



REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

ADAPTAÇÃO DO INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA): ESTUDO DE CASO NO POVOADO BOM JARDIM, ITABAIANA – SE

Jordan de Melo França ¹
* Taísa Andrade Barbosa ¹
Luciana Coelho Mendonça ¹

ADAPTATION OF THE INDICATOR OF ENVIRONMENTAL HEALTH (ISA): A CASE STUDY IN POVOADO BOM JARDIM, ITABAIANA – SE

Recibido el 15 de octubre de 2021. Aceptado el 8 de febrero de 2022

Abstract

Environmental health is a citizen right and must be ensured by public policy. This work aim to adapt the original model of the Environmental Salubrity Indicator (ISA) and to apply in a rural community called Bom Jardim, in Itabaiana/SE, Brazil. The proposed model (ISA/BJ) contains eight sub-indicators that take into account characteristics of the study's area, and data were collected though the application of questionnaire. The community status was of "Average Health", with a final score of 66.97 points. The main weaknesses found were in relation to aspects of basic sanitation, such as water supply, sewer systems, irregular final disposal of solid waste and lack of vector control, besides deficient level of education. In contrast, it was identified a great level of solids waste collection, acceptable public space, admissible housing conditions for majority and population apparently satisfied with their residences. Thus, it was considered that investments in the region should be prioritized to improve basic sanitation conditions, considering the direct impact of these aspects on environmental health conditions and low values encountered.

Keywords: basic sanitation, rural development, sub-indicators.

¹ Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Sergipe, Brasil.

* *Autor correspondente:* Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n – Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe. CEP: 49.000-100. Brasil. Email: taisacivil@gmail.com

Resumo

A salubridade ambiental é um direito de todo cidadão e deve ser garantida pelo poder público. Este trabalho teve como objetivo adaptar o modelo original de Indicador de Salubridade Ambiental e aplicá-lo na comunidade rural Povoadado Bom Jardim, em Itabaiana/SE, Brasil. O modelo proposto (ISA/BJ) contém oito sub-indicadores que atendem às características da área de estudo e os resultados foram obtidos por meio da aplicação de questionários. A comunidade foi classificada como de “Média Salubridade”, atingindo pontuação final de 66.97 pontos. As principais fragilidades encontradas foram com relação aos aspectos do saneamento básico, como abastecimento de água, medidas de esgotamento sanitário, disposição final irregular dos resíduos sólidos e baixo controle de vetores, além de baixo nível de escolaridade da população. Em contrapartida, a área de estudo apresentou bom gerenciamento de coleta de resíduos sólidos, espaço público aceitável, condições admissíveis de moradia em sua grande maioria e população aparentemente satisfeita com suas residências. Dessa forma, considera-se que os investimentos na região devem ser priorizados para melhoria das condições de saneamento básico, tendo em vista o impacto direto desses aspectos nas condições de salubridade ambiental e baixos valores encontrados.

Palavras-chave: desenvolvimento rural, saneamento básico, sub-indicadores.

Introdução

A salubridade ambiental pode ser definida como a condição de um local onde a população que ali reside é capaz de viver de forma plena e saudável. Uma forma de promover salubridade em um ambiente habitado, rural ou urbano, é através das infraestruturas de saneamento básico - abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, e de fatores como condições de moradia, espaço público, renda familiar e a capacidade de prevenir, minimizar ou até mesmo impedir a ocorrência de epidemias (Funasa, 2015).

Segundo Rocha *et al.* (2019), a utilização de instrumentos como o uso de indicadores ambientais é uma ferramenta importante para a aferição da salubridade ambiental e, conseqüentemente, para o estabelecimento de medidas públicas efetivas. Para Daltro Filho e Sales (2005), as ações de saneamento devem ser iniciadas no domicílio, pois a falta de salubridade nas residências aumenta a ocorrência de doenças, e estas não apenas ocorrem nas periferias dos centros urbanos como também na zona rural que, muitas vezes, não são atendidas com serviços de saneamento.

Os indicadores de meio ambiente são muito específicos e devem ser escolhidos de forma apropriada para que representem fielmente o que se deseja quantificar e qualificar, não podendo ser aplicado em outros estudos diferentes ao que foi designado (Bakkes *et al.*, 1994). Desta forma, a Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo (CONESAN) criou, em 1999, o ISA – Indicador de Salubridade Ambiental – de forma que o modelo abarcasse os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, controle de vetores, recursos hídricos e socioeconômicos (Costa, 2010).

