice, para a UTAP rural e seus setores censitários obteve o valor zero.

O valor médio encontrado para o Ite – indicador de esgotos tratado na UTAP rural é 0, devido a ausência do tratamento de esgoto. Os valores estão apresentados por setor censitário no Apêndice G.

Então conforme os valores médios obtidos e os dados do (IPAT/UNESC, 2013c) o indicador de 2ª ordem o les obteve uma pontuação 0, por não ter tratamento e coleta de esgoto.

6.2.3 Indicador de Controle de Vetores – Icv

Para o cálculo do indicador de 2ª ordem Icv, na qual tem como um dos seus indicadores de 3ª ordem, o Ivd – indicador de dengue na qual obteve uma pontuação de 100, pois não registraram nenhum caso e suspeita de dengue entre os anos de 2008 a 2012.

O I_{ve} indicador de esquistossomose apresentou uma pontuação 100, pois segundo informações da Secretária da Saúde não houve nenhum registro dessa doença no município de Cocal do Sul entre os anos de 2008 até 2012.

O I_{vl} – indicador de leptospirose alcançou uma pontuação 100, na qual não foi registrado nenhum caso dessa doença na UTAP rural. Os resultados por setor censitário estão presentes no Apêndice H.

O valor médio obtido para o Indicador de Controle de Vetores – I_{cv} na UTAP rural é 100

6.2.4 Indicador de Drenagem – I_{dr}

Para a UTAP rural o escoamento superficial da água é realizado por valos, córregos e áreas de infiltração, na qual pertence ao sistema de macrodrenagem, com isso necessita a preservação dos sistemas naturais e a manutenção do mesmo (IPAT/UNESCO, 2013d).

A pontuação obtida para o I_{ai} – indicador de alagamentos ou inundações foi 0,40 indicando que 33,33% dos setores censitários possuem áreas com risco de alagamento ou inundação. A UTAP rural possui maior declividade favorecendo o escoamento superficial, o que minimiza a ocorrência de alagamentos ou inundações. Porém em certas porções da UTAP rural o solo é pouco permeável; e em outras porções há presença de vários açudes que contribuem em época de intensa precipitação pluviométrica para o alagamento da área (IPAT/UNESCO, 2013d).

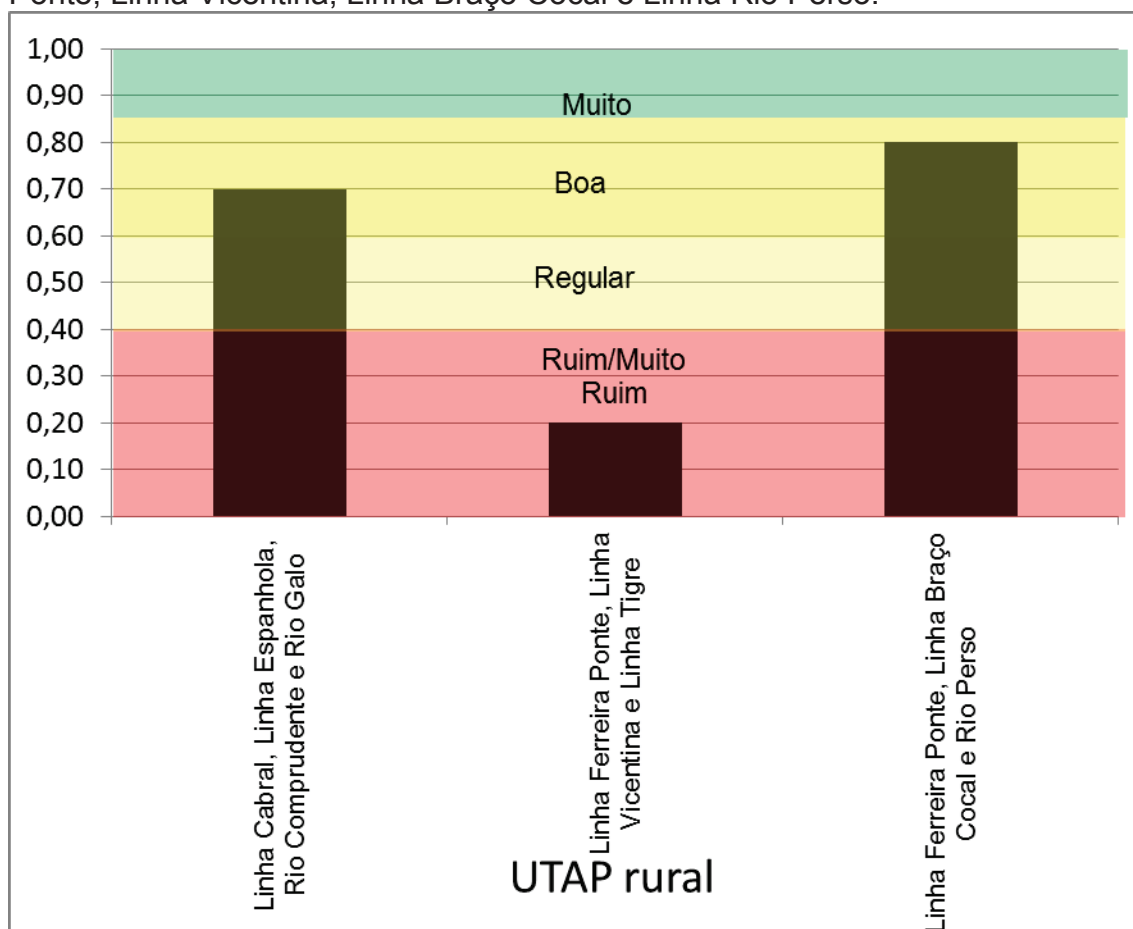
O indicador de rua pavimentada – I_{rp}, apresentou uma pontuação 0. Segundo IPAT/UNESCO (2013d) a área rural do município não possui ruas pavimentadas, somente alguns trechos com blocos de concreto frente às capelas.

O I_{us} – indicador de uso do solo obteve uma pontuação de 0,17 indicando que 33,33% da ocupação do solo na UTAP rural são de pastagem, e 66,66% são áreas de vegetação arbustivo-arbórea. Os resultados de cada indicador estão presentes no Apêndice I.

Para o indicador de 2ª ordem Idr – indicador de drenagem os setores censitários apresentaram valor médio de 0,57 que conforme a metodologia proposta por Batista (2005 apud SILVA, 2006) pode variar de 0 a 1. A UTAP rural do município de Cocal do Sul foi então classificada como regular, pois quanto maior o nível, maior o índice setorial e menor a carência da infraestrutura da rede de drenagem.

Pode-se observar, conforme apresenta a Figura 13, que entre os 3 setores pertencentes a UTAP rural, a Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso (setor 40) foi os setores que apresentaram a melhor nota 0,80 e a Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre (setor 39) apresentou a pior nota 0,2 na qual esse setor possui deficiência na infraestrutura de drenagem apresentando áreas de alagamentos.

Figura 13 - Resultados do indicador de 2ª ordem o Idr – Indicador de Drenagem para os setores censitários. As localidades pertencentes à UTAP rural são: Linha Espanhola, Rio Comprudente, Rio Galo, Linha Cabral, Linha Tigre, Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina, Linha Braço Cocal e Linha Rio Perso.



Fonte: Dados da autora.

6.2.5 Indicador de Resíduos Sólidos - Irs

O valor médio obtido para o indicador de coleta de resíduos – Icr é de 49,35. Observa-se que um pouco mais da metade dos domicílios não destinam seus resíduos de forma correta, mesmo que a Secretaria de Obras do município afirma que a coleta dos resíduos é feita também na área rural.

Analisando o valor referente ao Isr – indicador de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, a pontuação é 100 para todos os setores censitários que utilizam do sistema de coleta de resíduos que são oferecidos pela prefeitura na UTAP rural. Este valor indica que o sistema de tratamento e disposição final está adequado, desconsiderando a frequência de coleta nos bairros na qual é abordado pelo (IPAT/UNESCO, 2013a).

Segundo o PSBCS não existe coleta seletiva e também não há um centro de triagem no município, com isso o Ics – indicador de coleta seletiva obteve a pontuação 0 para toda a UTAP rural.

O valor médio obtido para o Iac - indicador de acondicionamento de resíduo sólido foi de 2,78 na qual 33% dos domicílios acondicionam seus resíduos de forma correta e os outros 66% queimam, enterram e ainda possuem outra forma de destino para seus resíduos sólidos. Os resultados finais dos indicadores estão presentes no Apêndice J.

Com esses valores obtidos para os indicadores de 3ª ordem, pode-se observar que o indicador de resíduos sólidos – Irs para a UTAP rural obteve um valor de 0,33 indicando que a coleta, tratamento e disposição final, coleta seletiva e o acondicionamento dos resíduos não estão sendo realizados de forma satisfatória.

6.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO ISA - UTAP URBANA X UTAP RURAL

Os resultados dos indicadores de 2ª ordem por setor censitário e do ISA pertencente à UTAP urbana do município de Cocal do Sul estão presentes no Quadro 0.

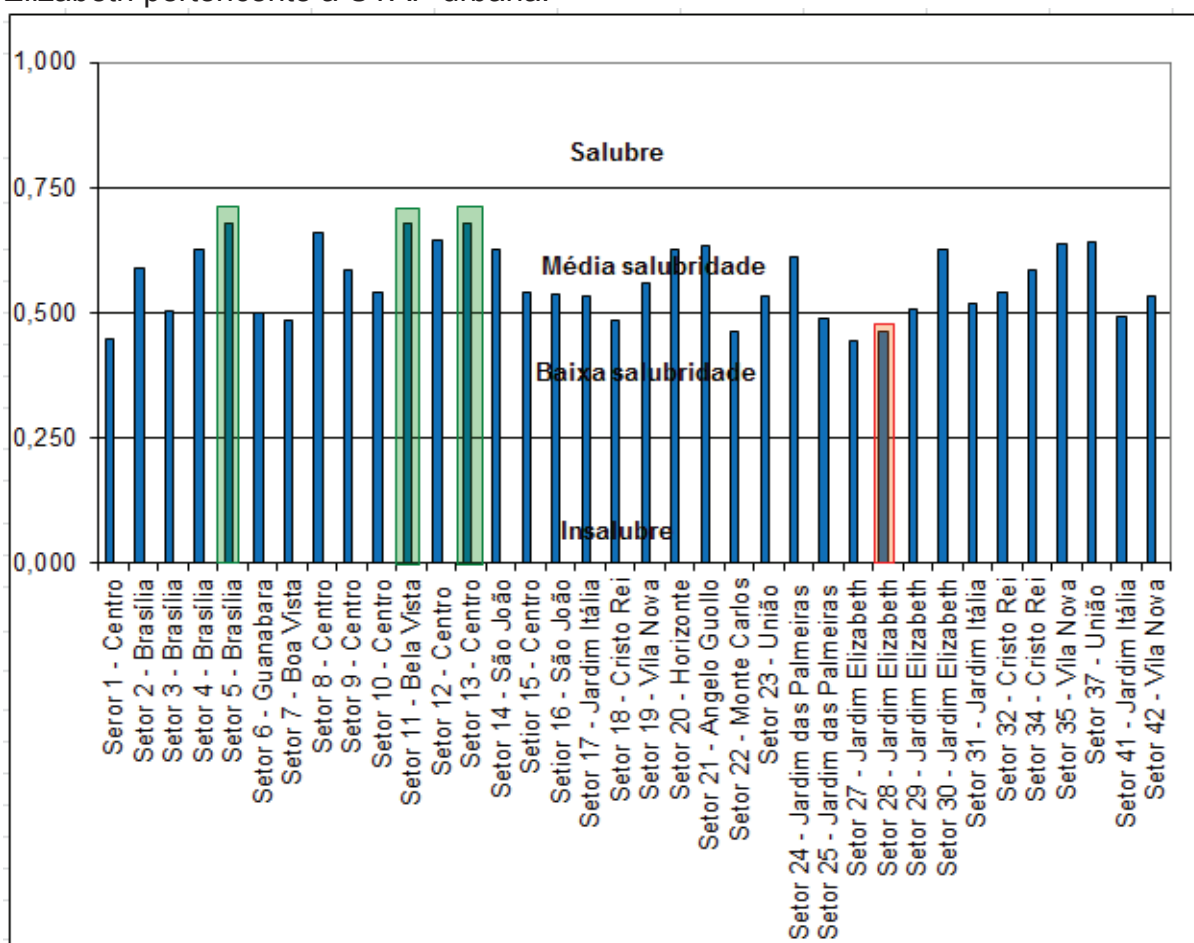
Quadro 04 - Resultados dos indicadores de 2ª ordem por setor censitário e do ISA pertencente à UTAP urbana.

