

VIII-1313 - O CENÁRIO LOCAL DO SANEAMENTO BÁSICO NA PERCEPÇÃO DO ALUNO DO CURSO TECNÓLOGO EM GESTÃO AMBIENTAL

Clélio Rodrigo Paiva Rafael ⁽¹⁾

Bacharel em Ciência e Tecnologia e em Engenharia Civil, Especialista BIM e Mestrando em Ciência e Tecnologia Ambiental.

José Francisco de Jesus Chagas ⁽²⁾

Graduando em Gestão Ambiental

Marluce Jung ⁽³⁾

Graduanda em Gestão Ambiental

Ronald Assis Fonseca ⁽⁴⁾

Gestor Ambiental, Especialista em Ed. Ambiental, Mestre em Agroecologia e Doutorando em Ciência Florestal.

Viviane Bezerra da Silva ⁽⁵⁾

Engenheira Ambiental e Mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental.

Eduardo Lucas Subtil ⁽⁶⁾

Graduado em oceanografia e doutor em engenharia Hidráulica e Ambiental.

Endereço ⁽¹⁾: Avenida Presidente Dutra, Alto de São Manoel, Mossoró-RN – 59628-000, Brasil. Tel: +55 (11) 97759-6625 - e-mail: clelio_rodrigo10@hotmail.com

RESUMO

De maneira direta, o saneamento básico se trata do conjunto de serviços, infraestruturas e instalações para assegurar boas condições de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, controle de vetores e manejo de resíduos. O Brasil tem potencial para universalizar saneamento básico, ou seja, garantir a todos os cidadãos a prestação desses serviços essenciais para o bem-estar e a saúde, entretanto, atualmente ainda passa pelo déficit em todos os serviços de saneamento básico, com destaque em áreas rurais, interioranas e periféricas. Sendo o saneamento básico diretamente ligado à qualidade de vida e ao meio ambiente, a ausência de medidas de tratamento de água e esgoto doméstico, bem como manejo de resíduos sólidos podem gerar problemas de saúde e degradação do meio ambiente. Neste sentido, o estudo realizou um diagnóstico local das práticas de saneamento básico em diferentes cidades brasileiras, a partir da percepção do aluno do curso de gestão ambiental. Para isso foi realizado o levantamento de dados de saneamento das cidades por meio de checklist, respondidos pelos autores, discentes do curso de Gestão Ambiental da Faculdade Única de Ipatinga, durante o desenvolvimento de projeto de Iniciação Científica, que são residentes dos municípios estudados. Elaborou-se quadros representando as formas de abastecimento de água, drenagem urbana, controle de vetores, esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos sólidos. A partir disso notou-se que os dados obtidos pelos pesquisadores, mesmo que a partir de indicadores superficiais mostraram resultados esperados, que espelham a realidade das cidades brasileiras onde, de maneira geral, o saneamento básico ainda é insuficiente e essa situação se agrava ainda mais nos menores municípios. As informações foram organizadas pelos pilares do saneamento básico e seus respectivos resultados. Este estudo apresentou dados a partir da percepção e análise dos estudantes de Iniciação Científica, que são de cidades diferentes, com características socioambientais e econômicas diversas, portanto, pode ser utilizado como metodologia, mas não como comparação entre os municípios. Por fim, conclui-se que embora existam inúmeras políticas em prol do saneamento as cidades em estudo ainda necessitam de melhorias em sua infraestrutura de saneamento básico, de forma a evitar danos à saúde dos moradores e ao meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade de vida, *saneamento*, saúde ambiental.

INTRODUÇÃO

O saneamento ambiental se refere a diversas ações que contribuem com o meio ambiente e a população, melhorando a qualidade de vida, saúde e bem-estar (RAFAEL, 2019). De acordo com a Lei Federal nº 14.026, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, saneamento básico é definido como conjuntos de serviços, infraestruturas e instalações operacionais como: abastecimento de água potável,

esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020).

Hoje, o saneamento básico, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), pode ser entendido como um gerenciamento de fatores físicos que podem exercer efeitos nefastos à vida humana, na medida em que prejudicam o bem-estar físico, mental e social de todos os cidadãos (BRASIL, 2020).

A legislação que estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico é disposta na Lei Federal nº 11.445 de 2007, descrevendo que o município é responsável pelo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), ficando a prefeitura responsável pela elaboração (LEITE, 2022).

A análise do desenvolvimento do setor de saneamento no Brasil é de grande relevância social e econômica. Há comprovada relação de causalidade entre a falta de saneamento básico e a proliferação de inúmeras doenças e problemas de saúde. Sabe-se que existem divergências e extremidades para o Saneamento Básico no Brasil, devido sua grande proporção territorial, políticas locais e culturas e que a questão do saneamento básico é um ponto fundamental para a efetivação do direito social à saúde, bem como na repercussão da efetivação de outros direitos fundamentais, como o direito ao meio ambiente equilibrado, direito ao desenvolvimento e o direito à educação (MASSA, 2020).

