



XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

GESTÃO DA QUALIDADE E ABRANGÊNCIA DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO¹

SCOLARI, Felipe (1), FIORI, Simone (2), FERNANDES, Vera M. Cartana (3), GIL, Anelise Sertoli (4), SCORTEGAGNA, Vinicius (5), FERREIRA, Matheus (6), VANZ, Luisa Dametto (7)

(1) UPF, e-mail: 113636@upf.br; (2) UPF, e-mail: sfiori@upf.br; (3) UPF, e-mail: cartana@upf.br; (4) UPF, e-mail: anelise.gil@upf.br; (5) UPF, e-mail: viniciuss@upf.br; (6) UPF, e-mail: matheusferreira@upf.br; (7) UPF, e-mail: luisavanz@gmail.com

RESUMO

Em um cenário onde a questão ambiental e o desenvolvimento sustentável estão sendo cada vez mais discutidas e compreendidas como conceitos essenciais para o bem-estar do ser humano, o saneamento básico e sua infraestrutura se encaixam como pilares fundamentais para tais conceitos. É portanto, de extrema importância a execução de uma gestão controlada e bem estruturada dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem urbana e de coleta e tratamento de resíduos sólidos. A partir do estudo do Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU) e do levantamento dos dados necessários para a aplicação de sua metodologia de cálculos foi possível caracterizar e avaliar, por meio de uma lista de indicadores e valores de referência que buscam retratar o panorama de cada aspecto analisado, a infraestrutura de saneamento básico de um município no RS. Após a obtenção dos índices parciais para os quatro fatores abordados da infraestrutura do saneamento básico, o índice final de Abrangência e Qualidade da Infraestrutura pode ser estabelecido como $L=0,5929$ e, portanto, chegando a um valor que representa uma condição aceitável, mas muito próxima de uma condição pobre que é, ainda, a realidade de muitas cidades brasileiras.

Palavras-chave: Saneamento básico. Infraestrutura. SIGAU.

ABSTRACT

In a scenario where environmental issues and sustainable development are being increasingly discussed and understood as essential concepts for human welfare, sanitation and infrastructure fit as fundamental pillars for such concepts. It is therefore extremely important to perform a controlled and well-structured management of water supply systems, sanitation, urban drainage and collection and treatment of solid waste. From the study of the Integrated Urban Environmental Management (SIGAU) and the collection of data necessary for the implementation of its calculation methodology was possible to characterize and evaluate, through a list of indicators and benchmarks that seek to portray the overview of each aspect analyzed, the sewerage infrastructure in the municipality of RS. After obtaining the partial indexes for the four factors discussed in sanitation infrastructure, the final index of Coverage and Infrastructure Quality can be set as $L = 0.5929$ and thus reaching a value that represents an acceptable condition, but very close to a poor condition that is also the reality of many Brazilian cities.

¹ SCOLARI, Felipe, FIORI, Simone, FERNANDES, Vera M. Cartana, GIL, Anelise Sertoli, SCORTEGAGNA, Vinicius, FERREIRA, Matheus, VANZ, Luisa Dametto. Gestão da qualidade e abrangência da infraestrutura de saneamento básico. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016

Keywords: *Basic sanitation. Infrastructure. SIGAU.*

1 INTRODUÇÃO

É notável que o desenvolvimento da humanidade em conjunto com a sua necessidade de organizar-se em sociedade desencadeou uma profunda mudança no estado inicial em que nosso meio ambiente se encontrava.

Com base nos estudos realizados por Rossetto (2003) em sua Tese de doutorado com a concepção do Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU), pode-se aplicar o sistema nas diversas etapas de gestão.

Com a utilização do SIGAU e a sua flexibilidade de aplicação a partir da análise de indicadores, fica claro que um sistema que englobe diferentes aspectos em relação ao desenvolvimento controlado e estruturado de um município é de grande valia para o órgão gestor municipal, mas também para o público em geral, afinal, conforme Kayano; Caldas (2002), a participação popular exerce uma forte influência na elaboração e implementação de políticas públicas.