Setor Censitário	Bairro/Localidades Urbana	lab	les	lrs	lcv	ldr	ISA/CS	Situação
Setor 1	Centro	0,97	0	0,58	0,50	0,20	0,449	baixa
Setor 2	Brasília	0,98	0	0,33	1,00	0,90	0,590	média
Setor 3	Brasília	1,00	0	0,58	1,00	0,20	0,504	baixa
Setor 4	Brasília	1,00	0	0,58	1,00	0,80	0,625	média
Setor 5	Brasília	1,00	0	0,75	1,00	0,90	0,680	média
Setor 6	Guanabara	0,99	0	0,75	1,00	0,00	0,498	baixa
Setor 7	Boa Vista	1,00	0	0,58	1,00	0,10	0,485	baixa
Setor 8	Centro	1,00	0	0,75	1,00	0,80	0,660	média
Setor 9	Centro	1,00	0	0,58	1,00	0,60	0,585	média
Setor 10	Centro	1,00	0	0,75	1,00	0,20	0,540	média
Setor 11	Bela Vista	1,00	0	0,75	1,00	0,90	0,680	média
Setor 12	Centro	1,00	0	0,58	1,00	0,90	0,645	média
Setor 13	Centro	1,00	0	0,75	1,00	0,90	0,680	média
Setor 14	São João	1,00	0	0,58	1,00	0,80	0,625	média
Setor 15	Centro	1,00	0	0,75	1,00	0,20	0,540	média
Setor 16	São João	0,98	0	0,75	1,00	0,20	0,535	média
Setor 17	Jardim Itália	0,97	0	0,75	1,00	0,20	0,532	média
Setor 18	Cristo Rei	0,98	0	0,50	1,00	0,20	0,485	baixa
Setor 19	Vila Nova	1,00	0	0,75	1,00	0,30	0,559	média
Setor 20	Horizonte	1,00	0	0,58	1,00	0,80	0,625	média
Setor 21	Angelo Guollo	1,00	0	0,75	0,75	0,80	0,635	média
Setor 22	Monte Carlos	0,99	0	0,49	0,75	0,20	0,461	baixa
Setor 23	União	0,97	0	0,75	1,00	0,20	0,532	média
Setor 24	Jardim das Palmeiras	0,89	0	0,75	1,00	0,70	0,612	média
Setor 25	Jardim das Palmeiras	0,90	0	0,63	1,00	0,20	0,490	baixa
Setor 27	Jardim Elizabeth	1,00	0	0,75	0,25	0,10	0,445	baixa
Setor 28	Jardim Elizabeth	0,99	0	0,75	0,25	0,20	0,462	baixa
Setor 29	Jardim Elizabeth	0,97	0	0,75	0,75	0,20	0,508	baixa
Setor 30	Jardim Elizabeth	1,00	0	0,58	1,00	0,80	0,624	média
Setor 31	Jardim Itália	1,00	0	0,75	1,00	0,10	0,519	baixa
Setor 32	Cristo Rei	1,00	0	0,75	1,00	0,20	0,540	média
Setor 34	Cristo Rei	0,90	0	0,50	1,00	0,80	0,586	média
Setor 35	Vila Nova	0,99	0	0,75	1,00	0,70	0,638	média
Setor 37	União	0,98	0	0,58	1,00	0,90	0,641	média
Setor 41	Jardim Itália	0,99	0	0,75	0,75	0,10	0,493	baixa
Setor 42	Vila Nova	0,98	0	0,75	1,00	0,20	0,535	média
	Pior resultado	0,89	0	0,33	0,25	0,10	0,445	
	Melhor resultado	1,00	0	0,75	1,00	0,90	0,680	
	Média UTAP	0,98	0	0,66	0,92	0,46	0,562	

Conforme apresenta a Figura 14, os 36 setores censitários pertencentes à UTAP urbana, apresentaram grandes variações. Os bairros com os melhores resultados foram: Brasília (setor 5), Bela Vista (setor 11) e Centro (setor 13) os quais obtiveram um resultado de 0,68 classificando-o como média salubridade. Estes indicadores apresentaram a pontuação máxima para o indicador de 2ª ordem de abastecimento de água e controle de vetores.

O bairro que apresentou o pior resultado do ISA foi o Jardim Elizabeth (setor 27) com 0,445 o qual obteve uma pontuação baixa nos indicadores de controle de vetores por conter registro de casos de dengue e leptospirose nos últimos 5 anos e o indicador de drenagem, por apresentar áreas de alagamento ou inundações e áreas sem vegetação contribuindo assim para o processo de erosão e comprometimento do sistema de drenagem.

Figura 14 - Apresentação dos resultados do ISA para os bairros Centro, Brasília, Guanabara, Boa Vista, Bela Vista, São João, Jardim Itália, Cristo Rei, Vila Nova, Horizonte, Angelo Guollo, Monte Carlos, União, Jardim das Palmeiras e Jardim Elizabeth pertencente à UTAP urbana.



Fonte: Dados da autora.

Os resultados dos indicadores de 2ª ordem por setor censitário e do ISA pertencente à UTAP rural do município de Cocal do Sul estão presentes no Quadro 0.

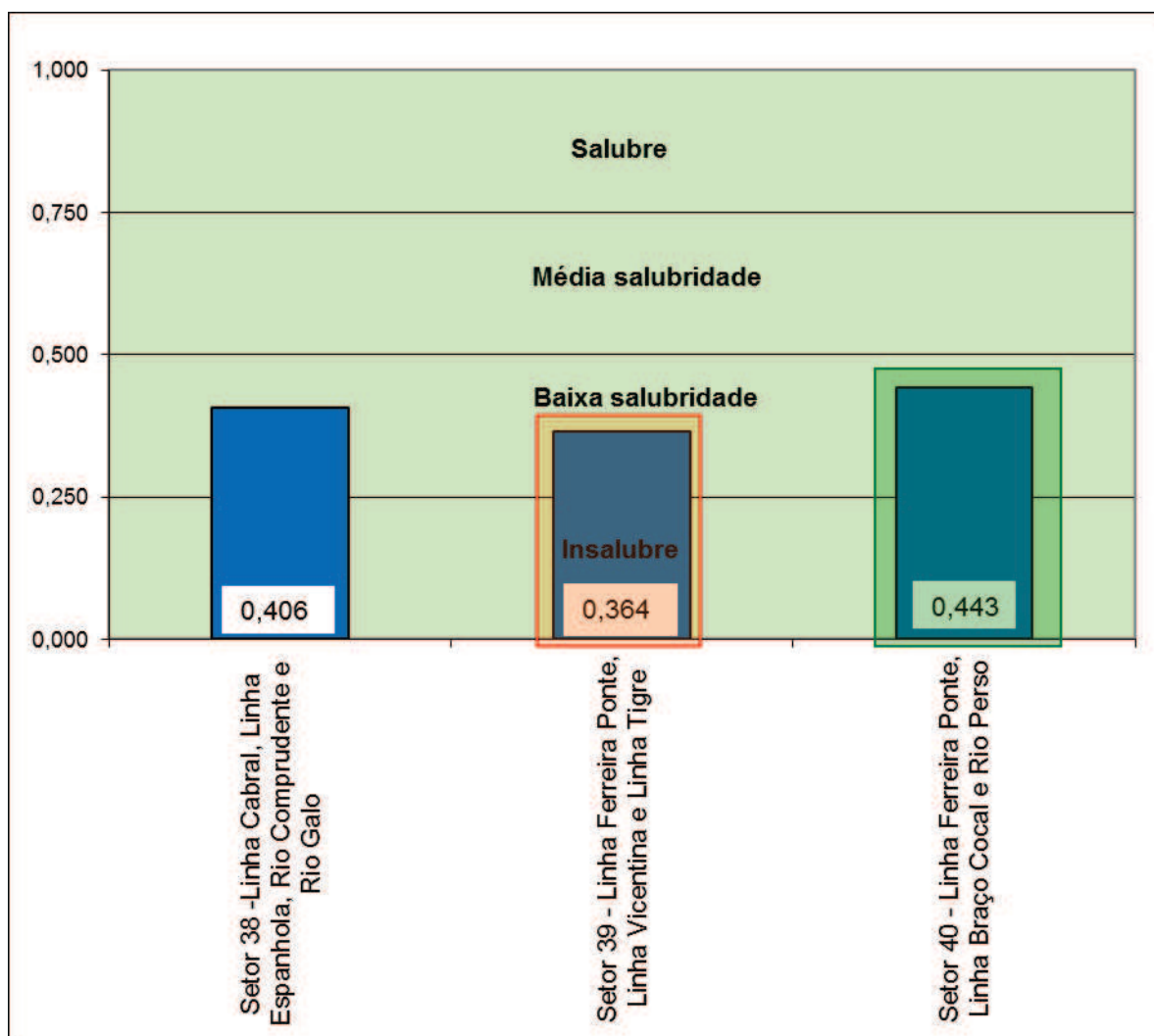
Quadro 05- Resultados dos indicadores de 2ª ordem por setor censitário e do ISA pertencente à UTAP rural.

Setor Censitário	Bairro/Localidades Rural	lab	les	lrs	lcv	ldr	ISA/CS	Situação
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	0,46	0	0,25	1,00	0,70	0,406	baixa
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	0,50	0	0,50	1,00	0,20	0,364	baixa
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	0,53	0	0,25	1,00	0,80	0,443	baixa
	Pior resultado	0,46	0	0,25	-	0,80	0,364	
	Melhor resultado	0,53	0	0,25	1,00	0,20	0,443	
	Média UTAP	0,50	0	0,33	1,00	0,57	0,404	

A Figura 15 apresenta os resultados dos 3 setores censitários pertencentes à UTAP rural. As localidades que apresentaram os melhores resultados do ISA na área rural foram: Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso (setor 40) com 0,443 classificando-o como baixa salubridade. Este setor censitário apresentou as melhores pontuações nos indicadores de 2ª ordem de abastecimento de água, apesar de que apenas 49% dos domicílios deste setor terem acesso à água tratada. O indicador de drenagem apresentou-se mais favorável neste setor, pois o mesmo apresenta sua maior área coberta por vegetação arbustivo-arbórea contribuindo assim para a diminuição da erosão do solo. Ainda neste setor, o controle de vetores apresentou pontuação máxima.

As localidades que apresentaram o pior resultado do ISA foram: Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e a Linha Tigre (setor 39) com 0,364 classificando-o como baixa salubridade. Conforme apresenta o Quadro 05 este indicador obteve a pontuação mais baixa para o indicador de drenagem, pois nesta localidade apresenta áreas de alagamentos.

Figura 15 - Apresentação dos resultados do ISA para as localidades Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente, Rio Galo, Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina, Linha Tigre, Linha Braço Cocal e Rio Perso pertencente à UTAP rural.



Fonte: Dados da autora.

Com relação ao indicador de abastecimento de água potável, a UTAP urbana apresentou 0,98 contra 0,49 da UTAP rural, demonstrando que os indicadores de rede de cobertura, qualidade da água distribuída e saturação do sistema produtor apresentam-se em boas condições na UTAP urbana, e ainda tem muito que melhorar na UTAP rural.

Para o Icv – Indicador de Controle de Vetores apenas a UTAP urbana teve registro de casos de dengue, esquistossomose e leptospirose entre os anos de 2008 até 2012 fazendo com que o índice nesta UTAP permanecesse em 0,92 contra o valor máximo da UTAP rural.