Apesar do Brasil apresentar-se atualmente entre as dez maiores economias do mundo, ainda enfrenta grandes problemas sociais, como por exemplo, o saneamento básico que se encontra atualmente bastante debilitado, apesar desse serviço ser condição fundamental para que o ser humano possa sobreviver com dignidade. Nesse sentido, faz-se necessário analisar alguns aspectos referentes a esse tema, fundamentando-se também nas legislações pertinentes e buscando compreender a importância da responsabilidade compartilhada entre poder público e sociedade (CARACARÁ, 2019).

Contudo, a presente pesquisa se mostra de grande relevância, pois estudará as condições do saneamento básico em duas diferentes cidades do país, a partir do ponto de vista de alunos do curso de tecnólogo em gestão ambiental, trazendo um panorama, mesmo que superficial, da situação divergente regionalizada. Assim, além de corroborar com dados importantes sobre o saneamento, a pesquisa promoverá a atuação do aluno atendendo a competências e habilidades dispostas no curso.

Portanto, mediante o exposto, este estudo buscou apresentar a situação do Saneamento Básico Local a partir da percepção do aluno, onde para isso foram realizados levantamentos sobre a situação do saneamento básico em diferentes cidades do Brasil, desenvolvendo um diagnóstico local do saneamento básico a partir da percepção do aluno, comparando os dados nas diferentes cidades, bem como promovendo a participação do aluno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se deu através de uma pesquisa de campo a partir da percepção dos alunos do projeto de iniciação científica da Faculdade Única de Ipatinga – MG, em relação ao saneamento básico local em duas cidades do país.

Foi elaborado um roteiro contendo 5 itens de preenchimento para cada ação do saneamento básico, a saber, a partir da percepção do aluno as condições do abastecimento de água, tratamento de esgoto, drenagem urbana, gerenciamento de resíduos sólidos e controle de vetores.

Cada aluno pertence a um município, e cada município pertence a uma região do país (Sul e Sudeste) onde os alunos obtiveram informações locais para realizar uma comparação entre os locais estudados. Os municípios e respectivas regiões estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização dos municípios estudados. Fonte: IBGE (2021).

Região	Estado	Município	População
Sudeste	São Paulo	Limeira	310.783
Sul	Santa Catarina	Ita	6.427

Os dados foram organizados na Tabela 2 para sumariar e ordenar as informações e promover a comparação.

Tabela 2: Modelo de Diagnóstico para o Saneamento Básico local. Fonte: Autores (2023).

Ação	Município – Estado	
	Limeira – SP	Itá – SC
Abastecimento de Água	S	S
Drenagem urbana	S	S
Tratamento de efluente	S	S
Gerenciamento de resíduos	S	S
Controle de vetores	S	S

Legenda: Respostas: S – Sim; N – Não.

Após o diagnóstico geral, o roteiro de identificação observou/coletou 5 itens relevantes para cada ação do saneamento básico local, como mostrado no exemplo da Tabela 3.

Tabela 3: Modelo de diagnóstico para cada ação do saneamento. Fonte: Autores (2023).

Indicadores	Município – Estado	
	Limeira – SP	Itá – SC
Ao ingerir a água da sua cidade, as pessoas notam cheiro ou gosto diferente?		
Á água que abastece a cidade vem de rios?		
Existem casos de doenças de veiculação hídrica na cidade?		
Ao lavar louça, a água com sabão produz facilmente espuma?		
Existem episódios de falta d'água em sua residência?		

Legenda: Respostas: S – Sim; N – Não.

RESULTADOS

Os resultados obtidos na pesquisa estão organizados nos tópicos subsequentes, organizados pelos pilares do saneamento básico e seus respectivos resultados.

Drenagem urbana

A drenagem urbana se trata do sistema de manejo de águas pluviais, ao qual deve ser projetado pelo poder público do município objetivando a coleta das águas provenientes da chuva, fazendo o escoamento delas para corpos receptores como galerias de águas pluviais ou corpo hídrico capaz de recebê-las.

De maneira geral, os resultados para o pilar drenagem urbana (Quadro 1) foram obtidos por questionamentos considerando a situação de chuva dos municípios e consequências como inundação e deslizamento de terra.

Tabela 4: Situação da drenagem urbana dos municípios. Fonte: Autores (2023).