Como o Sistema SIGAU apresenta uma extensa gama de indicadores colocados em divisões e subdivisões, o foco escolhido para o estudo durante este projeto foi o fator crítico que diz respeito à abrangência e qualidade da infraestrutura, mais precisamente aos temas: abastecimento de água, drenagem urbana, coleta e tratamento de esgoto, coleta e tratamento de resíduos sólidos.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo geral a aplicação da metodologia do sistema SIGAU como meio para a obtenção do índice de "Abrangência e qualidade de Infraestrutura Urbana", utilizando o método como base para uma avaliação do ambiente urbano em um Município do RS referente às questões do saneamento básico.

2 SISTEMA SIGAU

O modelo do Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU) foi elaborado pela Arquiteta e Urbanista Adriana Marques Rossetto, em sua Tese de doutorado defendida em 2003. De acordo com Rossetto (2003), o sistema baseia-se nas premissas de equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica que sustentam o conceito de sustentabilidade definidos por Sachs (1993).

O modelo SIGAU é compreendido em quatro dimensões para a identificação dos aspectos que englobam a sustentabilidade urbana, sendo elas: perspectiva social, ambiental, físico-ambiental e econômica.

Com base nestes fatores críticos, o SIGAU propõe uma lista de indicadores que buscam retratar o panorama de cada aspecto analisado. A proposição destes indicadores utiliza a estrutura PER (Pressão/Estado/Resposta) que, segundo Rossetto (2003, apud Trentin 2008 p. 29) é um sistema de indicadores

proposto e adotado pelos países da OECD1 que se baseia no conceito de causalidade. A estrutura de agregação dos indicadores utiliza planilhas do Microsoft Excel, possibilitando a combinação dos dados de forma sistêmica e a interpretação dos resultados de uma forma bem abrangente.

Dentre as quatro perspectivas propostas no sistema, encontra-se, ainda, a subdivisão em fatores críticos. Para este trabalho, foram analisados somente os fatores relacionados ao Saneamento, sendo o quadro 1 uma demonstração dos fatores críticos da perspectiva físico-espacial, chamando atenção para o item "Abrangência e Qualidade da Infraestrutura" que foi aprofundado neste trabalho.

Quadro 1 – Perspectivas englobadas no sistema SIGAU.

Perspectiva Físico-Espacial			
Fatores Críticos			
Organização Físico-Espacial	Abrangência e Qualidade da Infraestrutura	Perspectiva Físico-Ambiental	Perspectiva Econômica
Distribuição espacial da população	Abastecimento de água	Praças e parques	Condições de temperatura
Organização dos usos	Drenagem urbana	Mobiliário urbano	Condições dos ventos
Preservação do patrimônio histórico construído	Coleta e tratamento de esgoto	Oferta de equipamentos urbanos de serviços públicos	Condições da insolação
Adequação da malha urbana	Coleta e tratamento de resíduos sólidos	Oferta de espaços com diferentes escalas de utilização e domínio	Condições da umidade relativa do ar
Ocupações ilegais em áreas de riscos	Oferta de energia elétrica		Paisagens cênicas e perspectivas visuais
	Sistema viário veicular e de pedestres		Controle de odores
			Grau de permeabilidade...

Fonte: Adaptado de Rosseto (2003).

3 MÉTODO DA PESQUISA

O município em estudo está localizado na zona fisiográfica denominada Alto Uruguai, na Mesorregião do Planalto Meridional do Rio Grande do Sul. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2010 o Município possui população de 16.154 habitantes, sendo que 2.292 pessoas vivem na área rural do Município.

3.1 Roteiro metodológico

Os procedimentos metodológicos necessários para a realização desta pesquisa foram divididos em três etapas, sendo elas: Etapa 1: Levantamentos dos dados para a aplicação dos indicadores; Etapa 2: Aplicação dos indicadores no Sistema SIGAU; Etapa 3: Análise dos índices obtidos.