Cunha (2012) aponta que o ISA foi desenvolvido de modo que pudesse ser adaptado às diferentes realidades do objeto de estudo e diversos autores já propuseram modelos para validação que representassem a área de estudo desejada, a saber: ISA/PAR para Programas de Arrendamento Residencial (Buckley e Daltro filho, 2012); ISA/OE para Áreas de Ocupação Espontânea (Dias *et al.*, 2004); ISA/F para Favelas (Almeida e Abiko, 2000); ISA/CG para o município de Campina Grande/PR (Rocha *et al.*, 2019), dentre outros.

Nesse contexto, essa pesquisa teve como propósito adaptar o Indicador de Salubridade Ambiental criado inicialmente pelo CONESAN para atender as particularidades do povoado Bom Jardim, no município de Itabaiana (Sergipe/Brasil), criando, assim, o Indicador de Salubridade Ambiental de Bom Jardim (ISA/BJ). Busca-se, portanto, averiguar as condições de salubridade dessa comunidade rural e identificar os pontos mais vulneráveis, de modo a servir de subsídio para o desenvolvimento de políticas públicas em áreas rurais do país.

Metodologia

Área de estudo

A área de estudo escolhida foi o Povoado Bom Jardim. É uma área tipicamente rural inserida em Itabaiana – SE (Figura 1). O povoado se estende nos limites do Parque Nacional Serra de Itabaiana e possui traços de agricultura e pecuária, tanto para comércio quanto para subsistência e, segundo a Associação de Moradores do Povoado Bom Jardim, contém 380 habitações.

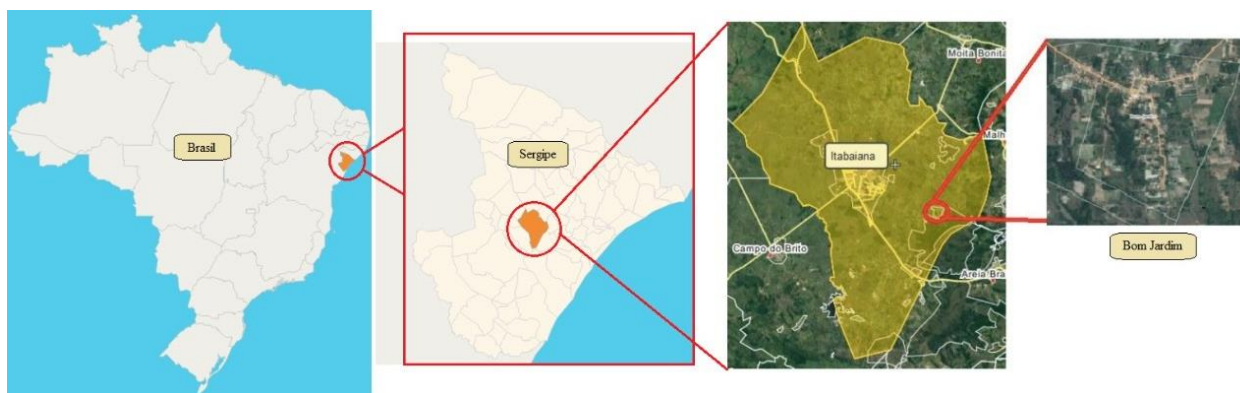


Figura 1. Localização do povoado Bom Jardim em relação ao município de Itabaiana-SE, estado de Sergipe e Brasil.

Devido à dificuldade de obtenção de informações cadastrais, foi elaborado um questionário para ser aplicado com os moradores da região, contendo informações de importância para caracterização e avaliação da habitação, condições de saneamento básico e entorno. A

amostragem da pesquisa foi do tipo probabilística aleatória estratificada. Utilizando-se imagem de satélite, foram determinadas subáreas na região tendo como base a detecção de aglomeração das casas, de modo a se ter uma amostragem espacialmente distribuída. Considerou-se a Equação 1 utilizada por Buckley e Daltro Filho (2012), Santos (2016) e Albuquerque e Daltro Filho (2015) para obtenção do número representativo de casas. O valor encontrado foi de 77 casas.

$$n \geq \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{Er^2 \cdot (N-1) + z^2 \cdot p \cdot q} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde: n : tamanho da amostra; z : área da curva normal para o nível de confiança adotado em 95% (igual a 1,96); p : é o nível de ocorrência da principal característica observada (adotada em 0.50); q : é o nível de não ocorrência da característica pesquisada por p (adotada em 0.50); N : é o número total da população; Er : é o erro amostral, adotado como 10%.