Indicadores	Município – Estado	
	Limeira – SP	Itá – SC
Quando chove, existem pontos de alagamento em sua cidade?	S	N
Já ocorreu enchente de grande escala em sua cidade?	S	S
Quando chove, a água é escoada por algum canal artificial?	S	S
A maioria das ruas da minha cidade é impermeabilizada com asfalto?	S	S
Já houve situações de deslizamento de terra/barranco em sua cidade no período de chuvas?	N	N

Legenda: Respostas: S – Sim; N – Não.

A partir da Tabela 4 é possível notar que o município de Limeira/SP apresenta pelo menos um ponto de alagamento na cidade, independentemente de se tratar de uma cidade maior ou não. Nota-se que ambas as cidades apresentam elevados índices de impermeabilização do solo, o que pode contribuir para os casos de enchentes de grande escala. Embora as cidades possuam sistemas de drenagem (Figura 1 e 2), ainda sim enfrentam problemas de enchentes o que levanta as hipóteses de mal dimensionamento das redes ou questões indiretas como por exemplo, mal funcionamento.



Figura 1: Obras de Drenagem em Limeira – SP. Fonte: Autores (2023).



Figura 2: Estrutura de Drenagem em Ita – SC. Fonte: Autores (2023).

Abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água pode ser entendido como o conjunto de infraestruturas, equipamentos e serviços com objetivo de distribuir água potável para o consumo humano, bem como para o consumo industrial, comercial, dentre outros usos. Este pilar foi tratado levando em conta a dualidade que define a qualidade do abastecimento de água, isto é, a disponibilidade e qualidade da água, como mostrado na Tabela 5.

Tabela 5: Situação do abastecimento de água dos municípios. Fonte: Autores (2023).

Indicadores	Município – Estado	
	Limeira – SP	Itá – SC
Ocorre falta de água pelo abastecimento público em sua cidade com frequência?	N	N
Você sente algum gosto/odor na água do abastecimento público?	N	N
A água em sua residência é do abastecimento público?	S	S
Existe estação de tratamento de água em sua cidade?	S	S
Já ocorreu surto de alguma doença ou sintoma em sua cidade por causa da água?	N	N

Legenda: Respostas: S – Sim; N – Não.

Quanto à disponibilidade foi possível notar, através da Tabela 5, que independentemente de se tratar de um município maior ou não, as cidades não passam por situações de falta de água e que os dois municípios contam com sistema de abastecimento de água público. Quanto à qualidade da água, observou-se que nenhuma das cidades estudadas apresenta aspectos de gosto e odor, que possui abastecimento público e tratamento adequado. É importante destacar ainda que as cidades não passaram por surtos de doenças ocasionadas pela água, demonstrando assim, segurança hídrica.

Esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário (SES) pode ser definido com um conjunto de instalações e obras e serviços para que a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final do esgoto possam ser proporcionados de forma adequada à comunidade. O esgotamento sanitário dos municípios foi estudado com base na existência de sistemas públicos de esgoto, bem como sistemas adequados para o tratamento desse tipo de resíduo, como exposto na Tabela 6.

Tabela 6: Situação do esgotamento sanitário dos municípios. Fonte: Autores (2023).

Indicadores	Município – Estado
-------------	--------------------

	Limeira – SP	Itá – SC
Existe Tratamento de Esgoto em seu município?	S	S
A água que sai da sua residência, é destinada para uma rede de coleta?	S	S
A água que sai da sua residência, vai para algum rio ou córrego?	N	N
Possui fossa séptica em sua residência?	N	S
Existe esgoto a céu aberto em algum ponto de sua cidade?	S	S

Legenda: Respostas: S – Sim; N – Não.

Os registros apontaram conforme a Tabela 6 acima, que os dois municípios apresentam tratamento de esgoto. Destaca-se que os municípios apresentam esgotos a céu aberto, condição essa que pode ocasionar na contaminação do solo, da água e do ar, bem como causar a proliferação de vetores de doenças. Os municípios apresentaram ótimos resultados de esgotamentos sanitários, pois possuem sistemas públicos de coleta, tratamento e os efluentes não são lançados em solos, corpos hídricos ou locais inapropriados.

Gerenciamento de resíduos sólidos

O gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de procedimentos de planejamento, implementação e gestão para reduzir a produção de resíduos e proporcionar coleta, armazenamento, tratamento transporte e destino adequado aos resíduos gerados. O pilar de gerenciamento de resíduos sólidos foi estudado considerando as premissas da separação, disposição e coleta dos resíduos, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7: Situação do gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios. Fonte: Autores (2023).

Indicadores	Município – Estado	
	Limeira – SP	Itá – SC
Você separa o resíduo em sua residência?	S	S
Existe coleta de resíduos em seu município?	S	S
É comum existir resíduos espalhados pelas ruas?	S	S
Na sua cidade existe lixão ou aterro?	S	N
Existe coleta seletiva em sua cidade?	N	N

Legenda: Respostas: S – Sim; N – Não.