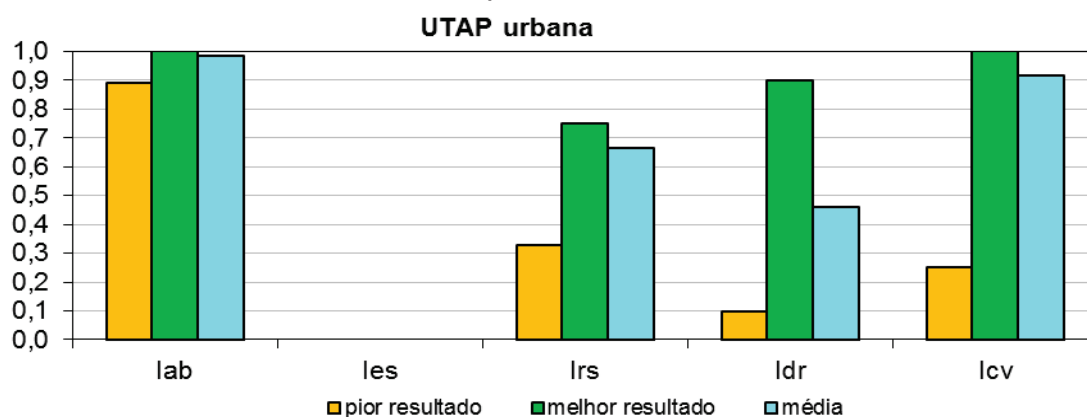
Para o Irs – Indicador de Resíduos Sólidos observa-se na UTAP rural uma situação pior do que aquela registrada na UTAP urbana. Isso se deve principalmente

aos costumes da população com relação à disposição final dos resíduos. Importante destacar que embora a PMCS mantenha sistema de coleta de resíduos também na área rural, apenas 49,35% da população rural utiliza este serviço, sendo que o restante tem por hábito a queima, disposição no solo e outras formas de destino do resíduo.

Com relação ao indicador de drenagem observou-se para as duas UTAP pouca diferença, pois o único indicador de 3ª ordem que obteve a pontuação mais alterada foi o de alagamentos ou inundações. Na UTAP rural este indicador só ocorre no setor 39, aumentando assim o valor final.

A Figura 16 apresenta o pior, o melhor e a média dos resultados obtidos para os indicadores de 2ª ordem da UTAP urbana.

Figura 16 – Apresentação do pior, melhor e da média dos resultados do ISA referente à UTAP urbana do município de Cocal do Sul.



Fonte: Dados da autora.

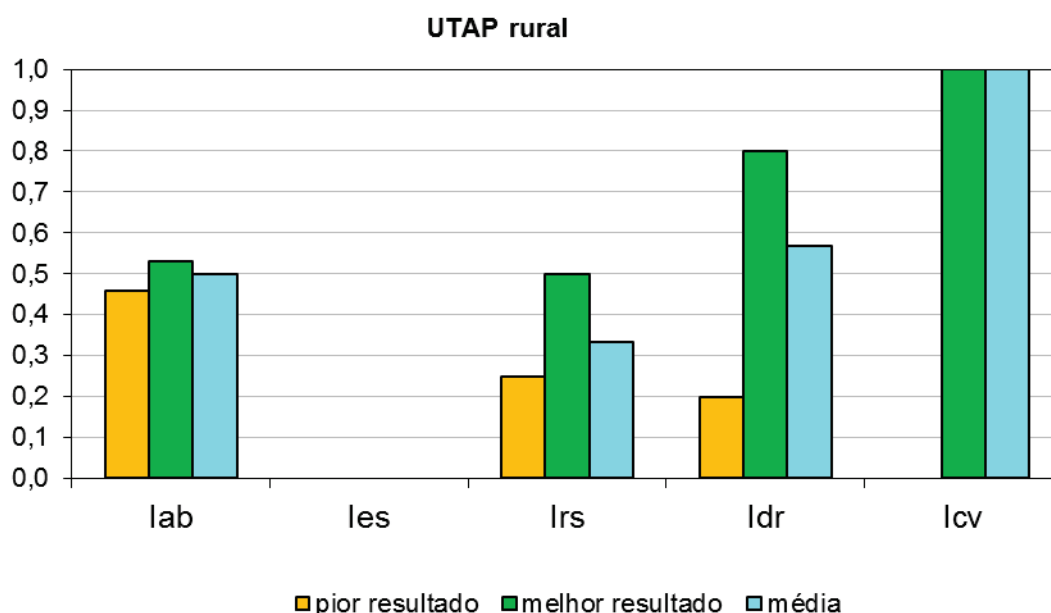
Segundo a figura 16, o indicador que demonstra a pior condição da UTAP com relação ao saneamento é o ldr – indicador de drenagem, apresentando a nota de 0,10. Este índice foi obtido nos bairros Boa Vista (setor 7), Jardim Elizabeth (setor 27) e o Jardim Itália (setor 31 e 41). Também há o indicador de resíduos sólidos - lrs com a nota mínima de 0,33 no bairro Brasília (setor 2) e o lcv- indicador de controle de vetores apresentando a resultado de 0,25 no bairro Jardim Elizabeth (setor 27 e 28). Com isso observa-se que para aumentar a média do ISA/CS para a UTAP urbana é necessário que o município faça investimentos nos projetos de saneamento, principalmente nos bairros citados acima nas áreas de drenagem, resíduos e controle de vetores.

Neste sentido vale ressaltar que o investimento em drenagem e na coleta e disposição dos resíduos se refletirão positivamente no indicador de controle de vetores.

O indicador de esgoto sanitário conforme apresenta a figura 16 foi classificado como o pior indicador para o município, pois seu valor é 0 para todos os setores censitários. Também neste caso, ressalta-se que é urgente o investimento neste setor em todo o território municipal.

A Figura 17 apresenta o pior, o melhor e a média dos resultados obtidos para os indicadores de 2ª ordem da UTAP rural.

Figura 17 - Apresentação do pior, melhor e da média dos resultados do ISA referente à UTAP rural do município de Cocal do Sul.



Fonte: Dados da autora.

Conforme apresenta a figura 17, quatro dos indicadores apresentaram uma pontuação baixa, o que se reflete no ISA da UTAP. O indicador de abastecimento de água – lab, apresentou um valor baixo nos 3 setores censitários (setor 38, 39, 40) variando de 0,46 a 0,53; demonstrando o quanto o município ainda deve investir neste aspecto.

O lrs – indicador de resíduos sólidos também apresentou uma pontuação baixa nos 3 setores censitários pertencentes à UTAP rural, com valores variando de 0,25 a 0,50. Os setores 38 e 40 apresentaram os valores mais baixos de 0,25; enquanto que para o indicador de drenagem a pontuação foi mais alta, uma vez que

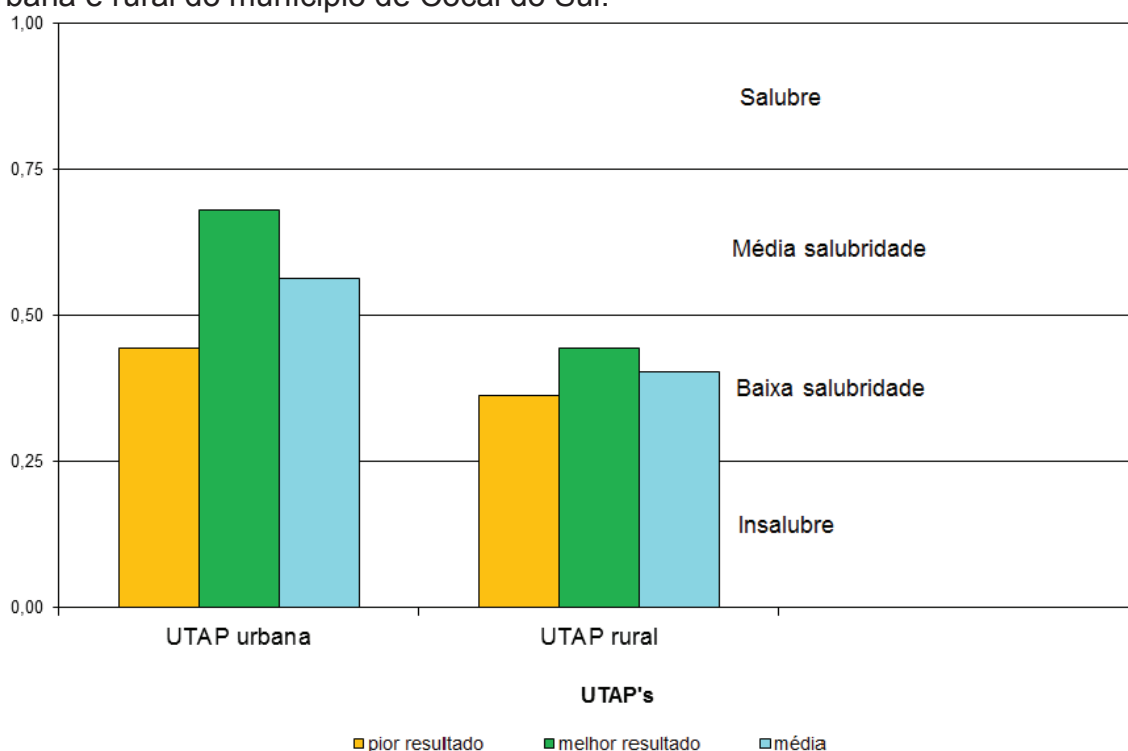
parte da área rural encontra-se em áreas com maior declividade, o que favorece o escoamento da água e evita alagamentos. O setor 39 apresentou o valor mais baixo de 0,20; enquanto que os setores 38 e 40 apresentaram um valor de 0,70 a 0,80, indicando uma situação mais favorável.

Não foram registrados casos de dengue, leptospirose e esquistossomose na área rural, resultando na maior pontuação para esta UTAP com relação ao indicador de controle de vetores.

Da mesma forma que a UTAP urbana, o indicador de esgoto sanitário obteve a pior pontuação em relação aos demais indicadores também na UTAP rural, demonstrando a total falta de investimento do município nesta área.

A Figura 18 apresenta a pior, a melhor e a média do ISA/CS para as duas UTAP urbana e rural do município de Cocal do Sul.

Figura 18 - Apresenta a pior, a melhor e a média do ISA/CS para as duas UTAP urbana e rural do município de Cocal do Sul.



Conforme se observa na figura 18, a UTAP que apresentou o melhor resultado foi a UTAP urbana classificada como média salubridade, enquanto que a UTAP rural foi classificada como baixa salubridade.

Os resultados dos indicadores aplicados por setor censitário servem como ferramenta para planejar os serviços públicos relacionados ao saneamento e consequentemente melhorar os resultados do ISA/CS.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar as condições de salubridade ambiental do município de Cocal do Sul (ISA/CS), distinguindo as condições da área urbana e da rural.

Os indicadores foram aplicados por setores censitários de forma que servem para diagnosticar os principais problemas que o município possui em relação ao saneamento ambiental, servindo assim como ferramenta e auxiliando no planejamento e priorização de investimentos públicos.

O estudo realizado demonstrou que o município de Cocal do Sul tem condições diferenciadas com relação às questões de saneamento básico no que diz respeito à área urbana e rural. A UTAP urbana com média de 0,56 e a UTAP rural com média de 0,44.

No entanto, na questão da coleta e tratamento de esgoto as duas UTAPs tem a mesma condição, ou seja, nenhum investimento público foi realizado até o momento fazendo com que este indicador tenha peso zero na composição do ISA/CS.

Por outro lado, o indicador de abastecimento de água para a UTAP urbana mostra que a população tem bom acesso a este serviço, enquanto que na UTAP rural, apenas 49,4% da população tem acesso à água tratada. O mesmo pode se dizer do indicador de resíduos demonstrando o quanto o poder público municipal pode investir nestas áreas para melhorar o ISA/CS.

Também os indicadores de drenagem, indicador de alagamentos e inundações, de rua pavimentada e o indicador de uso do solo indicam que o município carece de investimentos tanto na UTAP urbana, quanto na rural.