Composição do ISA/BJ

O ISA/CONESAN compreende seis sub-indicadores que informam quali-quantitativamente as características de saneamento ambiental. A partir da revisão da literatura e com base em autores como Batista e Silva (2006), Buckley e Daltro Filho (2012), Dias *et al.* (2004), Almeida e Abiko (2000), Santos (2016) e Rocha *et al.* (2019), foi proposta a formulação do Indicador de Salubridade Ambiental para a Comunidade Rural de Bom Jardim - ISA/BJ (Equação 2). Assim como em outros estudos, os maiores pesos adotados foram para abastecimento de água e esgoto sanitário tendo em vista os impactos imediatos desses fatores na salubridade ambiental. Também se procurou valorizar o peso para resíduos sólidos e controle de vetores por terem interferência direta. Os demais indicadores obtiveram menores pesos por serem considerados como informações complementares e de interferência indireta para a salubridade ambiental.

$$ISA/BJ = 0,20 I_{AA} + 0,20 I_{ES} + 0,15 I_{RS} + 0,15 I_{CV} + 0,10 I_{EP} + 0,10 I_{CM} + 0,05 I_{SM} + 0,05 I_{SC} \quad \text{Equação (2)}$$

Onde: I_{AA} : Sub-indicador de Abastecimento de Água; I_{ES} : Sub-indicador de Esgoto Sanitário; I_{RS} : Sub-indicador de Resíduos Sólidos; I_{CV} : Sub-indicador de Controle de Vetores; I_{EP} : Sub-indicador de Espaço Público; I_{CM} : Sub-indicador de Condições de Moradia; I_{SM} : Sub-indicador de Satisfação com a Moradia; I_{SC} : Sub-indicador Socioeconômico e Cultural.

Em relação ao ISA/CONESAN foram mantidos I_{AA} , I_{ES} , I_{RS} e I_{CV} por estes serem considerados como os mais diretamente relacionados com o saneamento básico. O I_{EP} foi retirado do ISA/PAR (Buckley e Daltro Filho, 2012), porém não em sua forma integral, e o I_{CM} foi primeiramente usado no ISA/OE (DIAS *et al.*, 2004). Com relação ao I_{CM} do ISA/OE, não foram consideradas as componentes “acondicionamento da água no domicílio” e “qualidade da água no domicílio” porque esses aspectos já foram considerados com outra nomenclatura no I_{AA} .

No I_{SM} foi utilizada a ideia da componente “percepção individual” do ISA/PAR, alterando-se a nomenclatura para “condições de vida”, pois não se objetivou neste estudo restringir a percepção

do entrevistado quanto às melhoras apenas dos demais sub-indicadores, mas também da intervenção e preocupação do poder público quanto a esses aspectos. Já o sub-indicador “Socio-Econômico” foi alterado para I_{SC} por envolver mais variáveis do que as consideradas no modelo original, como “renda mensal familiar”, “escolaridade do cabeça da família da habitação” e “tempo de residência na habitação” (Dias *et al.*, 2004).

Cálculo do ISA/BJ

Cada componente (fator) dos sub-indicadores propostos no ISA/BJ avaliou uma ou mais variáveis que puderam ser obtidas com informações fornecidas pelos próprios moradores de Bom Jardim. A pontuação de cada sub-indicador, como também suas componentes e variáveis, variou de 0 a 100 pontos, de modo que a pontuação final do ISA/BJ fosse um número igual ou compreendido entre os dois valores. Após a obtenção do resultado, a área de estudo pode ser classificada com base nos limites expostos na Tabela 1, que teve como referencial mais influente os estudos de Dias (2003), Buckley (2010) e o próprio ISA/CONESAN.

