

AValiação DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA ÀS MARGENS DO RIO SANTA MARIA DA VITÓRIA: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE SANTA LEOPOLDINA, ES, BRASIL

Gleciane Bolis Marx¹, Thais Ester Fehlberg Guarnieri², Gemael Barbosa Lima³, Wanderson de Paula Pinto⁴

¹Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária pela FARESE, Rua Jequitibá, 121 – Centro, Santa Maria de Jetibá – ES – Brasil – CEP 29645-000, e-mail: glecianebolismarx@gmail.com; ²Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária pela FARESE, Rua Jequitibá, 121 – Centro, Santa Maria de Jetibá – ES – Brasil – CEP 29645-000, e-mail: thaisguarnieri1312@gmail.com; ³Doutorando pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da UFES. Professor da curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da FARESE, Rua Jequitibá, 121 – Centro, Santa Maria de Jetibá – ES – Brasil – CEP 29645-000, e-mail: gemaebel@yahoo.com.br; ⁴Doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Professor da FARESE, Rua Jequitibá, 121 – Centro, Santa Maria de Jetibá – ES – Brasil – CEP 29645-000, e-mail: wandersondpp@gmail.com

RESUMO – Examinar a qualidade ambiental urbana de uma determinada área é de suma importância, visto que é através dessa análise que caracterizam-se os elementos que podem ser utilizados nas políticas da localidade. Neste modo, o presente artigo teve como objetivo avaliar a qualidade ambiental da área urbana em Santa Leopoldina, ES, através de indicadores de infraestrutura a partir do cálculo do Índice da Qualidade Ambiental Urbana (IQUA). Para isso, utilizou-se cinco indicadores ambientais, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública urbana, pavimentação das ruas e cobertura vegetal, juntamente com seus respectivos pesos estabelecidos a partir da sua importância na construção de um ambiente urbano de qualidade, calculou-se o IQUA, sendo capaz de ser categorizado como ótimo, bom, intermediário, ruim e péssimo. Os resultados apontam que o índice da qualidade urbana está na faixa intermediária, sendo que o requisito de esgotamento sanitário é praticamente inexistente. Desta forma, espera-se que os resultados desta pesquisa possam subsidiar ações prioritárias para melhoria da infraestrutura da cidade em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Índice da Qualidade Ambiental Urbana. Planejamento urbano. Indicadores Ambientais.

ABSTRACT- Evaluate the environmental quality urban of determined area is of great importance once it is through such analysis that elements that can be used in the policies of the locality are characterized. Based on this, this article aims to evaluate the environmental quality of the urban area of Santa Leopoldina - ES, through infrastructure indicators based on the calculation of the URBAN ENVIRONMENTAL QUALITY INDEX (UEQI). Five environmental indicators were used: water supply, sanitary sewage, urban public cleaning, street paving and vegetation cover, together with their respective weights, based on their importance in the construction of a quality urban environment. The IQUA was calculated, being categorized as great, good, intermediate, bad and non-satisfactory. The results indicated that the urban quality index is in the intermediate range, and the sanitary sewage requirement is practically non-existent. Based on these results, it is expected that priority actions to improve the infrastructure of the city could be taken into account when looking for subsidies.

KEYWORDS: Urban Environmental Quality Index. Urban Planning. Environmental Indicator.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente influencia de forma direta na qualidade de vida. A saúde é drasticamente prejudicada quando as condições do meio em que se vive não são adequadas. Os serviços de

esgotamento sanitário, tratamento adequado da água, coleta de lixo, dentre demais fatores, quando não aplicados corretamente, possuem alto poder prejudicial não só à saúde humana, mas também ao próprio meio urbano, tendo como exemplo, a poluição causada pelos seres humanos que habitam o local (SILVA et al., 2016).

Segundo Lima (2014), a união destes problemas atrelados a demais fatores, auxiliam na queda da qualidade ambiental das cidades, juntamente com a falta de planejamento e preservação dos aspectos físicos da área urbana, causando mudanças no meio, que influenciam direta e indiretamente na qualidade de vida de seus moradores.

O planejamento é importante para a construção e crescimento ordenado de uma cidade visando a qualidade de vida e o desenvolvimento. Planejamentos urbanos inadequados além de não atender as necessidades dos seus componentes de infraestrutura, tendem a desencadear sérios problemas ambientais, apresentam uma estética negativa da cidade e comprometem a condição do meio ambiente.

Examinar a qualidade ambiental urbana de uma determinada área é de suma importância, visto que é através dessa análise que se caracterizam os elementos que podem ser utilizados nas políticas urbanas da localidade. Alguns detalhamentos referentes a qualidade do ambiente estão incluídos em planos diretores, que possuem propriedades de menor escala para a representação dos mapas, indicando um cenário geral do município (PECHINCHA; Z Aidan, 2014).

Entretanto, atingir um planejamento ambiental apropriado não é algo simples. Apesar da situação ambiental ser explanada de forma geral pela mídia e demais meios de comunicação, na maioria das vezes estão distantes de seus reais significados e acabam se tornando discursos repetitivos, e sem nexos (JUNIOR e AMORIM, 2009).