Neste sentido vale lembrar que metodologias de aplicação de índices são adotadas com objetivo de retratar um momento e permite a realização de revisões periódicas. Desta forma, à medida que o município investe em políticas públicas as condições de saneamento se tornam melhores e consequentemente o ISA/CS tende a melhorar a pontuação.

Para que o município de Cocal do Sul alcance a pontuação máxima em cada um dos indicadores de 2ª ordem se faz necessário o investimento e implantação de redes coletoras e estações de tratamento de esgoto sanitário, tanto na área urbana quanto na área rural.

Também o indicador de drenagem precisa ser melhorado em todo território municipal, investindo-se em sistemas de captação da drenagem pluvial a fim de minimizar alagamentos e inundações em alguns setores censitários. O mesmo acontece em relação ao indicador de resíduos sólidos onde na UTAP rural é necessário investimentos da prefeitura no indicador de 3ª de coleta de resíduos, pois nesta porção do município a coleta ocorre em intervalos de 15 dias, o que faz o com que a população dessa UTAP deposite seus resíduos no solo, enterrem ou ainda tenham por hábito a queima. Na UTAP rural é possível desenvolver com os moradores a técnica de compostagem domiciliar para reduzir o volume de resíduos orgânicos a serem recolhidos. Na área urbana em que as os moradores residam em casas e já tenha o hábito de praticar hortas caseiras é possível também desenvolver a técnica de tratamento de resíduos orgânicos pelo método de compostagem aeróbica controlada e obter composto para aplicação no solo como complemento de melhoria das condições estruturais e nutricionais do solo e plantas.

O indicador de abastecimento de água na UTAP urbana se apresenta em boas condições, porém na UTAP rural é imprescindível que o município invista no projeto de rede de distribuição de água, pois a maior parte dessa UTAP capta água de poços, nascentes ou outras fontes na qual não há os devidos tratamentos para o consumo. Um trabalho extensivo sobre proteção de nascentes é recomendado. O indicador de controle de vetores apresentou uma pontuação boa nas duas UTAP, na qual se houver investimentos nos indicadores citados acima consequentemente melhorará ainda mais neste indicador.

Como sugestão para futuros trabalhos alerta-se para a necessidade de se aperfeiçoar os indicadores de segunda e terceira ordem que compõem o ISA quando da sua aplicação em área rural. Isto se faz necessário devido às especificidades do meio rural com relação às questões de tratamento de esgoto e abastecimento de água, principalmente.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Marco Antonio P. de; ABIKO, Alex Kenya. **Indicadores de Salubridade Ambiental em favelas localizadas em áreas de proteção aos mananciais: O caso da favela Jardim Floresta**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2000. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BT264.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9648: Estudos de Concepção de Sistema de Esgoto Sanitário**. Rio de Janeiro: ANBT, 1986. 5 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR- 7229: Projetos, construção e operação de sistema de tanques sépticos**. Rio de Janeiro: ANBT, 1992. 15 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR- 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ANBT, 2004. 71 p.
- BARROS, Mario Thadeu Leme de. **Drenagem Urbana: Bases Conceituais e Planejamento**. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005. 221-266 p.
- BARROS, R. T. V; MOLLER, L. M. Limpeza pública. In BARROS, R. T. V; CHERNICHARO, C. A. L. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios**. Belo Horizonte, 1995. V. 2, p 181- 208.
- BATISTA, Marie Eugénie Malzac and SILVA, Tarciso Cabral da. O modelo ISA/JP - indicador de performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. **Eng. Sanitária e Ambiental**. [online]. 2006, vol.11, n.1, pp. 55-64. ISSN 1413-4152. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n1/29138.pdf>>. Acessado em: 13 mar. 2013.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO ORÇAMENTO E GESTÃO. INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do Saneamento 2011**. Qualidade e eficiência dos serviços de saneamento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. p. 27-28.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.
- BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília: Diário Oficial da União. 11 jan. 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em: 03 mar. 2013
- BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan- Americana da Saúde. **Política e**

Plano de Saneamento Ambiental: experiências e recomendações – Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição. 148 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. **Política e plano municipal de saneamento ambiental:** experiências e recomendações. Organização Panamericana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília: OPAS, 2005. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Politica_Municipal_Saneamento.pdf>. 86 p. Acesso em: 12 mar. 2013.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria Nº 2914 de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre procedimento de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Diário Oficial da União, 14 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.caern.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/caern/arquivos/pdf/portaria-ms-2914.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

BUCCHERI FILHO, Alexandre T. **Qualidade Ambiental no Bairro Alto da XV, Curitiba/PR.** 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BUCKLEY, Cristina F. de O.; DALTRO FILHO, José . Adaptação do Indicador de Salubridade Ambiental – ISA para análise de empreendimentos do Programa de Arrendamento Residencial – PAR em Aracaju/SE. **Revista DAE**, Sabesp, n. 189, mai-ago, 2012. p. 16-25.

CETESB. **Drenagem Urbana: manual de projeto.** 3 ed. São Paulo: CETESB, 1986. 451 p.

CETESB. **Técnica de abastecimento de água.** 2 ed. São Paulo: CETESB, 1976. 549 p.

CHERNICHARO, Carlos, A. L. COSTA, Ângela, M. L. M. Drenagem pluvial. In: BARROS, R. T. V. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios.** Belo Horizonte, BH: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. p. 161-180.

CIRSURES. CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA REGIÃO SUL. Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Consorciados ao Cirsures. **Cocal do Sul.** Criciúma: IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2012. 295 p.

CONSELHO ESTADUAL DE SANEAMENTO (CONESAN). **ISA - Indicador de Salubridade Ambiental: Manual Básico.** São Paulo: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 1999.

COSTA, Andre Monteiro et al. Classificação de doenças relacionadas a um saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e os sistemas de informações em saúde no Brasil: possibilidades e limitações de análise epidemiológica em saúde ambiental.

Anais... 28 Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, México, Cancun, 27 out – 1 nov 2002. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/ix-009.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2013.

CRICIÚMA, PREFEITURA MUNICIPAL DE. **Termo de Referência. Elaboração de estudo de concepção para implantação de sistemas de resíduos sólidos urbanos (rsu) por meio de coleta seletiva regular no município de Criciúma, SC.** Criciúma: Secretaria do Sistema de Infraestrutura Planejamento e Mobilidade Urbana. Criciúma, Julho de 2011. 44 f. (Material Impresso).

CRICIÚMA. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Criciúma, SC. **Diagnóstico Socioeconômico** Criciúma: IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma: IPAT/UNESC, 2009. 295 p.

DIAS, Marion Cunha; BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz R. Santos. Índice de Salubridade Ambiental em áreas de ocupação espontâneas: Um estudo em Salvador – Bahia. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 82-92, jan./mar. 2004.

EDUARDO, Maria Bernardete de Paula.; MIRANDA, Isaura Cristina Soares de. **Saúde & Cidadania.** Livro 8 – Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/gestores/sala_de_leitura/saude_e_cidadania/ed_08/03_09_02.html>. Acesso em: 27 mar. 2013.

FLORIANÓPOLIS. Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental. – SMHSA. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMSB.** Produto 11 – Versão Consolidada Final. Florianópolis: MPB Engenharia. 2012. 300 p.

FONSECA, Fernanda Rodrigues; VASCONCELOS, Cíntia Honório. Análise espacial das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil. **Caderno de Saúde Coletiva**, 2011, Rio de Janeiro, v. 19, n 4, p. 448-53 Rio de Janeiro. 2001. Disponível em: <http://www.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2011_4/artigos/csc_v19n4_448-453.pdf>. Acessado em: 25 mar. 2013.

PSBMF. Plano de Saneamento Básico do Município de Forquilha, SC. **Apresentação.** CRICIÚMA: IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma: IPAT/UNESC, 2012. 295 p.[Disponível em meio digital]

HELLER, Léo, CASSEB, Maria Silva. Abastecimento de Água. In: BARROS, Raphael T. de Vasconcelos (Ed.). **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios.** Belo Horizonte: UFMG, 1995. p. 13-32.

HELLER, Léo et al. Saneamento e o Município. In: BARROS, Raphael T. de Vasconcelos (Ed.). **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios.** Belo Horizonte: UFMG, 1995. p. 63-111.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** – PNSB 2008. Rio de Janeiro 2010. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2013.

_____. **Cidades**. Cocal do Sul-SC. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?>>. Acesso: 18 mar. 2013.

_____. **Censo demográfico 2010**: Painel do Censo 2010. Cocal do Sul -SC.

Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/painel/>>. Acesso: 22 mar. 2013.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual de Saneamento Básico**: Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. 2012. Disponível em:

<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/Cartilha_de_saneamento.pdf>.

Acesso em: 12 de mar 2013.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Insumos para Revisão do Plano Diretor do Município de Criciúma. Relatório Final**. Criciúma, 2007. 235 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Criciúma, SC. **Diagnóstico de Controle de Vetores**. Criciúma, 2009. 29 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. Plano Municipal de Saneamento Básico de Cocal do Sul, SC. **Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**. Cocal do Sul, 2013a. 136 p.

_____. Plano Municipal de Saneamento Básico de Cocal do Sul, SC. **Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água**. Cocal do Sul, 2013b. 132 p.

_____. Plano Municipal de Saneamento Básico de Cocal do Sul, SC. **Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário**. Cocal do Sul, 2013c. 66 p.

_____. Plano Municipal de Saneamento Básico de Cocal do Sul, SC. **Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana**. Cocal do Sul, 2013d. 159 p.

_____. Plano Municipal de Saneamento Básico de Cocal do Sul, SC. **Diagnóstico Social**. Cocal do Sul, 2013e. 132 p.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna et al. Saneamento e Meio Ambiente. In. IBGE. **Atlas do Saneamento 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. p 45-46.

LEVATI, Morgana. **Aplicação do indicador de salubridade ambiental (ISA) para áreas urbanas**: estudo de caso: município de Criciúma, SC. 2009. 157 f. Trabalho

de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2009.

LIMA, José Dantas de. . **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. [S. L.]: ABES, [200-]. 267 p.

LUZ, Sheila Oliveira de Castro da; SELLITTO, Miguel Afonso; GOMES, Luciana Paulo. Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automotiva. **Gestão e Produção**. [online]. 2006, vol.13, n.3, p. 557-570. ISSN 0104-530X. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/15.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2013.

MESQUITA JÚNIOR, José Maria de. **Gestão integrada de resíduos sólidos** / José Maria de Mesquita Júnior. Coordenação de Karin Segala. – Rio de Janeiro: IBAM, 2007.40 p. (Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos). Disponível em: < http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/01-girs_md1_1.pdf.> Acesso em: 30 mar. 2013.

MONTEIRO JUNIOR, Adriano Pires; RENDEIRO NETO, Henrique Fernandes. **Sistema Individual de Tratamento de Esgoto**: fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro uma alternativa para o tratamento sanitário em comunidades de baixa renda do município de Belém. PA. 2011. 97 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - Universidade da Amazônia – UNAMA, Belém, 2011. Disponível em: <<http://www.unama.br/novoportal/ensino/graduacao/cursos/engenhariacivil/attachments/article/129/SISTEMA%20INDIVIDUAL%20DE%20TRATAMENTO%20DE%20ESGOTO.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

MORAES, Roberto Santos et al. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas: Metodologia e Elaboração**. Santo André, SP: SEMASA Saneamento Ambiental, 2001. Disponível: <http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/Publicar_Internet/trabalhos/trabalho_72.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2013.

NAIME, Roberto. **Gestão de Resíduos Sólidos**: uma abordagem prática. Novo Hamburgo, RS: FEEVALE, 2005. 134 p.

NUVOLARI, Ariovaldo (Coors.). **Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. São Paulo. Edgard Blucher, 2003. p. 520.

OMS - Organização Mundial de Saúde. **Saneamento**. 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/sanitation/en/>>. Acesso em 12 de mar 2013.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A. O. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo, 2005. p. 267-321.

PHILIPPI JR., Arlindo, MALHEIROS, Tadeu Fabrício. Saneamento e Saúde Pública: Integrando Homem e Ambiente. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento**,

Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005. p. 3-31.