Tabela 1. Faixas de salubridade ambiental consideradas em função da pontuação do ISA/BJ.

| Situação de Salubridade | Pontuação do ISA/BJ |
|-------------------------|---------------------|
| Insalubre | 0,00 – 30.00 |
| Baixa Salubridade | 30.01 – 50.00 |
| Média Salubridade | 50.01 – 80.00 |
| Salubre | 80.01 – 100.00 |

Resultados e discussões

A partir da Tabela 2 observa-se a composição para pontuação dos sub-indicadores relacionados ao saneamento básico. A situação de abastecimento de água foi uma das que se mostrou mais problemática, $I_{AA} = 56.30$ pontos. Verificou-se que não existe rede pública de abastecimento e a grande maioria das residências utilizava água proveniente de uma nascente que se origina na Serra de Itabaiana, sendo o abastecimento inconstante. Esses resultados mostram que o povoado está fragilizado nesse quesito em comparação com a cobertura do estado. Segundo o painel do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, referente ao ano de 2019 (SNIS, 2020), o estado de Sergipe possui um índice de atendimento com rede de água de 86%, considerando a população como um todo, e de 94.8% quando se considera a população urbana. Além disso, apesar de boa parte dos entrevistados afirmarem não se incomodar com a qualidade da água que ingerem, nenhuma das situações ideais (filtrada ou mineral) foi encontrada, o que pode ser um risco à população, já que a água adquirida é de procedência duvidosa e a aprovação de características exclusivamente organolépticas (cor, odor, sabor) não garante à sua potabilidade (Brasil, 2005).

Tabela 2. Componentes, variáveis e ponderações consideradas para os sub-indicadores I_{AA} , I_{ES} , I_{RS} e I_{CV} .

| $I_{AA} = 0.15QA + 0.30FA + 0.30AB + 0.25RI$ | | $I_{ES} = 0.50DS + 0.50AS$ | | $I_{RS} = 0.45AD + 0.55RC$ | | $I_{CV} = 0.20OE + 0.20OI + 0.20OL + 0.20OT + 0.20ID$ | |
|--|--|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|---|
| Fator | Variável/ peso | Fator | Variável/ peso | Fator | Variável/ peso | Fator | Variável/ peso |
| Qualidade da Água (QA) | Aspecto da água captada/ 1.00 | Destino dos Desejos Sanitários (DS) | Destinação/ 0.50 | Acondicionamento Doméstico (AD) | Presença de lixeira/ 1.00 | Ocorrência de vetores de dengue (OE) | Existência de mosquito/ 1.00 |
| Frequência de Abastecimento (FA) | Ocorrência de falta de água/ 1.00 | | Problemas com instalações/ 0.30 | | | Ocorrência de vetores de Desintéria (OI) | Existência de moscas e formigas/ 1.00 |
| Procedência da Água que bebe (AB) | Água ingerida/ 1.00 | | Manutenção das instalações/ 0.20 | | | Ocorrência de vetores de Desintéria (OI) | Existência de moscas e formigas/ 1.00 |
| Reservação Interna (RI) | Existência de reservação de água/ 1.00 | Águas servidas (AS) | Destinação/ 0.50 | Regularidade de Coleta (RC) | Frequência da coleta/ 1.00 | Ocorrência de vetores de Leptospirose (OL) | Existência de ratos/ 1.00 |
| | | | Problemas com instalações/ 0.50 | | | Ocorrência de vetores de Toxoplasmose (OT) | Existência de baratas, gatos e cachorros / 1.00 |
| | | | | | | Incidência de doenças (ID) | Frequência de doenças/ 1.00 |
| $I_{AA} = 56.30$ pontos | | $I_{ES} = 68.25$ pontos | | $I_{RS} = 74.44$ pontos | | $I_{CV} = 43.77$ pontos | |

I_{AA} : sub-indicador de Abastecimento de Água; I_{ES} : sub-indicador de Esgoto Sanitário; I_{RS} : sub-indicador de Resíduos Sólidos; I_{CV} : sub-indicador de Controle de Vetores