Para realização de um bom planejamento é essencial a utilização de indicadores com bases nas necessidades locais. De acordo com Silva, Souza e Leal (2012), a finalidade dos indicadores ambientais é esclarecer as questões referentes ao estado do meio ambiente pautando seu progresso em tempo real. Sua função é detalhar a rede municipal juntamente com seus recursos essenciais, e expor as condições em que estão atualmente.

No entanto, por meio da coleta e análise dos indicadores, torna-se possível o planejamento e através deste, a tomada de decisões de implantação e condução das políticas de gestão ambiental que são voltadas para o uso inteligente dos recursos naturais e na interferência em prol do meio ambiente quando se fizer necessário (KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014).

Contudo é importante esclarecer que a falta de dados disponíveis e confiáveis dificulta a escolha de alguns indicadores ambientais, criando lacunas no diagnóstico da qualidade ambiental dificultando a retratação fidedigna e prejudicando a qualidade das decisões que minimizem as pressões sobre o meio ambiente e o espaço urbano.

Dentre os indicadores ambientais, destaca-se o Índice de Qualidade Ambiental Urbana (IQUAU), que é basicamente um conjunto de indicadores ambientais, que podem variar conforme cada particularidade, que são capazes de informar qual o índice da qualidade ambiental de determinada região urbana estudada e apontar quais os aspectos ambientais que necessitam de mais atenção e de serem trabalhados e permitem um acompanhamento da realidade, por isso é necessário entender quais as interferências e os processos que a área de estudo sofre.

Dias, Gomes e Alkmin (2011) aderiram a um método para avaliar a qualidade ambiental urbana por meio de indicadores através de uma pesquisa realizada na bacia do Ribeirão do Lipa em Cuiabá no estado do Mato Grosso e por meio deste estudo, chegaram à conclusão de que os bairros localizados próximos do centro da cidade possuem uma qualidade ambiental melhor, devido a presença de planejamento, quando comparados aos bairros periféricos, que carecem de oferta de infraestrutura.

Nos séculos passados, o município de Santa Leopoldina foi porto de desembarque de expedições coloniais, quando o rio ainda era navegável, o que acarretou na formação de uma cidade ao seu redor. Com a falta de infraestrutura e planejamento e crescimento populacional desordenado, a qualidade de vida deixa a desejar em diversos aspectos importantes. De acordo com Lima (2014) a qualidade ambiental sofre drasticamente numa velocidade cada vez mais rápida e de uma tal maneira que o meio ambiente não consegue reverter essa situação, muito menos se recuperar nessa intensidade.

Na literatura diversos autores têm usado os indicadores para avaliar a qualidade ambiental (KRAN; FERREIRA, 2006; UGEDA JUNIOR; AMORIM, 2009; DIAS; GOMES; AMORIM, 2011; ADÃO; POLETTE, 2016). Adicionalmente, não se verifica na literatura o uso do IQAU ou de outras metodologias que utilizam indicadores ambientais para o município de Santa Leopoldina.

Diante do exposto, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar a qualidade ambiental da área urbana em Santa Leopoldina, ES, através de indicadores de infraestrutura a partir do cálculo do IQAU.

2 MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Santa Leopoldina está localizado na região Serrana do Estado do Espírito Santo a uma latitude 20°06'01,96" sul e uma longitude 40°31'40,47" oeste. Encontra-se a uma distância de 46 Km da capital (Vitória), tendo seis municípios limítrofes; Cariacica, Serra, Fundão, Santa Teresa, Santa Maria de Jetibá e Domingos Martins (Figura 1). Sua extensão territorial é de 710,80 Km² e população de 12.240 habitantes sendo que 80% desta população vivem na zona rural do município, considerando que maior parte da economia está ligada a agropecuária e ao comércio e serviços (PMSL, 2010).

A geografia do município é caracterizada como de alto relevo tendo seu ponto mais alto 915 metros acima do nível do mar. Sua vegetação tem como predominância o bioma da Mata Atlântica e possui clima ameno com chuvas de novembro a março. A Sede do município está estabelecida em um vale a 17 metros de altitude. Possui aproximadamente 200 residências e 800 pessoas (PMSL, 2010).