PHILIPPI JR., Arlindo; MARTINS, Getúlio. Águas de Abastecimento. In PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente:** Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005. p. 117-180.

PHILIPPI, Luiz Sérgio (Coord.). **Eficácia dos sistemas de tratamento de esgoto doméstico e de água para consumo humano utilizando *wetlands* considerando períodos diferentes de instalação e diferentes substratos e plantas utilizados.** Florianópolis 2007. 62 f. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. (Relatório Final).

RODRIGUES, Ivete Oliveira; SILVA, Maurício Gonçalves. Dinâmica populacional e rede coletora de esgoto. In: IBGE. **Atlas do Saneamento Ambiental 2011.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011. p. 120-122.

SANTA CATARINA. **Lei nº 13.517, de 04 de outubro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. Florianópolis: ALESC/Div. Documentação, 2005.

SANTOS, Valéria Diniz dos Santos et al. O ISA – Indicador de Salubridade Ambiental – como indicativo da salubridade urbana de um município da Bacia do rio Taperoá, Estado da Paraíba. In: II ENCONTRO TEMÁTICO MEIO AMBIENTE & EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2., 2003, Paraíba. **Anais eletrônicos...** Paraíba: UFPB. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/meae/Anais_II_Encontro_Tematico/trabalhos/oisa.doc> Acesso em: 13 mar. 2013.

SANTUR. **Encantos do Sul:** Cocal do Sul. Disponível em: <<http://www.santur.sc.gov.br/destinos/encantos-do-sul.html?start=15>>. Acesso em: 02 abr. 2013.

SÃO PAULO. In: **ISA – Indicador de Salubridade Ambiental.** Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Manual Básico. São Paulo, Brasil, 1999. 37 p.

SCHALCH, Valdir et al. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.** São Paulo: 2002. 93 f. Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Hidráulica e Saneamento - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002. Disponível em: <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2013.

PSBMS. Plano de Saneamento Básico do Município Siderópolis, SC. **Abastecimento de Água.** Criciúma: IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma: IPAT/UNESC, 2012. 295 p.

SILVA, Nayra Vicente Souza da. **As condições de Salubridade Ambiental das Comunidades Periurbanas da Bacia do Baixo Gramame:** Diagnóstico e

Proposição de Benefícios. 2006. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2006. Disponível em: <http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/Rehisa/DocPublicacoes/Dissertao_Nayra_Setembro2006l.pdf> Acesso em: 13 mar. 2013.

SPERLING, Marcos Von, et al. Esgoto Sanitários. In BARROS, R. T. V; CHERNICHARO, C. A. L. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios**. Belo Horizonte, 1995. V. 2, p 113-156.

TUCCI, Carlos E. M. Controle de Enchentes. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 2 ed. Porto Alegre: ABRH, 1997. p. 621-658.

VALVASSORI, Morgana Levati; ALEXANDRE, Nadja Zim. Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para áreas urbanas. Estudo de caso: município de Criciúma, SC. In: LADWIG, Nilzo Ivo; SCHWALM, Hugo (Orgs.) **Espaço Urbano Sustentável: planejamento, gestão territorial, tecnologia e inovação**. Florianópolis: Insular, 2012. p. 57 – 78.

VASCONCELO, Rita. **IBGE utiliza indicador de saúde ambiental da Fiocruz**. Rio de Janeiro: Agencia Fiocruz de Noticias Saúde e Ciência para todos 2009. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2561&sid=9>>. Acesso em: 26 mar. 2013.

VIEITES, Ethel Guedes. Acesso a qualidade das redes de saneamento segundo as Unidades da Federação: Rede de abastecimento de água. In: IBGE. **Atlas do Saneamento ambiental 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. p. 120-122.

ZANTA, Viviana Maria; CASTRO, Marco Aurélio Holanda de. (Orgs.) **Esgotamento sanitário: Projetos e construção de sistemas de esgotamento sanitário: guia do profissional em treinamento: nível 2 / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org)**. – Salvador: ReCESA, 2008. 183p. Disponível em: <http://www.nurene.com.br/esgoto/projeto_e_construcao_de%20_sistemas_de_esgotamento_sanitario.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Tabelas referentes à UTAP Urbana – Cálculo e Valores do Indicador de Abastecimento de Água (lab)

Setor Censitário		Bairros Localidades Urbana	Ica- Indicador Cobertura Abastecimento			Iqa- Indicador de qualidade da água distribuída				
			Dut- Domicílios Totais	Dua- Domicílios Atendidos	Ica (%)	K- n° amostras realizadas	NAA- quant. Amostras água potável	NAR- quant. Amostras realizadas	Iqa (%)	Pont.
	Setor 1	Centro	295	272	92,2	1,07	30	32	100	100
	Setor 2	Brasília	16	15	93,8	1,07	30	32	100	100
	Setor 3	Brasília	150	148	98,7	1,07	30	32	100	100
	Setor 4	Brasília	94	94	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 5	Brasília	16	16	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 6	Guanabara	109	106	97,2	1,07	30	32	100	100
	Setor 7	Boa Vista	233	233	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 8	Centro	40	40	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 9	Centro	29	29	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 10	Centro	29	29	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 11	Bela Vista	53	53	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 12	Centro	33	33	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 13	Centro	41	41	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 14	São João	24	24	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 15	Centro	64	64	100,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 16	São João	72	68	94,4	1,07	30	32	100	100
	Setor 17	Jardim Itália	20	18	90,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 18	Cristo Rei	281	264	94,0	1,07	30	32	100	100
	Setor 19	Vila Nova	161	159	98,8	1,07	30	32	100	100
	Setor 20	Horizonte	52	52	100	1,07	30	32	100	100
	Setor 21	Angelo Guollo	120	120	100	1,07	30	32	100	100
	Setor 22	Monte Carlos	185	180	97,30	1,07	30	32	100	100
	Setor 23	União	121	109	90,08	1,07	30	32	100	100
	Setor 24	Jardim das Palmeiras	30	20	66,67	1,07	30	32	100	100
	Setor 25	Jardim das Palmeiras	30	21	70,00	1,07	30	32	100	100
	Setor 27	Jardim Elizabeth	193	193	100,00	1,07	30	32	100	100
	Setor 28	Jardim Elizabeth	204	196	96,08	1,07	30	32	100	100
	Setor 29	Jardim Elizabeth	242	223	92,15	1,07	30	32	100	100
	Setor 30	Jardim Elizabeth	163	162	99,39	1,07	30	32	100	100
	Setor 31	Jardim Itália	271	269	99,26	1,07	30	32	100	100

Setor 32	Cristo Rei	40	40	100,00	1,07	30	32	100	100
Setor 34	Cristo Rei	7	5	71,4	1,07	30	32	100	100
Setor 35	Vila Nova	203	198	97,54	1,07	30	32	100	100
Setor 37	União	76	72	94,74	1,07	30	32	100	100
Setor 41	Jardim Itália	270	264	97,78	1,07	30	32	100	100
Setor 42	Vila Nova	145	136	93,79	1,07	30	32	100	100

Setor Censitário	Bairros Localidades Urbana	Isap- Indicador de saturação do sistema produtor							Pont.	lab
		n- nº anos saturação	VP- volume de produção para atender pop. Do sistema atual (L.s-1) estim. 2012	CP- capacidade de Produção (L.s-1)	t- taxa anual crescimento p/ próx. 5 anos	k1 coef. Perdas atual	k2 coef. Perdas p/ próx. 5 anos	Isa (ano)		
Setor 1	Centro	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,97
Setor 2	Brasília	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,98
Setor 3	Brasília	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 4	Brasília	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 5	Brasília	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 6	Guanabara	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,99
Setor 7	Boa Vista	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 8	Centro	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 9	Centro	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 10	Centro	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 11	Bela Vista	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 12	Centro	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 13	Centro	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 14	São João	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 15	Centro	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 16	São João	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,98
Setor 17	Jardim Itália	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,97
Setor 18	Cristo Rei	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,98
Setor 19	Vila Nova	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 20	Horizonte	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 21	Angelo Guollo	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 22	Monte Carlos	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,99
Setor 23	União	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,97
Setor 24	Jardim das Palmeiras	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,89
Setor 25	Jardim das Palmeiras	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,90
Setor 27	Jardim Elizabeth	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 28	Jardim Elizabeth	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,99
Setor 29	Jardim Elizabeth	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,97

Setor 30	Jardim Elizabeth	37,66	55		80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 31	Jardim Itália	37,66	55		80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 32	Cristo Rei	37,66	55		80	0,01	17	17	37,66	100	1,00
Setor 34	Cristo Rei	37,66	55		80	0,01	17	17	37,66	100	0,90
Setor 35	Vila Nova	37,66	55		80	0,01	17	17	37,66	100	0,99
Setor 37	União	37,66	55		80	0,01	17	17	37,66	100	0,98
Setor 41	Jardim Itália	37,66	55		80	0,01	17	17	37,66	100	0,99
Setor 42	Vila Nova	37,66	55		80	0,01	17	17	37,66	100	0,98

APÊNDICE B

Tabelas referentes à UTAP Urbana – Cálculo e Valores do Indicador de Esgotos Sanitários (les)

		Ice - Indicador de cobertura em coleta de esgoto			
Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Dut- Domicílios Totais	Due- Domicílios Atendidos	Ice (%)	Pont.
Setor 1	Centro	295	0	0	0
Setor 2	Brasília	16	0	0	0
Setor 3	Brasília	150	0	0	0
Setor 4	Brasília	94	0	0	0
Setor 5	Brasília	16	0	0	0
Setor 6	Guanabara	109	0	0	0
Setor 7	Boa Vista	233	0	0	0
Setor 8	Centro	40	0	0	0
Setor 9	Centro	29	0	0	0
Setor 10	Centro	29	0	0	0
Setor 11	Bela Vista	53	0	0	0
Setor 12	Centro	33	0	0	0
Setor 13	Centro	41	0	0	0
Setor 14	São João	24	0	0	0
Setor 15	Centro	64	0	0	0
Setor 16	São João	72	0	0	0
Setor 17	Jardim Itália	20	0	0	0
Setor 18	Cristo Rei	281	0	0	0
Setor 19	Vila Nova	161	0	0	0
Setor 20	Horizonte	52	0	0	0
Setor 21	Angelo Guollo	120	0	0	0
Setor 22	Monte Carlos	185	0	0	0
Setor 23	União	121	0	0	0
Setor 24	Jardim das Palmeiras	30	0	0	0
Setor 25	Jardim das Palmeiras	30	0	0	0
Setor 27	Jardim Elizabeth	193	0	0	0
Setor 28	Jardim Elizabeth	204	0	0	0
Setor 29	Jardim Elizabeth	242	0	0	0
Setor 30	Jardim Elizabeth	163	0	0	0
Setor 31	Jardim Itália	271	0	0	0

Setor 32	Cristo Rei	40	0	0	0
Setor 34	Cristo Rei	7	0	0	0
Setor 35	Vila Nova	203	0	0	0
Setor 37	União	76	0	0	0
Setor 41	Jardim Itália	270	0	0	0
Setor 42	Vila Nova	145	0	0	0

Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Ite- Indicador de esgotos tratados					Pont.	les
		Ice- índice coleta esgoto (%)	VC- volume coletado (m3/dia)	VT- volume tratado (m3/dia)	Ite (%)			
Setor 1	Centro	0	0	0	0	0	0	0
Setor 2	Brasília	0	0	0	0	0	0	0
Setor 3	Brasília	0	0	0	0	0	0	0
Setor 4	Brasília	0	0	0	0	0	0	0
Setor 5	Brasília	0	0	0	0	0	0	0
Setor 6	Guanabara	0	0	0	0	0	0	0
Setor 7	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0
Setor 8	Centro	0	0	0	0	0	0	0
Setor 9	Centro	0	0	0	0	0	0	0
Setor 10	Centro	0	0	0	0	0	0	0
Setor 11	Bela Vista	0	0	0	0	0	0	0
Setor 12	Centro	0	0	0	0	0	0	0
Setor 13	Centro	0	0	0	0	0	0	0
Setor 14	São João	0	0	0	0	0	0	0
Setor 15	Centro	0	0	0	0	0	0	0
Setor 16	São João	0	0	0	0	0	0	0
Setor 17	Jardim Itália	0	0	0	0	0	0	0
Setor 18	Cristo Rei	0	0	0	0	0	0	0
Setor 19	Vila Nova	0	0	0	0	0	0	0
Setor 20	Horizonte	0	0	0	0	0	0	0
Setor 21	Angelo Guollo	0	0	0	0	0	0	0
Setor 22	Monte Carlos	0	0	0	0	0	0	0
Setor 23	União	0	0	0	0	0	0	0
Setor 24	Jardim das Palmeiras	0	0	0	0	0	0	0
Setor 25	Jardim das Palmeiras	0	0	0	0	0	0	0
Setor 27	Jardim Elizabeth	0	0	0	0	0	0	0
Setor 28	Jardim Elizabeth	0	0	0	0	0	0	0
Setor 29	Jardim Elizabeth	0	0	0	0	0	0	0
Setor 30	Jardim Elizabeth	0	0	0	0	0	0	0
Setor 31	Jardim Itália	0	0	0	0	0	0	0

Setor 32	Cristo Rei	0	0	0	0	0	0	0	0
Setor 34	Cristo Rei	0	0	0	0	0	0	0	0
Setor 35	Vila Nova	0	0	0	0	0	0	0	0
Setor 37	União	0	0	0	0	0	0	0	0
Setor 41	Jardim Itália	0	0	0	0	0	0	0	0
Setor 42	Vila Nova	0	0	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE C

Tabelas referentes à UTAP Urbana – Cálculo e Valores do Indicador de Controle de Vetores (lcv)

Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Ivd- Indicador de dengue		
		Setor sem casos nos últimos 5 anos (100 pt)	Setor com casos nos últimos 5 anos (0 pt)	Ivd - Pont.
Setor 1	Centro	100		100
Setor 2	Brasília	100		100
Setor 3	Brasília	100		100
Setor 4	Brasília	100		100
Setor 5	Brasília	100		100
Setor 6	Guanabara	100		100
Setor 7	Boa Vista	100		100
Setor 8	Centro	100		100
Setor 9	Centro	100		100
Setor 10	Centro	100		100
Setor 11	Bela Vista	100		100
Setor 12	Centro	100		100
Setor 13	Centro	100		100
Setor 14	São João	100		100
Setor 15	Centro	100		100
Setor 16	São João	100		100
Setor 17	Jardim Itália	100		100
Setor 18	Cristo Rei	100		100
Setor 19	Vila Nova	100		100
Setor 20	Horizonte	100		100
Setor 21	Angelo Guollo		0	0
Setor 22	Monte Carlos		0	0
Setor 23	União	100		100
Setor 24	Jardim das Palmeiras	100		100
Setor 25	Jardim das Palmeiras	100		100
Setor 27	Jardim Elizabeth		0	0
Setor 28	Jardim Elizabeth		0	0
Setor 29	Jardim Elizabeth		0	0
Setor 30	Jardim Elizabeth	100		100
Setor 31	Jardim Itália	100		100

Setor 32	Cristo Rei	100		100
Setor 34	Cristo Rei	100		100
Setor 35	Vila Nova	100		100
Setor 37	União	100		100
Setor 41	Jardim Itália		0	0
Setor 42	Vila Nova	100		100

Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Ihv- Indicador de Esquistossomose				Ivl- Indicador de Leptospirose				
		Setor sem caso nos últimos 5 anos (100 pts)	Setor com incidência anual <1 (50 pts)	Setor com incidência 5>inc>=1 (25 pts)	Setor com incidência >=5 (0 pt)	Ive- Pont.	Setor sem casos nos últimos 5 anos (100 pts)	Setor com casos nos últimos 5 anos (0 pt)	Ivl- Pont.	Icv
Setor 1	Centro	100				100		0	0	0,50
Setor 2	Brasília	100				100	100		100	1,00
Setor 3	Brasília	100				100	100		100	1,00
Setor 4	Brasília	100				100	100		100	1,00
Setor 5	Brasília	100				100	100		100	1,00
Setor 6	Guanabara	100				100			100	1,00
Setor 7	Boa Vista	100				100	100		100	1,00
Setor 8	Centro	100				100	100		100	1,00
Setor 9	Centro	100				100	100		100	1,00
Setor 10	Centro	100				100	100		100	1,00
Setor 11	Bela Vista	100				100	100		100	1,00
Setor 12	Centro	100				100	100		100	1,00
Setor 13	Centro	100				100	100		100	1,00
Setor 14	São João	100				100	100		100	1,00
Setor 15	Centro	100				100	100		100	1,00
Setor 16	São João	100				100	100		100	1,00
Setor 17	Jardim Itália	100				100	100		100	1,00
Setor 18	Cristo Rei	100				100	100		100	1,00
Setor 19	Vila Nova	100				100	100		100	1,00
Setor 20	Horizonte	100				100	100		100	1,00
Setor 21	Angelo Guollo	100				100	100		100	0,75
Setor 22	Monte Carlos	100				100	100		100	0,75
Setor 23	União	100				100	100		100	1,00
Setor 24	Jardim das Palmeiras	100				100	100		100	1,00
Setor 25	Jardim das Palmeiras	100				100	100		100	1,00
Setor 27	Jardim Elizabeth	100				100		0		0,25

Setor 28	Jardim Elizabeth	100							100		0				0,25
Setor 29	Jardim Elizabeth	100							100						0,75
Setor 30	Jardim Elizabeth	100							100						1,00
Setor 31	Jardim Itália	100							100						1,00
Setor 32	Cristo Rei	100							100						1,00
Setor 34	Cristo Rei	100							100						1,00
Setor 35	Vila Nova	100							100						1,00
Setor 37	União	100							100						1,00
Setor 41	Jardim Itália	100							100						0,75
Setor 42	Vila Nova	100							100						1,00

APÊNDICE D

Tabelas referentes à UTAP Urbana – Cálculo e Valores do Indicador de Drenagem (Idr)

		Iai- Indicador de alagamento ou inundação			
Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	P1	Com alagamento/inundação (0 pt)	Sem alagamento/inundação (1 pt)	Pont. Iai= p1xcritério
Setor 1	Centro	0,6	0		0
Setor 2	Brasília	0,6		1	0,6
Setor 3	Brasília	0,6	0		0
Setor 4	Brasília	0,6		1	0,6
Setor 5	Brasília	0,6		1	0,6
Setor 6	Guanabara	0,6	0		0
Setor 7	Boa Vista	0,6	0		0
Setor 8	Centro	0,6		1	0,6
Setor 9	Centro	0,6		1	0,6
Setor 10	Centro	0,6	0		0
Setor 11	Bela Vista	0,6		1	0,6
Setor 12	Centro	0,6		1	0,6
Setor 13	Centro	0,6		1	0,6
Setor 14	São João	0,6		1	0,6
Setor 15	Centro	0,6	0		0
Setor 16	São João	0,6	0		0
Setor 17	Jardim Itália	0,6	0		0
Setor 18	Cristo Rei	0,6	0		0
Setor 19	Vila Nova	0,6	0		0
Setor 20	Horizonte	0,6		1	0,6
Setor 21	Angelo Guollo	0,6		1	0,6
Setor 22	Monte Carlos	0,6	0		0
Setor 23	União	0,6	0		0
Setor 24	Jardim das Palmeiras	0,6		1	0,6
Setor 25	Jardim das Palmeiras	0,6	0		0
Setor 27	Jardim Elizabeth	0,6	0		0
Setor 28	Jardim Elizabeth	0,6	0		0
Setor 29	Jardim Elizabeth	0,6	0		0

Setor 30	Jardim Elizabeth	0,6		1	0,6
Setor 31	Jardim Itália	0,6	0		0
Setor 32	Cristo Rei	0,6	0		0
Setor 34	Cristo Rei	0,6		1	0,6
Setor 35	Vila Nova	0,6		1	0,6
Setor 37	União	0,6		1	0,6
Setor 41	Jardim Itália	0,6	0		0
Setor 42	Vila Nova	0,6	0		0

Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Irp- Indicador de rua pavimentada				Pont. Irp= p2xcritério
		P2	Com pavimentação (1 pt)	Parcialmente pavimentado (0,5pt)	Sem pavimentação (0 pt)	
Setor 1	Centro	0,2	1			0,20
Setor 2	Brasília	0,2	1			0,20
Setor 3	Brasília	0,2	1			0,20
Setor 4	Brasília	0,2	1			0,20
Setor 5	Brasília	0,2	1			0,20
Setor 6	Guanabara	0,2			0	0,00
Setor 7	Boa Vista	0,2		0,5		0,10
Setor 8	Centro	0,2	1			0,20
Setor 9	Centro	0,2			0	0,00
Setor 10	Centro	0,2		0,5		0,10
Setor 11	Bela Vista	0,2	1			0,20
Setor 12	Centro	0,2	1			0,20
Setor 13	Centro	0,2	1			0,20
Setor 14	São João	0,2	1			0,20
Setor 15	Centro	0,2	1			0,20
Setor 16	São João	0,2	1			0,20
Setor 17	Jardim Itália	0,2		0,5		0,10
Setor 18	Cristo Rei	0,2	1			0,20
Setor 19	Vila Nova	0,2	1			0,20
Setor 20	Horizonte	0,2		0,5		0,10
Setor 21	Angelo Guollo	0,2	1			0,20
Setor 22	Monte Carlos	0,2		0,5		0,10
Setor 23	União	0,2		0,5		0,10
Setor 24	Jardim das Palmeiras	0,2			0	0,00
Setor 25	Jardim das Palmeiras	0,2		0,5		0,10
Setor 27	Jardim Elizabeth	0,2		0,5		0,10
Setor 28	Jardim Elizabeth	0,2	1			0,20
Setor 29	Jardim Elizabeth	0,2	1			0,20
Setor 30	Jardim Elizabeth	0,2	1			0,20

Setor 31	Jardim Itália	0,2		0,5		0,10
Setor 32	Cristo Rei	0,2		0,5		0,10
Setor 34	Cristo Rei	0,2			0	0,00
Setor 35	Vila Nova	0,2		0,5		0,10
Setor 37	União	0,2	1			0,20
Setor 41	Jardim Itália	0,2		0,5		0,10
Setor 42	Vila Nova	0,2		0,5		0,10

Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Ius- Indicador de Uso do Solo					Pont. Irp= p3xcritério	Idr
		P3	Vegetação arbustiva-arbórea (1 pt)	Pastagem (0,5pt)	Agricultura (0,25pt)	Sem vegetação (0pt)		
Setor 1	Centro	0,2				0	0,0	0,20
Setor 2	Brasília	0,2		0,5			0,1	0,90
Setor 3	Brasília	0,2				0	0,0	0,20
Setor 4	Brasília	0,2				0	0,0	0,80
Setor 5	Brasília	0,2		0,5			0,1	0,90
Setor 6	Guanabara	0,2				0	0,0	0,00
Setor 7	Boa Vista	0,2				0	0,0	0,10
Setor 8	Centro	0,2				0	0,0	0,80
Setor 9	Centro	0,2				0	0,0	0,60
Setor 10	Centro	0,2		0,5			0,1	0,20
Setor 11	Bela Vista	0,2		0,5			0,1	0,90
Setor 12	Centro	0,2		0,5			0,1	0,90
Setor 13	Centro	0,2		0,5			0,1	0,90
Setor 14	São João	0,2				0	0,0	0,80
Setor 15	Centro	0,2				0	0,0	0,20
Setor 16	São João	0,2				0	0,0	0,20
Setor 17	Jardim Itália	0,2		0,5			0,1	0,20
Setor 18	Cristo Rei	0,2				0	0,0	0,20
Setor 19	Vila Nova	0,2		0,5			0,1	0,30
Setor 20	Horizonte	0,2		0,5			0,1	0,80
Setor 21	Angelo Guollo	0,2				0	0,0	0,80
Setor 22	Monte Carlos	0,2		0,5			0,1	0,20
Setor 23	União	0,2		0,5			0,1	0,20
Setor 24	Jardim das Palmeiras	0,2		0,5			0,1	0,70
Setor 25	Jardim das Palmeiras	0,2		0,5			0,1	0,20
Setor 27	Jardim Elizabeth	0,2				0	0,0	0,10
Setor 28	Jardim Elizabeth	0,2				0	0,0	0,20
Setor 29	Jardim Elizabeth	0,2				0	0,0	0,20
Setor 30	Jardim Elizabeth	0,2				0	0,0	0,80