Com relação ao I_{ES} (Tabela 2), de modo geral, os moradores afirmaram não ter problema com as instalações de esgoto. Todavia, poucas casas faziam a manutenção e limpeza de todos os componentes de esgotamento. Apenas 10.39% das residências possuíam um sistema fossa-sumidouro e 89.61% fazia uso somente de sumidouro, evidenciando grande vulnerabilidade nesse ponto. Segundo Andrade Neto (1997), as fossas sépticas têm eficiências variando entre 40 a 70% na remoção de matéria orgânica e de 50% a 80% na remoção de sólidos suspensos totais, que podem ser afetadas negativamente devido à falta de manutenção. Porém, mesmo com baixas eficiências e elevada presença de patógenos nesses efluentes, essas estruturas têm sido adotadas em regiões onde não existem redes de esgotamento por serem de construção simples e de baixo custo (Ávila, 2005). Já o sumidouro, de acordo com a NBR 7.229 (ABNT, 1993, p. 3), é definido como um “poço seco escavado no chão e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo”, tratando-se, principalmente, de uma disposição final que geralmente é

utilizado após algum tratamento, tendo em vista a possibilidade de contaminação do solo e lençol freático. Além disso, verificou-se que as águas servidas eram principalmente destinadas para os quintais, onde ocorria a infiltração no solo e, embora tenha sido detectada a existência de rede pública para recebimento dessas águas, estas se encontravam apenas nas ruas principais do povoado e atendia à minoria das habitações.

O I_{RS} obteve nota de 74.44 pontos e foi verificado que 62.34% dos moradores acondicionavam seus resíduos de forma apropriada (lixeira com tampa), enquanto 35.06% atestaram armazenar os resíduos sólidos em lixeiras sem tampa, e em 2 casos não se acondicionavam os resíduos em nenhum recipiente específico. Todas das casas possuíam coleta de lixo regular, porém apenas 28 moradores tinham conhecimento do destino final do lixo e afirmaram ser em um lixão do município de Itabaiana. Em relação aos trabalhos de Buckley (2010), Santos (2016), Albuquerque (2013) e Dias (2003), a componente de “RS” ficou abaixo apenas do primeiro e o resultado final do sub-indicador ficou abaixo de apenas duas das nove comunidades estudada pelo último. Já comparando o resultado da componente de “AD”, a pontuação foi equiparada à do primeiro e superior à do terceiro. Isso indica que a gestão de resíduos sólidos no Povoado Bom Jardim é equiparada ao encontrado em comunidades de Programas de Arrendamento Residencial – PAR. Com relação os dados de esgotamento e manejo de resíduos sólidos do SNIS (2020) para o estado, constatou-se que apenas 21% da população total de Sergipe possui atendimento com rede de esgoto, dado esse que exclui atendimento com sistemas alternativos, e 86.7% possui cobertura de coleta domiciliar de resíduos sólidos. Isto é, os resultados desses sub-indicadores em Bom Jardim refletem essa realidade, tornando-se mais preocupante, no caso dos resíduos sólidos, a questão da sua destinação final.

A nota do I_{CV} foi baixa, 43.77 pontos (Tabela 2), o que já era esperado devido à forte presença de insetos nas habitações. Este fato se tornou mais preocupante por conta da considerável utilização de lixeiras sem tampa pela comunidade, oferecendo maior possibilidade de as moscas espalharem patógenos. Não foi verificada grande quantidade de casas com possíveis transmissores de toxoplasmose. Com relação aos ratos, a maioria dos entrevistados afirmou não evidenciar a sua existência dentro ou na periferia das residências, entretanto, ainda foram verificados alguns casos com presença de roedores (20.78%). Em nenhuma casa foi detectada a existência de barbeiros, fato este que pode ser explicado pelo avanço das técnicas de construção, a exemplo do reboco nas paredes e a extinção das casas de taipa. Em se tratando das doenças associadas à falta de saneamento, 72.73% dos entrevistados afirmaram que a incidência diminuiu ou não perceberam mudança. As notas para ocorrências de vetores de dengue e disenteria foram pouco abaixo das encontradas por Buckley e Daltro Filho (2012) e para as ocorrências de vetores de leptospirose e toxoplasmose foram, em média, semelhantes. Proporcionalmente a detecção dos vetores nas residências foi semelhante aos percentuais obtidos por Santos (2016). Um ponto relevante, de acordo com Pruss-Ustun *et al.* (2016), é que aproximadamente um quarto dos

óbitos no mundo ocorrem por doenças que poderiam ser evitadas através do saneamento básico. A nota apurada para o fator “ocorrência de vetores de dengue” foi de apenas 14.29 pontos, sendo que 87.01% das residências tiveram um ou mais habitantes com casos de chicungunya e 28.57% tiveram casos de dengue, o que mostra muito bem a relação entre esses dois fatores.