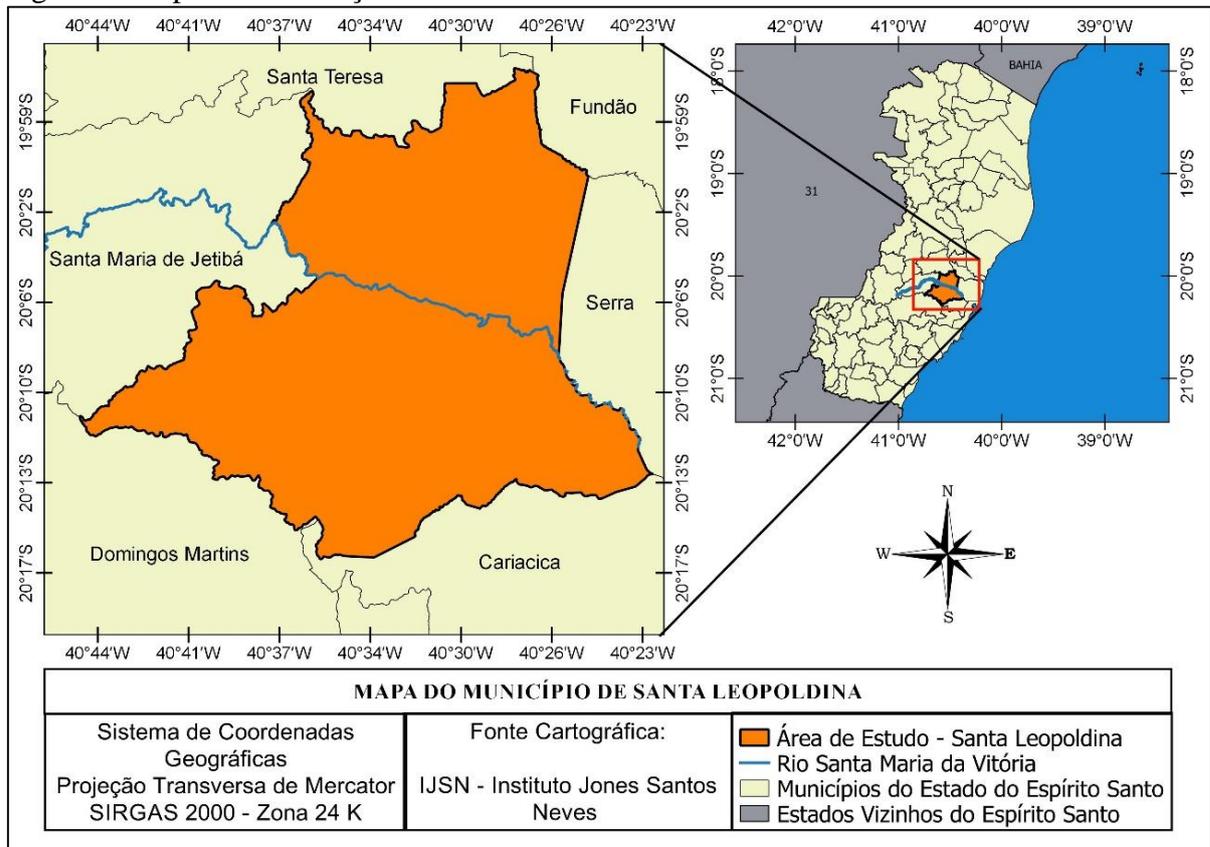
A cidade é cortada pelo Rio Santa Maria da Vitória cuja nascente está situada no município de Santa Maria de Jetibá que se estende por 122 Km até desembocar na

Baía de Vitória em forma de Delta, sendo utilizado pela CESAN, após tratamento para abastecimento de água potável ao município de Vitória, capital do Estado. O referido rio tem no município de Santa Leopoldina como principais braços os Rios da Prata, Crubixá Mirim, Crubixá Açú e Mangaraí. (PMSL, 2010).

Os indicadores ambientais têm como função específica, informar sobre a situação, analisando sua evolução em termos espacial e temporal. Uma de suas funções é analisar a estrutura da rede municipal e seus recursos básicos sucessivas vezes, e mostrar em qual estado se encontram (SILVA; SOUZA; LEAL, 2012).

Sendo assim a adoção do uso de indicadores ambientais possibilita o acompanhamento das ocorrências ambientais no ambiente urbano ao longo do tempo, considerando que será possível perceber o melhoramento ou o regresso do processo de qualidade ambiental urbana.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Autoria própria.

A realização de levantamento dos indicadores do ambiente urbano do município de Santa Leopoldina foi realizada em base nas informações obtidas junto a Secretaria de Obras Municipal, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN). Santa Leopoldina é um município com grande escassez de dados, o que implica na dificuldade da análise do estudo, o que dificulta a utilização de indicadores específicos e a ilustração de forma concreta do cenário ambiental do município.

A escolha de indicadores para a avaliação da qualidade ambiental urbana do município, foi baseada no trabalho de Dias, Gomes e Alkmim (2011). É possível observar que os indicadores utilizados nesse estudo têm a possibilidade de serem aplicados a outras localidades, devido ao fato dos mesmo serem existentes em todas as cidades.

Segundo os autores acima, o método para a avaliação da qualidade ambiental urbana consiste no uso de indicadores, que devem ser capazes de expressar numericamente as características do local. Características as quais se voltam especificamente para a área urbana do município de Santa Leopoldina e que quando sintetizadas em um número, possam expor a qualidade do ambiente urbano em questão. Esses indicadores, não somente permitem adquirir novos saberes ou transmiti-los, eles permitem também dar um amparo aos responsáveis pelas tomadas de decisões e trazer um diagnóstico da situação ambiental para a sociedade do local.