Nota-se na Tabela 7 que os moradores dos municípios de Limeira-SP e Itá-SP têm o hábito de realizar a separação do seu próprio resíduo, o que demonstra que o papel da população está adequado, entretanto, foi identificado que nas duas cidades são encontrados resíduos espalhados pelas ruas (Figura 3 e 4). Um ponto extremamente positivo observado é que ambas as cidades contêm programa de coleta seletiva, indicando o crescimento do programa.



Figura 3: Resíduos espalhados nas ruas de Limeira – SP. Fonte: Autores (2023).



Figura 4: Resíduos espalhados nas ruas de Ita – SC. Fonte: Autores (2023).

Controle de vetores

Vetores são espécies de insetos e animais que invadem o ambiente urbano e provocam danos à saúde humana, podendo picar, morder, danificar alimentos e objetos e ainda também são consideradas vetores quando transmitem uma determinada doença ao homem. O controle de vetores foi estudado de acordo com a existência de ações para o combate de espécies que possam causar danos à saúde humana, como mostra a Tabela 8.

Tabela 8: Situação controle de vetores dos municípios. Fonte: Autores (2023).

Indicadores	Município – Estado	
	Limeira – SP	Itá – SC
E sua cidade possui agente de endemias/zoonoses?	S	S
É comum ver ratos e baratas circulando pela cidade?	N	N
Sua cidade enfrenta problemas com a Dengue, Zika vírus ou chicungunya?	S	S
É comum em determinadas épocas do ano passar o carro “fumacê” pela cidade?	S	S
Você já teve que chamar/solicitar algum controle de pragas?	N	N

Legenda: Respostas: S – Sim; N – Não.

Observou-se que os municípios apresentam boa estrutura para o controle de vetores, possuindo agente de endemias/zoonoses, bem como carro “fumacê” para controlar a proliferação de vetores. As duas cidades têm consideráveis problemas com dengue, zika vírus ou chikungunya, o que pode, de certa forma, pôr em xeque a eficiência dos sistemas de controle de vetores.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos pelos pesquisadores, mesmo que a partir de indicadores superficiais, mostraram resultados esperados, que espelham a realidade das cidades brasileiras onde, de maneira geral, o saneamento básico ainda é insuficiente e essa situação se agrava ainda mais nos menores municípios. De maneira geral, a drenagem se mostrou insuficiente como pontos de alagamento em todas as cidades estudadas. Em relação ao abastecimento público de água, notou-se que não há ocorrência de falta de água em nenhum dos municípios. A rede pública de esgotamento sanitário está presente nos dois municípios estudados. O pilar de gerenciamento evidenciou que a população dos municípios também precisa ser mais participativa, pois foram relatados diversos episódios de resíduos espalhados nas ruas, embora as cidades contenham o sistema de coleta seletiva. Por fim, viu-se que os municípios contam com controles adequados para o pilar de vetores de doenças.

Apesar deste trabalho ser uma prática de investigação e pesquisa para os alunos da graduação, bolsistas da iniciação científica, a metodologia utilizada pode ser reproduzida obtendo dados cada vez mais significativos e gerando subsídios para o entendimento da dinâmica, situação e o cenário do saneamento básico nas cidades do Brasil. Os dados obtidos demonstraram variações diversas entre os cenários locais, para as diferentes regiões do Brasil, ao mesmo passo que, reflete a realidade da grande maioria das cidades em nosso país.

No mais, este trabalho corrobora com a possibilidade da realização de Iniciação Científica a distância, desde que bem planejado e orientado. Os alunos bolsistas puderam realizar suas próprias análises e percepções a partir de um guia (checklist), reafirmando o protagonismo do discente na educação a distância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. FUNASA. Saúde Ambiental para Redução dos Riscos à Saúde Humana. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/saude-ambiental-para-reducao-dos-riscos-a-saude-humana>>. Acesso: jun. 2022.
2. CARCARÁ, Maria do Socorro Monteiro; SILVA, Elaine Aparecida da; MOITA, José Machado. Saneamento básico como dignidade humana: entre o mínimo existencial e a reserva do possível. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 24, p. 493-500, 2019.
3. LEITE, Carlos Henrique Pereira; MOITA NETO, José Machado; BEZERRA, Ana Keuly Luz. Novo marco legal do saneamento básico: alterações e perspectivas. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 27, p. 1041-1047, 2022.
4. MASSA, Kaio Henrique Correa; CHIAVEGATTO FILHO, Alexandre Dias Porto. Saneamento básico e saúde autoavaliada nas capitais brasileiras: uma análise multinível. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 23, p. e200050, 2020.
5. RAFAEL, Clélio Rodrigo Paiva. Saneamento básico: estudo de caso no assentamento rural Ursulina, UFERSA: Caraúbas-RN. 2019.