Setor 31	Jardim Itália	0,2					0	0,0	0,10
Setor 32	Cristo Rei	0,2			0,5			0,1	0,20
Setor 34	Cristo Rei	0,2	1					0,2	0,80
Setor 35	Vila Nova	0,2					0	0,0	0,70
Setor 37	União	0,2			0,5			0,1	0,90
Setor 41	Jardim Itália	0,2					0	0,0	0,10
Setor 42	Vila Nova	0,2			0,5			0,1	0,20

APÊNDICE E

Tabelas referentes à UTAP Urbana – Cálculo e Valores do Indicador de Resíduos Sólidos
(Irs)

Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Icr- Indicador de coleta de resíduos			
		Dut- Domicílios Totais	Duc- Domicílios com coleta de resíduos	Icr (%)	Pont.
Setor 1	Centro	295	295	100	100
Setor 2	Brasília	16	15	94	0
Setor 3	Brasília	150	150	100	100
Setor 4	Brasília	94	94	100	100
Setor 5	Brasília	16	16	100	100
Setor 6	Guanabara	109	109	100	100
Setor 7	Boa Vista	233	233	100	100
Setor 8	Centro	40	40	100	100
Setor 9	Centro	29	29	100	100
Setor 10	Centro	29	29	100	100
Setor 11	Bela Vista	53	53	100	100
Setor 12	Centro	33	33	100	100
Setor 13	Centro	41	41	100	100
Setor 14	São João	24	24	100	100
Setor 15	Centro	64	64	100	100
Setor 16	São João	72	72	100	100
Setor 17	Jardim Itália	20	20	100	100
Setor 18	Cristo Rei	281	279	99	100
Setor 19	Vila Nova	161	161	100	100
Setor 20	Horizonte	52	52	100	100
Setor 21	Angelo Guollo	120	120	100	100
Setor 22	Monte Carlos	185	183	98,92	95,69
Setor 23	União	121	121	100	100
Setor 24	Jardim das Palmeiras	30	30	100	100
Setor 25	Jardim das Palmeiras	30	30	100	100
Setor 27	Jardim Elizabeth	193	193	100	100
Setor 28	Jardim Elizabeth	204	204	100	100
Setor 29	Jardim Elizabeth	242	242	100	100
Setor 30	Jardim Elizabeth	163	163	100	100
Setor 31	Jardim Itália	271	271	100	100

Setor 32	Cristo Rei	40	40	100	100
Setor 34	Cristo Rei	7	5	71,43	0,0
Setor 35	Vila Nova	203	203	100	100
Setor 37	União	76	76	100	100
Setor 41	Jardim Itália	270	270	100	100
Setor 42	Vila Nova	145	145	100	100

Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Isr- Indicador de saturação do tratamento e disposição final R.S				
		CA- capac. restante do aterro (4,5 anos - ton)	VL- volume coletado resíduos (média anual ton)	t- taxa cresc. médio anual (%)	Isr	Pont.
Setor 1	Centro	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 2	Brasília	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 3	Brasília	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 4	Brasília	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 5	Brasília	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 6	Guanabara	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 7	Boa Vista	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 8	Centro	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 9	Centro	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 10	Centro	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 11	Bela Vista	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 12	Centro	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 13	Centro	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 14	São João	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 15	Centro	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 16	São João	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 17	Jardim Itália	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 18	Cristo Rei	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 19	Vila Nova	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 20	Horizonte	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 21	Angelo Guollo	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 22	Monte Carlos	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 23	União	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 24	Jardim das Palmeiras	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 25	Jardim das Palmeiras	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 27	Jardim Elizabeth	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 28	Jardim Elizabeth	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 29	Jardim Elizabeth	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 30	Jardim Elizabeth	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 31	Jardim Itália	110,156	3,003	0,998	5,24	100

Setor 32	Cristo Rei	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 34	Cristo Rei	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 35	Vila Nova	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 37	União	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 41	Jardim Itália	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 42	Vila Nova	110,156	3	0,998	5,24	100

		Ics - Indicador de Coleta Seletiva					
Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Possui coleta e Centro de Triagem (100pts)	Possui coleta mas não possui Centro de Triagem (50pts)	Não possui coleta seletiva mas possui Centro de Triagem (25pts)	Não possui coleta seletiva nem Centro de Triagem (0pt)	Ics-Pont.	
Setor 1	Centro	0	0	0	0	0	
Setor 2	Brasília	0	0	0	0	0	
Setor 3	Brasília	0	0	0	0	0	
Setor 4	Brasília	0	0	0	0	0	
Setor 5	Brasília	0	0	0	0	0	
Setor 6	Guanabara	0	0	0	0	0	
Setor 7	Boa Vista	0	0	0	0	0	
Setor 8	Centro	0	0	0	0	0	
Setor 9	Centro	0	0	0	0	0	
Setor 10	Centro	0	0	0	0	0	
Setor 11	Bela Vista	0	0	0	0	0	
Setor 12	Centro	0	0	0	0	0	
Setor 13	Centro	0	0	0	0	0	
Setor 14	São João	0	0	0	0	0	
Setor 15	Centro	0	0	0	0	0	
Setor 16	São João	0	0	0	0	0	
Setor 17	Jardim Itália	0	0	0	0	0	
Setor 18	Cristo Rei	0	0	0	0	0	
Setor 19	Vila Nova	0	0	0	0	0	
Setor 20	Horizonte	0	0	0	0	0	
Setor 21	Angelo Guollo	0	0	0	0	0	
Setor 22	Monte Carlos	0	0	0	0	0	
Setor 23	União	0	0	0	0	0	
Setor 24	Jardim das Palmeiras	0	0	0	0	0	
Setor 25	Jardim das Palmeiras	0	0	0	0	0	
Setor 27	Jardim Elizabeth	0	0	0	0	0	
Setor 28	Jardim Elizabeth	0	0	0	0	0	
Setor 29	Jardim Elizabeth	0	0	0	0	0	
Setor 30	Jardim Elizabeth	0	0	0	0	0	

Setor 31	Jardim Itália	0	0	0	0	0	0
Setor 32	Cristo Rei	0	0	0	0	0	0
Setor 34	Cristo Rei	0	0	0	0	0	0
Setor 35	Vila Nova	0	0	0	0	0	0
Setor 37	União	0	0	0	0	0	0
Setor 41	Jardim Itália	0	0	0	0	0	0
Setor 42	Vila Nova	0	0	0	0	0	0

Setor Censitário	Bairros/Localidades Urbana	Iac- Indicador de Acondicionamento R. S.					Irs
		Acondicionamento correto com lixeira padrão (100pts)	Acondicionamento correto com lixeira alternativa (50pts)	Acondicionamento em sacolas (sem lixeiras) (30pts)	Queima, enterrio e outro destino dos resíduos (0pt)	Iac- Pont.	
Setor 1	Centro			30		30	0,58
Setor 2	Brasília			30		30	0,33
Setor 3	Brasília			30		30	0,58
Setor 4	Brasília			30		30	0,58
Setor 5	Brasília	100				100	0,75
Setor 6	Guanabara	100				100	0,75
Setor 7	Boa Vista			30		30	0,58
Setor 8	Centro	100				100	0,75
Setor 9	Centro			30		30	0,58
Setor 10	Centro	100				100	0,75
Setor 11	Bela Vista	100				100	0,75
Setor 12	Centro			30		30	0,58
Setor 13	Centro	100				100	0,75
Setor 14	São João			30		30	0,58
Setor 15	Centro	100				100	0,75
Setor 16	São João	100				100	0,75
Setor 17	Jardim Itália	100				100	0,75
Setor 18	Cristo Rei				0	0	0,50
Setor 19	Vila Nova	100				100	0,75
Setor 20	Horizonte			30		30	0,58
Setor 21	Angelo Guollo	100				100	0,75
Setor 22	Monte Carlos				0	0	0,49
Setor 23	União	100				100	0,75
Setor 24	Jardim das Palmeiras	100				100	0,75
Setor 25	Jardim das Palmeiras		50			50	0,63
Setor 27	Jardim Elizabeth	100				100	0,75
Setor 28	Jardim Elizabeth	100				100	0,75
Setor 29	Jardim Elizabeth	100				100	0,75
Setor 30	Jardim Elizabeth			30		30	0,58
Setor 31	Jardim Itália	100				100	0,75

Setor 32	Cristo Rei	100				100	0,75
Setor 34	Cristo Rei					100	0,50
Setor 35	Vila Nova	100				100	0,75
Setor 37	União			30		30	0,58
Setor 41	Jardim Itália	100				100	0,75
Setor 42	Vila Nova	100				100	0,75

APÊNDICE F

Tabelas referentes à UTAP Rural – Cálculo e Valores do Indicador de Abastecimento de Água (lab)

		Ica- Indicador Cobertura Abastecimento			
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Dut- Domicílios Totais	Dua- Domicílios Atendidos	Ica (%)	
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	242	95	39,3	
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	180	88	48,9	
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	237	142	59,9	

		Iqa- Indicador de qualidade da água distribuída					
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	K- n° amostras realizadas	NAA- quant. Amostras água potável	NAR- quant. Amostras realizadas	Iqa (%)	Pont.	
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	0	0	0	0	0	
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	0	0	0	0	0	
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	0	0	0	0	0	

		Isap- Indicador de saturação do sistema produtor								
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	n- nº anos saturação	VP- volume de produção para atender pop. Do sistema atual (L.s-1) estim. 2012	CP- capacidade de Produção (L.s-1)	t- taxa anual crescimento p/ próx. 5 anos	k1 coef. Perdas atual	k2 coef. Perdas p/ próx. 5 anos	Isa (ano)	Pont.	lab
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,46
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,50
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	37,66	55	80	0,01	17	17	37,66	100	0,53

APÊNDICE G

Tabelas referentes à UTAP Rural – Cálculo e Valores do Indicador de Esgoto Sanitário
(les)

		Ice- Indicador de cobertura em coleta de esgoto			
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Dut- Domicílios Totais	Due- Domicílios Atendidos	Ice (%)	Pont.
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	242	0	0	0
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	180	0	0	0
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	237	0	0	0

		Ite- Indicador de esgotos tratados				
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Ice- índice coleta esgoto (%)	VC- volume coletado (m3/dia)	VT- volume tratado (m3/dia)	Ite (%)	Pont. Ite
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	0	0	0	0	0
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	0	0	0	0	0
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	0	0	0	0	0

APÊNDICE H

Tabelas referentes à UTAP Rural – Cálculo e Valores do Indicador de Controle de Vetores (lcv)

		Ivd- Indicador de dengue		
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Setor sem infestação nos últimos 5 anos (100 pt)	Setor com casos de dengue nos últimos 5 anos (0 pt)	Ivd - Pont.
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	100		100
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	100		100
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	100		100

		Ive- Indicador de Esquistossomose				
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Setor sem caso nos últimos 5 anos (100 pts)	Setor com incidência anual <1 (50 pts)	Setor com incidência 5>inc>=1 (25 pts)	Setor com incidência >=5 (0 pt)	Ive- Pont.
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	100				100
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	100				100
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	100				100

		Ivl- Indicador de Leptospirose			
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Setor sem casos nos últimos 5 anos (100 pts)	Setor com casos nos últimos 5 anos (0 pt)	Ivl- Pont.	Icv
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	100		100	100
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	100		100	100
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	100		100	100

APÊNDICE I

Tabelas referentes à UTAP Rural – Cálculo e Valores do Indicador de Drenagem (Idr)

		Iai- Indicador de alagamento ou inundação			
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	P1	Com alagamento/inundação (0 pt)	Sem alagamento/inundação (1 pt)	Pont. Iai= p1xcritério
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	0,6		1	0,6
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	0,6	0		0
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	0,6		1	0,6