Dias, Gomes e Alkmim (2011) enfatizam ainda que pode ser percebido que quatro dos cinco indicadores utilizados estão relacionados à disponibilidade de infraestrutura, o que vai de encontro com a maioria dos conceitos de IQAU.

Conforme a Tabela 1 a metodologia prevê o uso de cinco indicadores que apresenta os índices e seus respectivos cálculos utilizados na metodologia de Dias, Gomes e Alkmim (2011), para obtenção dos resultados dos índices parciais.

Tabela 1: Indicadores ambientais e suas respectivas equações.

Equação	Indicador	Cálculo
Equação 1	Abastecimento de Água	$I_{abs} = \left(\frac{n}{t}\right)$
Equação 2	Limpeza Pública Urbana	$I_{lpu} = \left(\frac{Da}{Td}\right)$
Equação 3	Pavimentação das Ruas	$I_{pav} = \left(\frac{L_{pav}}{L_{total}}\right)$
Equação 4	Cobertura vegetal	$I_{cv} = \left(\frac{A_{veg}}{A_{total}}\right)$
Equação 5	Esgotamento Sanitário	$I_{es} = \frac{p_1t_1 + p_2t_2 \dots p_ntn}{p_1 + p_2 \dots p_n}$

Fonte: Dias, Gomes e Alkimim (2011).

A Equação 1 trata do cálculo do indicador Abastecimento de Água, sendo que: I_{ab} é o índice de abastecimento de água, n é o número de domicílios atendidos pelo abastecimento, t o número total de domicílios permanentes na área de estudo. Os dados foram obtidos junto ao Sistema Nacional de Informações sobre saneamento (SNIS, 2015).

No cálculo do índice de limpeza pública (Equação 2), o índice foi constituído a partir do percentual de abrangência da coleta de lixo, sendo que: D_a é o número de domicílios atendidos pelo serviço de coleta de lixo, T_d o total de domicílios e I_{lpu} o índice de limpeza pública. Esses dados foram obtidos junto à secretaria de obras do município de Santa Leopoldina.

O índice de pavimentação das ruas (Equação 3), correlaciona a razão entre o total de vias pavimentadas e a extensão total das vias, sendo que: I_{pav} é o índice de pavimentação das ruas, L_{pav} a extensão de vias pavimentadas e L_{total} o total de vias (com e sem pavimento). Para adquirir esses dados realizou-se a medição das vias inseridas na área urbana do município. Não foi considerado o tipo de pavimento utilizado ou seu estado de conservação.

O Cálculo do índice de cobertura vegetal é expresso pela equação 4, sendo que: I_{cv} representa o Índice de cobertura vegetal, A_{veg} a área coberta por vegetação em hectares e A_{total} é a área total urbana em hectares.

Foram consideradas na classificação das imagens de aerolevante as áreas detectadas como cobertas por vegetação, incluindo copas de árvores seletivas. Não foram consideradas áreas de culturas agrícolas temporárias ou permanentes. Os dados para o índice de pavimentação das ruas e do índice de cobertura vegetal foram obtidos através da análise espacial com o auxílio do programa Quantum GIS, versão 3.4.2. As imagens de aerolevante foram obtidas por meio do Sistema Integrado de Bases Georreferenciadas do Espírito Santo (GEOBASES).

A Tabela 2 apresenta os indicadores e como eles se organizam para dar forma ao Índice de Qualidade Ambiental Urbana da área analisada. Os indicadores relacionados na primeira coluna da Tabela 2 foram adotados devido a sua força de avaliar a qualidade ambiental urbana, considerando que os indicadores estão basicamente centrados na área urbana. Já a segunda coluna da Tabela 2 mostra como os indicadores são compostos e como obtê-los sintetizado em apenas um número a variável e possuem um peso, conforme apresentado na Tabela 3, na definição do índice final de qualidade ambiental, estabelecido a partir da sua importância na

construção de um ambiente urbano de qualidade, conforme a coluna 4 da Tabela 2. A coluna 5 da Tabela 2 é expressa pela soma dos indicadores parciais multiplicados pelo seu peso correspondente, conforme a Equação 6 a seguir:

$$IQAU = IaPa + IbPb + IcPc + IdPd + IePe \quad (6)$$

Tabela 2: Esquema geral do sistema de indicadores propostos e os seus respectivos pesos.

Indicadores	Composição do Indicadores	Índices parciais	Peso dos Indicadores	IQAU
Abastecimento de Água	(Percentual de cobertura da rede de abastecimento / 100) x peso	0-1	15	100
Esgotamento Sanitário	(Quantificação e classificação do modo de disposição ou afastamento dos esgotos / 100) x peso	0-1	35	
Limpeza Pública Urbana	(Percentual de cobertura dos serviços de coleta de lixo / 100) x peso	0-1	20	
Pavimentação das Ruas	(Percentual de pavimentação das vias /100) x peso	0-1	15	
Cobertura Vegetal	(Percentual de cobertura vegetal /100) x peso	0-1	15	

Fonte: Dias, Gomes e Alkimim (2011)

Tabela 3: Formas de disposição/afastamento dos esgotos e o respectivo peso de cada uma na avaliação da qualidade ambiental.