Para iniciar a Etapa 1, caracterizada pela execução do levantamento dos dados que foram necessários para a aplicação dos mesmos junto ao sistema SIGAU, foram utilizados como fonte destas informações órgãos públicos relacionados à cada tipo de informação; sendo a Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN e SNIS para os itens referentes ao abastecimento de água, a Prefeitura Municipal do município para os itens referentes à coleta e tratamento de resíduos sólidos e à drenagem urbana e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE para os itens referentes à coleta e tratamento de esgoto.

Após a coleta de todos os dados, a segunda fase consistiu no preenchimento das planilhas do sistema SIGAU.

Por fim, após a obtenção dos resultados gerados pelo sistema de gestão SIGAU, foi necessária a análise dos resultados de forma a caracterizar o município do estudo, gerando ao final da análise um índice que enquadra a infraestrutura de saneamento básico no município nos limites de 0 e 1 trabalhados no SIGAU. Podendo, com isso, avaliar a situação do município é satisfatória (bom), aceitável ou insatisfatória (pobre), para cada um dos setores do saneamento básico, e ao final para a infraestrutura total do município.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

4.1 Caracterização do município

A partir do estudo de caso efetuado por Fiori (2006) para outro município do RS, foi possível a utilização dos mesmos indicadores do sistema SIGAU para a avaliação da infraestrutura do saneamento do município em estudo.

A partir da Lei 11.445, fez-se necessário a formulação do plano de saneamento básico para todos os municípios, sendo a apresentação dele indispensável para obtenção de qualquer recurso perante a união.

O Poder Executivo do município viabilizou um convênio de Cooperação Técnica com o Estado do Rio Grande do Sul, em consonância com o art. 241 da Constituição Federal, o qual definiu a forma da atuação associada nas questões ao Saneamento Básico (água e esgoto e coleta seletiva de lixo) do Município, bem como delegou à Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul - AGERGS a regulação dos serviços públicos delegados de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário. (PMSB, 2011).

4.2 Aplicação dos indicadores no município em estudo

A aplicação da metodologia do SIGAU permitiu a análise da situação do município em relação aos tópicos do saneamento básico, sendo o reflexo da coleta dos dados referentes à cidade. A simulação calculada através dos parâmetros e valores hipotéticos estabelecidos por Rossetto (2003) permite que o cenário da infraestrutura de saneamento básico seja monitorado e, eventualmente, melhorado com o auxílio dos apontamentos feitos pelo sistema.

É necessário que alguns parâmetros dos indicadores de primeiro nível sejam estabelecidos de modo que seus valores pudessem ser normalizados, a análise comparativa entre os valores ideais e os piores valores para um determinado indicador pode ser observada no quadro 2.

Quadro 2 – Exemplo de cálculo do valor ideal e do pior valor

Volume de água nos reservatórios	Valor ideal	
	Valor atual do volume de água nos reservatórios * valor ideal do índice pluviométrico	m ³ /mês
	Valor atual do índice pluviométrico	
	Pior valor	
	Valor atual do volume de água nos reservatórios * valor pior do índice pluviométrico	m ³ /mês
	Valor atual do índice pluviométrico	

Fonte: Adaptado de Fiori (2006)

4.2.1 Índices parciais obtidos

De modo a obter o índice geral de Abrangência e Qualidade de Infraestrutura Urbana, o sistema gerou primeiro, índices parciais para cada subsistema, referente a cada tema dentro dos fatores críticos abordados neste trabalho.

Os índices parciais foram obtidos por meio da agregação dos indicadores básicos e dos indicadores de primeiro nível, servindo como base para a composição do segundo nível de indicadores desta pesquisa. O próximo nível de agregação, o terceiro nível, consiste em gerar o índice geral da avaliação integrada.

4.2.1.1 Abastecimento de água por rede pública

O fornecimento de água na área urbana é realizado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), sua captação para o abastecimento público do município na zona urbana é realizada através de uma barragem de médio porte localizada no Arroio Abaúna e também por meio de captação subterrânea de dois poços.