		Irp- Indicador de rua pavimentada				
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	P2	Com pavimentação (1 pt)	Parcialmente pavimentado (0,5pt)	Sem pavimentação (0 pt)	Pont. Irp= p2xcritério
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	0,2			0	0,00
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	0,2			0	0,00
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	0,2			0	0,00

		Ius- Indicador de Uso do Solo						
Sector Censitário	Bairros/Localidades Rural	P3	Vegetação arbustiva-arbórea (1pt)	Pastagem (0,5pt)	Agricultura (0,25pt)	Sem vegetação (0pt)	Pont. Irp= p3xcritério	Idr
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	0,2		0,5			0,1	0,70
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	0,2	1				0,2	0,20
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	0,2	1				0,2	0,80

APÊNDICE J

Tabelas referentes à UTAP Rural – Cálculo e Valores do Indicador de Resíduos Sólidos
(Irs)

		Icr- Indicador de coleta de resíduos			
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Dut- Domicílios Totais	Duc- Domicílios com coleta de resíduos	Icr (%)	Pont.
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	242	95	39,26	0,0
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	180	88	48,89	0,0
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	237	142	59,92	0,0

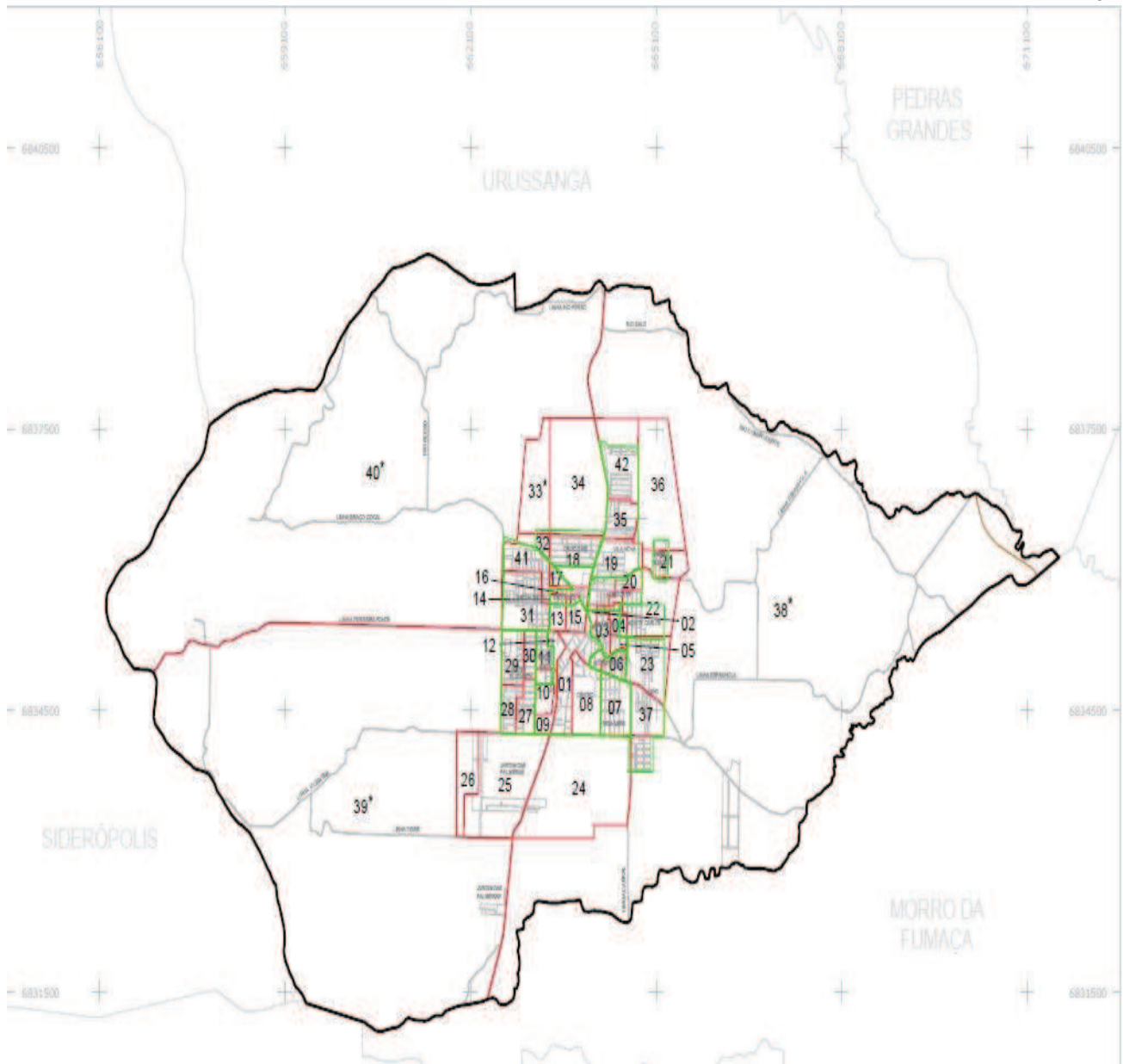
		Isr- Indicador de saturação do tratamento e disposição final R.S				
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	CA- capac. restante do aterro (4,5 anos - ton)	VL - volume coletado resíduos (média anual ton)	t- taxa cresc. médio anual (%)	Isr	Pont.
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	110,156	3,003	0,998	5,24	100
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	110,156	3,003	0,998	5,24	100

		Ics- Indicador de Coleta Seletiva				
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Possui coleta e Centro de Triagem (100pts)	Possui coleta mas não possui Centro de Triagem (50pts)	Não possui coleta seletiva mas possui Centro de Triagem (25pts)	Não possui coleta seletiva nem Centro de Triagem (0pt)	Pont.
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo	0	0	0	0	0
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	0	0	0	0	0
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso	0	0	0	0	0

		Iac- Indicador de Acondicionamento R. S.				
Setor Censitário	Bairros/Localidades Rural	Acondicionamento correto com lixeira padrão (100pts)	Acondicionamento correto com lixeira alternativa (50pts)	Acondicionamento em sacolas (sem lixeiras) (30pts)	Queima, enterrio e outro destino dos resíduos (0pt)	Irs
Setor 38	Linha Cabral, Linha Espanhola, Rio Comprudente e Rio Galo				0	0,50
Setor 39	Linha Ferreira Ponte, Linha Vicentina e Linha Tigre	100				0,25
Setor 40	Linha Ferreira Ponte, Linha Braço Cocal e Rio Perso				0	0,25

ANEXOS

ANEXO A – Mapa de Setor Censitário



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Fonte - Mapa Base: Governo do Estado de Santa Catarina
Edição Gráfica: IPATUENSESC

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

VIAS

- Malha Viária
 Ferrovia

TOPONÍMIA

- Cidades
 Bairro
 01 Setores Censitários
 * Setor Rural

LIMITES

- Limites Municipais
 Limite do Município de Cocal do Sul
 Limite dos Bairros
 Setor Censitário

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Elipsóide de Referência: Elipsóide Internacional de 1967
 Datum Planimétrico= CHUA da cadeia de triangulação do paralelo 20° S
 Datum Vertical: Marégrafo Imbituba (SC)
 Projeção: Universal Transverse de Mercator (UTM), acrescidos de 10.000.000 mts ao Sul do Equador e 500.000 mts do Meridiano 51° a Oeste do M. de Greenwich



TABELA DE LOCALIZAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS POR BAIRROS

Bairro	Setores Censitários
Angelo Guallo	21 - 36
Bela Vista	10 - 11
Boa Vista	07
Brasil	02 - 03 - 04
Centro	01 - 08 - 09 - 10 - 12 - 13 - 15 - 18
Cristo Rei	18 - 32 - 33 - 34
Guanebers	01 - 06
Horizonte	02 - 03 - 04 - 19 - 20 - 22
Linha Brejo Cocal	40
Linha Cabral	24 - 38
Linha Espanhola	38 - 21 - 22 - 23 - 36
Linha Ferreira Ponte	39 - 40
Linha Rio Comprido	38
Linha Rio Gelo	36 - 38 - 42
Linha Rio Pardo	33 - 34 - 40 - 42
Linha Tigre	26 - 39
Linha Vicentina	26 - 39
Jardim das Palmeiras	24 - 25 - 39
Jardim Elizabeth	27 - 28 - 29 - 30
Jardim Itália	17 - 31 - 41
Monte Carlos	04 - 22
São João	14 - 15 - 16
União	23 - 24 - 37 - 38
Vila Nova	19 - 35 - 36 - 42

ANEXO B – MAPA DO INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL – ISA
DAS UTAP’S URBANA E RURAL

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



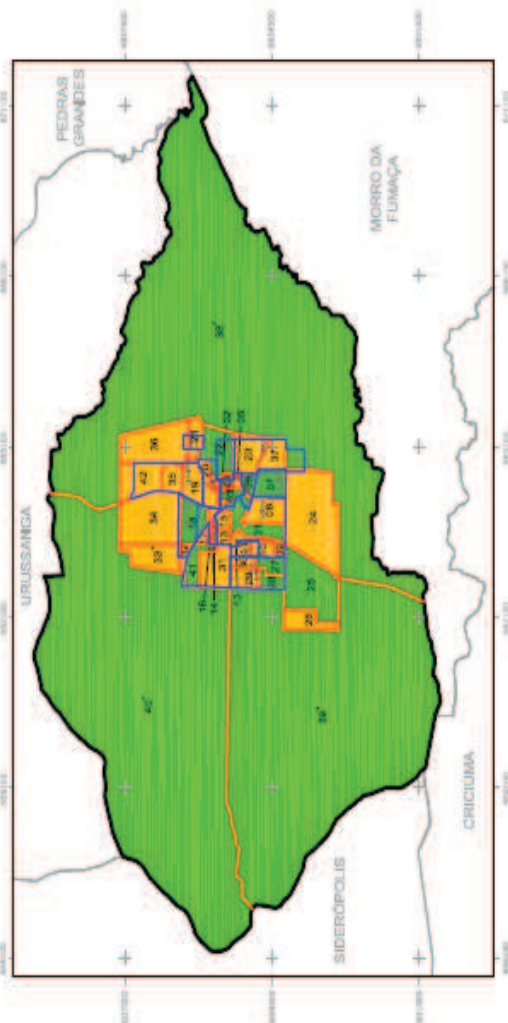
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Elipsóide de Referência: Elipsóide Internacional de 1967
 Datum Planimétrico: CHUA da cadeia de triangulação do paralelo 20º S.
 Datum Vertical: Marégrafo Imbituba (SC)
 Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM), acordes de 10.000.000 mts
 ao Sul do Equador e 500.000 mts do Meridiano 51º a Oeste do M. de Greenwich



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
 IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas
 Rodovia Gev, Jorge Lacenda, Km 4,5 - Bairro Sengela - Criciúma/SC
 Cx.Postal: 3167 - Fone/Fax (48) 3431.4530/ 3431.4542 CEP 88695-350

Projeto:	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE COCAL DO SUL
Referência:	MAPA DO INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL - ISA DAS UTAPs RURAIS E URBANAS DO MUNICÍPIO DE COCAL DO SUL
Fonte:	PREFEITURA MUNICIPAL DE COCAL DO SUL, 2012/2013
Adaptado:	
Adequado de:	Plano Diretor Municipal de Cocal do Sul (Prefeitura Municipal de Cocal do Sul - 2008)
Elaboração:	IPAT/UNESC
Responsável Técnico (Produto Cartográfico):	Walter P. Balchelli (CRP/SC - 023398/01)
Escala:	1:90.000
Data:	Junho 2013
Formato:	A3



LEGENDA:

LIMITES

- Municipais
- Município de Cocal do Sul
- Bairros
- Setores Censitários

IDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL - ISACR

- Baixo - ISA (0,2551 - 0,505)
- Média - ISA (0,5051 - 0,755)

TOPONÍMIAS

CRIÇUMA

- Urbano
- 01
- Setores Censitários
- Setor Rural