Forma de Disposição/ afastamento dos esgotos	Peso
Rede de esgoto com tratamento posterior (t_1)	1,0
Rede de esgoto ou drenagem sem tratamento posterior (t_2)	0,5
Fossa séptica (t_3)	0,4
Fossa rudimentar (t_4)	0,2
Vala ou outro escoadouro (t_5)	0,1
Sem dispositivo de afastamento (t_6)	0,0

Fonte: Adaptado de Dias, Gomes e Alkimim (2011).

Sendo que IQAU representa o índice de qualidade ambiental urbana, I o índice parcial, e P o peso do respectivo índice parcial. O respectivo resultado é determinado pelas suas classes, conforme apresentados na Tabela 4.

Através da média dos índices foi realizada a caracterização da parte urbana do Rio Santa Maria da Vitória. O nível de qualidade determinado através dos valores indica se algum indicador é ou não maléfico ao meio ambiente.

Tabela 4: Gradação do Índice de Qualidade Ambiental Urbana

Classe de IQAU	Valor do IQAU	Nível de Qualidade Ambiental Urbana
A	>85-100	Ótimo
B	>65-85<	Bom
C	>50-65<	Intermediário
D	> 25-50<	Ruim
E	0-25	Péssimo

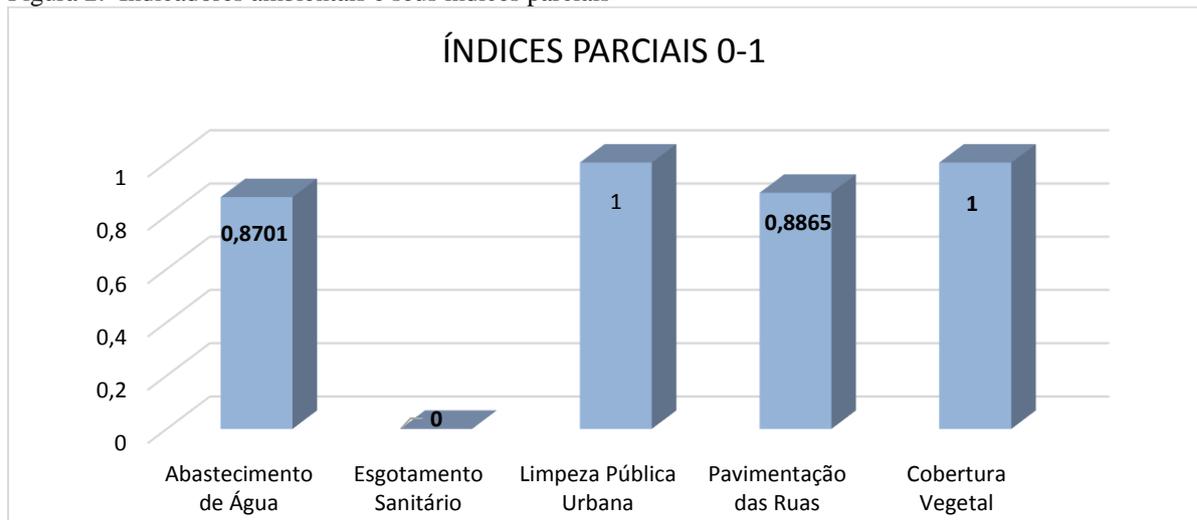
Fonte: Adaptado de Borja (1998) e Rufino (2002). Dias, Gomes e Alkimim (2011)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DA QUALIDADE AMBIENTAL

Na Figura 2 estão dispostos os indicadores e seus respectivos índices parciais. Para avaliação, quanto mais próximo de 1, melhor, quanto mais próximo de 0, pior.

Figura 2: Indicadores ambientais e seus índices parciais



Fonte: Autoria própria

O índice de abastecimento de água apresentou nível satisfatório de 0,8 indicando elevada cobertura da área estudada. Atualmente a empresa que presta serviço de abastecimento de água no município é a CESAN. É importante salientar que o índice de abastecimento não possui cobertura total devido ao fato de algumas residências possuírem poços de captação de água subterrânea como alternativa de para o abastecimento, na maioria das vezes nos bairros mais retirados do centro, representando 12,99% das residências.

O percentual de abastecimento de água na área urbana mesmo que seja alto, quando comparado aos índices nacionais, encontra-se longe da realidade estadual e nacional, que retrata um índice de cerca de 93% (PMSB, 2018).

Em relação ao o índice de limpeza pública urbana fica evidente que o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos atende de forma efetiva toda a área urbana. Atualmente todo o resíduo coletado pelo município é destinado ao aterro sanitário, sem passar por nenhuma triagem para qualquer tipo de reciclagem. É importante ressaltar que o município ainda sofre com a falta de investimentos para o desenvolvimento desse trabalho. Existe precariedade nos

veículos e equipamentos adequados para o gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos, não existe coleta seletiva e nem cooperativa de catadores.