A partir dos indicadores contidos no quadro 3 pode-se calcular o restante dos níveis na metodologia do SIGAU.

Quadro 3 – Indicadores compostos do fator crítico Abastecimento de água por rede pública

População urbana	Volume de água tratada na ETA	Investimentos realizados em abastecimentos de água
Taxa de crescimento populacional	Porcentagem da população atendida por rede de abastecimento de água	Legislação de uso e ocupação do solo urbano
Volume de água nos reservatórios	Consumo médio per capita de água	
	Volume total de água consumido efetivo	
	Volume total de água consumido medido nos hidrômetros	
	Extensão da rede de abastecimento de água	
	Porcentagem de vias servidas com rede pública de abastecimento de água	

Fonte: Adaptado de Rosseto (2003)

A análise do resultado de agregação para este conjunto de indicadores demonstra que o valor calculado para o índice parcial de Abastecimento de Água por Rede Pública atingiu, de acordo com a classificação adotada na pesquisa, uma situação considerada aceitável, conforme pode ser observado no quadro 4.

Quadro 4 – Valores limites e índice de abastecimento de água por rede pública

Abrangência e qualidade da infraestrutura				
Fator crítico	Bom	Aceitável	Pobre	Índice obtido
Abastecimento de água por rede pública	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	0,5234

Entretanto, conforme se pode visualizar nos dados do quadro 5, o valor obtido com a aplicação do sistema no conjunto de indicadores de abastecimento de água por rede pública, pode-se observar que o índice parcial deste fator crítico obteve como resultado um valor mais próximo do considerado pobre do que do considerado aceitável.

De uma maneira geral este resultado pode ser explicado pelo fato de que os valores de referência adotados refletem aspectos positivos em relação à demanda de água na cidade, uma vez que quase 100% da população é

atendida pela rede de serviço de abastecimento de água e também pelo fato de que a rede existente atinge cerca de 95% das vias da área urbana. Porém, pode-se apontar negativamente, por exemplo, o indicador volume de água nos reservatórios ser relativamente pequeno devido ao fato de o município contar com uma capacidade total de seus reservatórios de apenas 975 m³.

4.2.1.2 Drenagem urbana

A partir dos indicadores contidos no quadro 5 pode-se calcular o restante dos níveis na metodologia do SIGAU.

Quadro 5 – Indicadores compostos do fator crítico Drenagem urbana

População urbana	% de vias com rede de drenagem	Legislação de ocupação de uso do solo urbano
Taxa de crescimento populacional	% de vazios urbanos	Recursos utilizados em ampliação a melhoria da rede de drenagem (macro micro)
Índice pluviométrico	% de áreas alagáveis	
	Extensão da rede/Macrodrenagem	Fiscalização e controle de ocupação e degradação de banhados, cursos de água e nascente
	Extensão da rede/Macrodrenagem	

Fonte: Adaptado de Rosseto (2003)

Para o índice parcial de Drenagem Urbana o valor obtido indica um estado considerado "Aceitável", de acordo com a classificação adotada na pesquisa, conforme pode ser observado na quadro 6.

Quadro 6 – Valores limites e índice parcial de drenagem urbana

Abrangência e qualidade da infraestrutura				
Fator crítico	Bom	Aceitável	Pobre	Índice obtido
Drenagem urbana	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	0,5579

A partir disso, é visto que a existe a necessidade do estabelecimento de um plano municipal de drenagem urbana, pois mesmo que o município possua 80% das vias com rede de drenagem, estas não o fazem de modo efetivo. Desta forma, a definição de melhorias na capacidade de escoamento de acordo com os recursos se faz necessária de modo a assegurar maior controle e fiscalização dentro da área urbana.