Apesar do alto índice de cobertura de limpeza, ainda existe a presença de alguns resíduos em locais aleatórios, mesmo que em pequenas quantidades, como por exemplo, as margens do Rio Santa Maria da Vitória, que possuem um potencial poluidor de águas e dos solos.

Segundo Mucelin e Bellini (2008), a disposição inadequada de resíduo sólido às margens de vias ou cursos hídricos promove impactos ambientais que refletem de forma direta na saúde e qualidade de vida da população. Tais práticas podem provocar a contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, entre outros malefícios. Por este motivo, o gerenciamento correto de resíduos deve ter como objetivo proteger a saúde pública, do meio ambiente, atenção de aspectos sociais, e minimizar custos.

No tocante ao índice de cobertura vegetal teve como resposta uma situação aceitável/adequada, pelo fato da área de estudo apresentar 32,19% de vegetação, o que configura um índice parcial de valor 1, pela condição de que igual ou acima de 30% da área total recebe o valor de peso máximo (OKE, 1973).

Conforme estudo conduzido por Hoppe, Wollmann e Silva (2017), a presença de vegetação na área urbana, por meio natural ou por silvicultura, possui um importante papel para o ambiente e para a qualidade de vida social da cidade, melhorando o aspecto da paisagem principalmente no que tange a estética e ao lazer e proporcionando ainda um aumentando do conforto térmico.

Entretanto, pode-se perceber que em Áreas de Preservação Permanente (APP) há um déficit muito grande de cobertura. A APP, evita o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos, evitando a depleção da qualidade da água, sobretudo aumentando a turbidez e a cor aparente, bem como a redução da vazão específica (MOTA, 2016).

O planejamento de infraestrutura viária leva em consideração a implementação de áreas arborizadas, mas no caso do município de Santa Leopoldina, um projeto como este encontra grandes dificuldades de implantação no centro devido à falta de espaço, podendo ser aplicados com mais facilidade nos bairros adjacentes ao centro.

O índice de pavimentação obtido foi de 0,8865, sendo assim existe uma pequena porção que ainda não possui pavimentação. Mas levando em consideração esse índice é possível afirmar que o grau de pavimentação é alto. Porém, é imprescindível lembrar que a pavimentação independente da sua forma, também traz impactos negativos quando considerando os problemas de escoamento de águas pluviais, contribuindo assim com o aparecimento de enchentes mais frequentes e a contribuição para o aumento do calor dentro da zona urbana (TUCCI, 2012, p.17).

A falta de preocupação com planejamento do uso do solo em épocas passadas associado a importância comercial do transporte fluvial, influenciou na instalação de um grande número de imóveis no leito do curso hídrico e mesmo que sendo pequena, a área de estudo possui um histórico de ocorrência de enchentes, ou seja, em épocas de precipitações de grande escala, a falta de infraestrutura e a falta de planejamento, associado com a impermeabilização, contribuição de rios e córregos que desaguam no Rio Santa Maria da Vitória, geram por consequência um grande volume de água, resultando em inundações, afetando a população ribeirinha.

O exposto no parágrafo anterior corrobora com estudo conduzido por Lima (2014), que desenvolveu pesquisa na cidade de Osvaldo Cruz- SP, e concluiu que em alguns bairros a ocorrência de enchentes são constantes e que na maioria dos casos, resultam da falta de infraestrutura e também do inadequado planejamento urbano.

Constatou-se que não existe nenhuma infraestrutura de sistema de coleta e tratamento de esgoto na área de estudo, além de que o município não detém de nenhuma informação de dados a respeito das outras formas adotadas de afastamento e de disposição do esgoto da cidade.

Segundo o IBGE (2010), quando comparado com os outros municípios do estado, Santa Leopoldina fica na posição 77 de 78 no quesito esgotamento sanitário adequado.

De acordo com Michelcic, Zimmerman e Silva (2015, p. 413), um metro cúbico de esgoto municipal contém 500 gramas de poluentes. Essa pequena fração de poluição pode causar sérios danos ecológicos quando descartados incorretamente, como problemas de toxicidade que podem ser transferidos através da cadeia alimentar, aumento da turbidez influenciando na entrada de luz causando interferências na fotossíntese, alteração da temperatura, aspecto visual desagradável, além da depleção dos níveis saturação de oxigênio dissolvido presente na água, desencadeando a morte de espécies aquáticas, pelo fato de a matéria orgânica consumir uma taxa elevada de oxigênio na sua oxidação.

Os sistemas de esgotamento sanitário, que contemplam desde a coleta, tratamento e disposição final dos esgotos, são primordiais para contribuir no gerenciamento dos recursos hídricos, no planejamento e desenvolvimento urbano e na redução das doenças. Quando existe um destino apropriado aos dejetos humanos, evita-se a ocorrência de origem hídrica, como por exemplo a diarreia infecciosa, que é a doença com maior incidência, salmonelose, cólera, esquistossomose, disenteria bacilar entre outras (FUNASA, 2015, p. 176).