4.2.1.3 Rede pública de coleta e tratamento de esgoto

O município não possui um sistema coletivo de esgotamento sanitário. A situação existente é feita através de tanque séptico, filtro anaeróbico e sumidouro ou, então, tanque séptico e filtro ligado à rede pluvial.

Quadro 7 – Indicadores compostos do fator crítico Rede pública de coleta e tratamento de esgoto

População urbana	Extensão da rede de coleta de esgoto	Recursos destinados à instalação da estação de tratamento de esgoto
Taxa de crescimento populacional	% das vias em esgoto sanitário inadequado	
Estimativa do volume de esgoto gerado	Volume de esgoto coletado	Legislação específica relativa ao destino de efluentes líquidos
	Volume de esgoto tratado	
	% da população que é atendida pela rede de coleta pública de esgoto	Capacidade da estação de tratamento de esgoto

Fonte: Adaptado de Rosseto (2003)

O valor encontrado para o índice parcial da Rede Pública de Coleta e Tratamento de Esgoto foi de 0,96, conforme pode ser observado no quadro 8. Este valor representa um cenário “Pobre”, de acordo com a classificação adotada na pesquisa, demonstrando uma situação considerada alarmante.

Quadro 8 – Valores limites e índice parcial de rede pública de coleta de tratamento de esgoto

Abrangência e qualidade da infraestrutura				
Fator crítico	Bom	Aceitável	Pobre	Índice obtido
Rede pública de coleta de tratamento de esgoto	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	0,9654

Diante deste cenário, é de extrema importância que se levante a possibilidade de investimentos para a implantação de um sistema de coleta e uma estação de tratamento de esgoto que poderia beneficiar em termos de melhora nas condições ambientais e qualidade dos recursos hídricos da região, não só o município em estudo, mas também municípios vizinhos que não se localizam a distâncias muito grandes como é o caso de outro município – distante a 5 Km.

4.2.1.4 Coleta e tratamento de resíduos sólidos

O aterro sanitário municipal está implantado em uma área de 7.000 m², sendo que junto ao aterro opera uma Central de Triagem. A empresa terceirizada pela Prefeitura opera com 1 caminhão que faz a coleta todos os dias da semana, totalizando em média um valor de 250 toneladas por mês de resíduos sólidos coletados.

Quadro 9 – Indicadores compostos do fator crítico Coleta e tratamento de resíduos sólidos

População urbana	Capacidade do aterro sanitário	Recursos destinados a instalação da nova célula de tratamento de lixo de aterro sanitário
Taxa de crescimento populacional	% da população atendida por serviço de coleta de resíduos sólidos	
Estimativa do volume de resíduos sólidos gerados per capita		Programa destinado a coleta seletiva de lixo
	Volume de lixo concentrado	Incentivos a cooperativas de reciclagem e separação do lixo
	Volume de lixo reciclado	
	Volume de lixo separado para compostagem	

Fonte: Adaptado de Rosseto (2003)

O resultado de agregação para este conjunto de indicadores demonstrou que o valor do índice parcial de Coleta e Tratamento de Lixo Doméstico atingiu, de acordo com a classificação adotada na pesquisa, uma situação considerada “Aceitável”, conforme pode ser observado no quadro 10.

Quadro 10 – Valores limites e índice parcial de coleta e tratamento de resíduos sólidos

Abrangência e qualidade da infraestrutura				
Fator crítico	Bom	Aceitável	Pobre	Índice obtido
Coleta e tratamento de resíduos sólidos	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	0,5053

Apesar de a cidade contar com um serviço coleta de lixo doméstico que atende 100% da população, problemas podem ser detectados em relação ao destino final dado aos resíduos sólidos no município.

O município possui uma Lei referente a coleta seletiva, a qual tem previsão para ter início a partir de fevereiro de 2016, portanto, essa ação firma a expectativa de melhorar o cenário do município visto que a coleta de forma seletiva tende a fazer com que o número de resíduos sólidos encaminhados para a reciclagem aumente, o que acarretaria em uma melhora no índice da coleta e tratamento dos resíduos sólidos.

Outro aspecto apontado é em relação ao indicador “Volume de lixo separado para a compostagem”, que alerta para o descaso da reutilização do composto orgânico, que poderiam ser tratados pelo processo de compostagem e assim ser reutilizado.

4.2.2 Índice de abrangência e qualidade de infraestrutura

Para a elaboração do índice geral de Abrangência e Qualidade de Infraestrutura Urbana, o sistema agregou os índices parciais referentes aos quatro temas dos fatores críticos abordados na pesquisa, conforme quadro 11.

Quadro 11 – Índices parciais obtidos na pesquisa

Abrangência e qualidade da infraestrutura				
Fator crítico	Bom	Aceitável	Pobre	Índice obtido na pesquisa
Coleta e tratamento de resíduos sólidos	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	0,5053
Rede pública de coleta de tratamento de esgoto	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	0,9654
Drenagem urbana	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	0,5579
Abastecimento de água por rede pública	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	0,5234

No quadro 12 é demonstrado como foi obtido o índice de abrangência e qualidade da infraestrutura para o abastecimento de água, para exemplificar a composição do resultado.

Quadro 12 – Agregação de indicadores para composição do índice “abastecimento de água por rede pública”.

AGREGAÇÃO DE INDICADORES			
BÁSICOS	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	TERCIÁRIO
12 INDICADORES	10 INDICADORES	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR REDE PÚBLICA	ABRANGÊNCIA E QUALIDADE DA INFRAESTRUTURA
População Urbana	População Urbana		
Taxa de crescimento populacional	Taxa de crescimento populacional		
Volume de água nos reservatórios	Volume de água nos reservatórios		
Volume de água tratada na ETA	Volume de água tratada na ETA		
Porcentagem da população atendida por rede de abastecimento de água	% da população atendida por rede de abastecimento de água		
Consumo médio per capita de água	Consumo médio per capita de água		
Volume total de água consumido efetivam.	Volume total de água consumido efetivamente		
Volume de água consumido medido nos hidrômetros	Volume de água consumido medido nos hidrômetros		
Extensão da rede de abastecimento de água	Extensão da rede de abastecimento de água		
Porcentagem de vias servidas com rede pública de abastecimento de água	% de vias servidas com rede pública de abastecimento de água		
Investimentos realizados em abastecimento de água			
Legislação de uso e ocupação do solo urbano			

No quadro 13 se pode observar o valor numérico do índice geral obtido. É notável que o resultado encontrado para o Índice de Abrangência e Qualidade de Infraestrutura Urbana para o município de Getúlio Vargas demonstra a precariedade do sistema de Saneamento Básico como um todo.

Quadro 13 – Índice de abrangência e qualidade da infraestrutura urbana

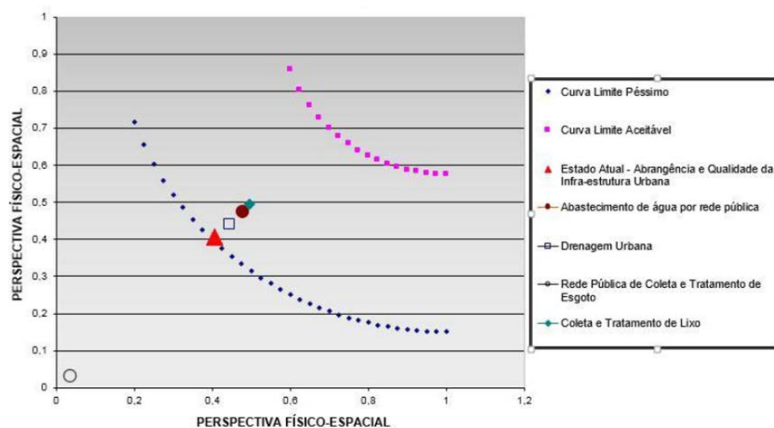
Abrangência e qualidade da infraestrutura	Bom	Aceitável	Pobre	Índice obtido na pesquisa
	$L < 0,3$	$0,3 \leq L \leq 0,6$	$L > 0,6$	

O índice geral revela um problema grave, principalmente em relação às redes de serviço de esgotamento sanitário à população, devido ao fato de que o município não dispõe de rede pública de coleta de esgoto, sendo este o fator crítico com pior desempenho na pesquisa, correspondendo ao valor que beira o 01 (um) e conseqüentemente, o pior resultado possível dentro da plataforma do SIGAU.