A Tabela 5 esboça os valores dos índices parciais multiplicados pelos seus respectivos pesos. Os resultados do índice de cada parâmetro estão dispostos na terceira coluna da Tabela 5.

Tabela 5: Índices parciais e índice final de QAU e seus pesos

Indicadores	Peso X Índice Parcial	Índice de Qualidade Ambiental Urbana (IQUAU)
Abastecimento de Água	15 x 0,8701	13,0515
Esgotamento Sanitário	35 x 0	0
Limpeza Pública Urbana	20 x 1	20
Pavimentação das Ruas	15 x 0,8865	13,2976
Cobertura Vegetal	15 x 1	15
Média		64,8492

A Soma dos valores dos cinco indicadores gera o valor que expressa resultado final do IQUAU da área urbana estudada. Conforme a Tabela 4 os o IQUAU podem variar do pior nível admitindo valor mínimo de 0 até o mais satisfatório admitindo valor máximo de 100. Sendo assim, o valor do IQUAU, conforme classificação da Tabela 4 admite um nível de qualidade na faixa intermediária que é classificado pela faixa de valor entre 50 a 65.

Pode-se considerar que a maior deficiência está relacionada a falta de sistema de esgotamento sanitário. Considerando os melhores índices, destacam-se o indicador Cobertura Vegetal e Limpeza Pública Urbana que atingiram o índice máximo. Essa análise corroborou com o estudo de Dias, Gomes e Alkmin (2011), onde concluíram que de 16 bairros avaliados dentro da área urbana da Bacia do Ribeirão do Lipa, Cuiabá/MT, 9 foram diagnosticados com nível intermediário, 6 categorizados como bons e apenas 2 classificados como ruins, em relação ao IQUAU. Costa et al (2017), destacam que as condições urbano-ambientais exercem um papel importante na definição da qualidade de vida, como à saúde, serviços de esgotamento sanitário,

coleta de dejetos, poluição, lixo descartados incorretamente, proliferação de vetores, dentre outros, que se não tratados com seriedade, podem gerar desequilíbrios ecológicos.

No trabalho de Fontes, Bastos e Santos (2017), os autores destacam que as sociedades afetadas pela falta de planejamento urbano têm suas bases deficientes refletidas na qualidade de vida local, que reproduz uma fragilidade social e ambiental e deixa o espaço exposto às influências externas.

4 CONCLUSÃO

A partir dos objetivos observa-se que o município de Santa Leopoldina possui um IQAU satisfatório, contudo é importante salientar que existem indicadores que precisam necessitar de emergencial atenção e investimento, como por exemplo o esgotamento sanitário, pois é a que apresenta maior impacto ambiental atualmente, indicando que o Rio Santa Maria da Vitória está sendo contaminado.

Sendo assim, é possível deduzir que o rio Santa Maria da Vitória vem sofrendo sérios prejuízos com a forma que o esgoto é manejado dentro do município, o que é muito preocupante diante do ponto de vista ambiental, principalmente pelo fato de alterar a qualidade da água do rio, pelos fatores de risco provocados a saúde pública.

Os demais indicadores ainda precisam ser colocados em pauta visando melhorar a gestão ambiental do local, os acompanhamentos dos mesmos e a melhora da qualidade de vida.

Este trabalho deve ser compreendido como uma primeira análise da situação do município, sendo assim, sugere-se criar um banco de dados mais consistente e atualizado para a realização de futuros diagnósticos, sobretudo incluindo nos índices ao IQAU, como o Índice da Qualidade da Água (IQA).

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÃO, M. L.; POLETTE, M. Sistema de Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana para Metrôpoles Costeiras (SIMeC). *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, Recife, v. 18, n. 2, p. 325-242, mayo-agosto 2016. ISSN 1517-4115. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/5139/513954269011.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2018.

COSTA, A. T. et al. Qualidade ambiental de sub-bacia hidrográfica urbana: um estudo de caso de alfenas – MG. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 40, janeiro 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Diego_De_Souza_Sardinha/publication/324069187_QUALIDADE_AMBIENTAL_DE_SUB-BACIA_HIDROGRAFICA_URBANA_UM_ESTUDO_DE_CASO_DE_ALFENAS-MG/links/5abc2fec45851584fa6da63b/QUALIDADE-AMBIENTAL-DE-SUB-BACIA-HIDROGRAFICA-URBANA-UM->>. Acesso em: 21 setembro 2018.

DIAS, F. de A.; GOMES, L. A.; DE ALKMIM, J. K. Avaliação da qualidade ambiental urbana da bacia do Ribeirão do Lipa através de indicadores, Cuiabá/MT. **Sociedade & Natureza**, v. 23, n. 1, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/3213/321327201011.pdf> >. Acesso em: 27 março 2018.