O melhor desempenho da Avaliação Integrada foi do fator crítico “Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos”, que atingiu um valor aceitável. Os fatores críticos “Drenagem Urbana” e “Abastecimento de Água por Rede Pública” também se encontram em situações aceitáveis.

Os resultados são condizentes com a situação da grande maioria dos municípios brasileiros, sobretudo os de pequeno porte como é o caso do município estudado, onde o descaso com a coleta e o destino final do esgoto ainda é realidade, tendo em vista a proporcionalidade da cobertura da rede de água em relação à rede de esgoto. A Figura 1 apresenta o Índice de abrangência e qualidade da infraestrutura do município obtido, e pode-se observar que os índices obtidos estão muito próximos da curva de limite “péssimo” do que a curva limite “aceitável” ou ideal.

Figura 1 - Índice de abrangência e qualidade da infraestrutura do município em estudo.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do método SIGAU confirmou a importância de uma ferramenta de monitoramento que contribui para o aumento de controle nos processos de planejamento. O emprego do sistema mostrou-se de grande valia para esta pesquisa, na medida em que aumentou o grau de compreensão de um sistema de indicadores e a partir de que estes indicadores são formados tendo em visto que o SIGAU atua, realmente, como uma ótima ferramenta para que se possa efetuar um controle do ambiente urbano por intermédio da análise de indicadores socioambientais e, ao mesmo tempo permitindo estabelecer mudanças no cenário urbano.

Os resultados encontrados fazem jus à realidade em que o município se encontra, como por exemplo, os indicadores do fator crítico “Rede Pública de Coleta e Tratamento de Esgoto”, que obtiveram um desempenho alarmante – beirando o pior valor possível do Sistema – entre os índices parciais, refletindo a situação em que se encontra a cidade atualmente, onde a rede de coleta e o tratamento inexistem, incidindo diretamente sobre o índice geral de “Abrangência e Qualidade de Infraestrutura Urbana”.

De um modo geral, a avaliação da infraestrutura realizada para o Município estudado apresentou-se satisfatória em relação aos objetivos propostos inicialmente, mesmo que os resultados tenham sido considerados pouco favoráveis, mostrando, assim, a realidade ainda pobre de grande parte das cidades brasileiras em relação à preocupação com os processos que envolvem o saneamento básico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei no 11.445, de 05 de janeiro de 2001. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, seção 1, 08 de janeiro de 2007.

BRASIL. **Plano de Saneamento Básico. Ministério das Cidades, Brasília, DF.**

Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/download/apresentacoes/pmat/9ap1_Plano_Saneamento_junho_2011_RJ.pdf>. Acessado em 27 ago. 2015.

FLORI, S. **Indicadores Urbanos: Avaliação, Adequação e Aplicação em Passo Fundo – RS/Brasil**. 2006. 95f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/>>. Acessado em 18 ago. 2015

KAYANO, J.; CALDAS, E. L. **Indicadores para o diálogo. In: Novos contornos da gestão local: conceitos em construção.** São Paulo. Polis. Programa de Gestão pública e Cidadania. FGV-EAESP. 2002.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Getúlio Vargas.** 2011

ROSSETTO, A. M. **Proposta de um Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU) para o Desenvolvimento Sustentável de Cidades.** 2003. 133f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

TRENTIN, P. **Aplicação experimental de indicadores físico-espaciais do sistema integrado de gestão do ambiente urbano (SIGAU/2003) na área central de Itajaí/SC.** 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.