FONTES, A. R.; BASTOS, R. P. N.; SANTOS, M. B. dos. Condições socioambientais de saneamento básico no Conjunto Santa Terezinha, Bairro Novo Horizonte, Lagarto (SE): desafios frente à educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 12, n. 1, p. 97-114, 2017. Disponível em:<

<http://www.sbecotur.org.br/revbea/index.php/revbea/article/view/5045/3233>>. Acesso em: 22 julho 2018.

FUNASA, F. N. D. S. **Manual de saneamento**. 4. ed. Brasília, 2015. Disponível em: <https://funasa-my.sharepoint.com/personal/imprensa_funasa_gov_br/Documents/Biblioteca_Eletronica/Engenharia_de_Saude_Publica/eng_saneam2.pdf?slrid=3d8ca59e-a0e2-7000-6881-91cf790f06e0>. Acesso em: 26 setembro 2018.

HOPPE, I. L.; WOLLMANN, C. A.; SILVA, A. N. da. Qualidade ambiental da área urbana de Salto do Jacuí/RS. **Ciência e Natura**, v. 39, p. 27-40, 2017. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4675/467553604003.pdf>>. Acesso em: 10 abril 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/santa-leopoldina/panorama>>. Acesso em: 15 abril 2017.

KEMERICH, P. D. da C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. de. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 4, p. 3718-3722, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14411/pdf>>. Acesso em: 15 junho 2018.

KRAN, Faída; FERREIRA, Frederico Poley Martins. **Qualidade de vida na cidade de Palmas-TO: uma análise através de indicadores habitacionais e ambientais urbanos**. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v9n2/v9n2a07>>. Acesso em: 12 setembro 2018.

LIMA, V. Análise da qualidade ambiental urbana: o exemplo de Osvaldo Cruz/SP. **Geografia em Questão**, v. 7, n. 2, 2014. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/download/990/929>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

LOPES, Wilza da Silva et al. Determinação de um índice de desempenho do serviço de esgotamento sanitário. Estudo de caso: cidade de Campina Grande, Paraíba. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbrh/v21n1/2318-0331-rbrh-21-1-1.pdf>>. Acesso em: 12 setembro de 2018.

MIHELIC, R.; ZIMMERMAN, J. B.; SILVA, R. M. S. P. D. Engenharia Ambiental: Fundamentos, sustentabilidade e projeto. Rio de Janeiro: LCT, 2015.

MOTA, S. **Introdução a engenharia ambiental**. 6.ed. Rio de Janeiro: Abes, 2016.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & natureza**, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>>. Acesso em: 06 setembro 2018.

OKE, T. R. City size and the urban heat island. **Atmospheric Environment** (1967), v. 7, n.8, p. 769-779, 1973. Disponível em:

<<http://www.theurbanclimatologist.com/uploads/4/4/2/5/44250401/post6oke1973uhiscaling.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

PECHINCHA, M. G. H.; ZAIDAN, R. T. Análise da qualidade ambiental urbana através de ambiente sig: uma aplicação no município de Juiz de Fora–MG. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 68, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/990/929>>. Acesso em: 11 maio 2018.

SILVA, A. S. de; SOUZA, José Gilberto de; LEAL, Antonio Cezar. Qualidade de vida e meio ambiente: experiência de consolidação de indicadores de sustentabilidade em espaço urbano. *Sustentabilidade em Debate*, v. 3, n. 2, p. 177-195, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/8133>>. Acesso em: 03 maio 2018.

SILVA, D. D. M. de; SANTOS, N. R. Z. dos; VOGEL, H. M.; WEBER, M. A. A população da cidade de São Gabriel, RS e o grau de satisfação em relação à qualidade ambiental urbana. **Ciência e Natura**, v. 38, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/4675/467546204025/>>. Acesso em: 17 junho 2018.

SISTEMA INTEGRADO DE BASES GEORREFERENCIADAS DO ESPÍRITO SANTO (GEOBASES). Imagens de mapeamento ES, 2012-2015. Disponível em: <<https://geobases.es.gov.br/novas-imagens-map-es-2012-2015-sem-ecw>>. Acesso em: 14 junho 2018.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. 2015. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>>. Acesso em: 19 julho 2018.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da drenagem urbana**. Brasília, DF: CEPAL, 2012. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38004/LCBRSR274_pt.pdf>. Acesso em: 17 outubro 2017.

UGEDA JUNIOR, J. C.; AMORIM, M. C. de C. T. Indicadores ambientais e planejamento urbano. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, p. 5-35, 2009. Disponível em: <<http://agbpp.dominiotemporario.com/doc/CPG31B-3.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2018.

PMSB. Prefeitura Municipal de Santa Leopoldina. **Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos**. Prefeitura Municipal de Santa Leopoldina. Santa Leopoldina, ES, 2018.

PMSL. Prefeitura Municipal de Santa Leopoldina. **Localização**. 2010. Disponível em: <<http://www.santaleopoldina.es.gov.br/>>. Acesso em: 19 abril 2018.