A seguir, na Tabela 3, observa-se a composição para pontuação dos demais sub-indicadores.

Tabela 3. Componentes, variáveis e ponderações consideradas para os sub-indicadores I_{EP}, I_{CM}, I_{SM} e I_{SC}.

| I _{EP} = 0.18CI + 0.15PA + 0.15AL + 0.20IP + 0.12LA + 0.20SE | | I _{CM} = 0.50MA + 0.50AG | | I _{SM} = 0.50CV + 0.50DM | | I _{SC} = 0.20PH + 0.30RF + 0.30ES + 0.20TR | |
|---|---|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|---|------------------------------|
| Fator | Variável/ peso | Fator | Variável/ peso | Fator | Variável/ peso | Fator | Variável/ peso |
| Circulação (CI) | Vias de pedestre/ 0.35 | Materiais (MA) | Paredes/ (1/3) | Condições de Vida (CV) | Status/ 1.00 | Propriedade da Habitação (PH) | Habitação própria paga/ 1.00 |
| | Acesso/ 0.30 | | Piso/ (1/3) | | | Renda Mensal Familiar (RF) | Renda/ 1.00 |
| Pavimentação (PA) | Transporte público/ 0.35 | | Teto/ (1/3) | | | | |
| Alagamento (AL) | Calçadas cimentadas/ 1.00 | Aglomeracão (AG) | Habitante por domicílio/ 1.00 | Desejo de se mudar (DM) | Desejo/ 1.00 | Escolaridade do Cabeça da Família (ES) | Escolaridade/ 1.00 |
| Iluminação Pública (IP) | Existência de inundações/ 1.00 | | | | | Tempo de Residência (TR) | Tempo/ 1.00 |
| Lazer (LA) | Presença de iluminação/ 1.00 | | | | | | |
| Serviços (SE) | Praça, áreas verdes, quadra/ 0.25 cada | | | | | | |
| | Comércio variado, escolas, igreja/ 0.2 cada | | | | | | |
| I _{EP} = 80.67 pontos | | I _{CM} = 87.12 pontos | | I _{SM} = 85.06 pontos | | I _{SC} = 65.97 pontos | |

I_{EP}: sub-indicador de Espaço Público; I_{CM}: sub-indicador de Condições de Moradia; I_{SM}: sub-indicador de Satisfação com a Moradia; I_{SC}: sub-indicador Socioeconômico e Cultural

Muitas variáveis, como existência de áreas verdes, parque infantil, escola, igreja, praça, etc, receberam nota máxima, favorecendo a pontuação final do I_{EP} (Tabela 3). Apenas três entrevistados não se mostraram satisfeitos com a iluminação pública e, segundo os moradores, todos os habitantes tinham acesso a transporte público com qualidade. Segundo

Páramo *et al.* (2018), o espaço público, como local onde se desenvolvem práticas sociais que contribuem para o encontro das pessoas, deve ser habitável e, portanto, ter impacto na qualidade de vida. Nesse sub-indicador foram avaliadas não apenas a questão do lazer, como também do espaço público como meio de circulação e de assistência de necessidades básicas. As situações mais críticas em Bom Jardim foram a carência de calçadas cimentadas e comércio pouco variado. As calçadas cimentadas eram encontradas apenas nas ruas que circundavam a praça e nas casas que foram construídas recentemente, e quanto ao comércio, a grande maioria afirmava ter que se deslocar para a sede de município para complementar compras de alimentos utilidades domésticas.

Quanto ao I_{CM} e I_{SM} , os resultados foram satisfatórios, com 87.12 e 85.06 pontos, respectivamente (Tabela 3), o que mostra a relação entre a condição a satisfação com a moradia. Para o sub-indicador I_{CM} , verificou-se alguns extremos quanto à qualidade das construções, pois havia casas construídas há pouco tempo que não apresentavam patologias e foram construídas com materiais adequados (telhas de cerâmica e forro, paredes de alvenaria de blocos cerâmicos e rebocadas, piso com cerâmica ou em cimento queimado), como também casas em que não havia revestimento argamassado e a pavimentação se encontrava apenas no contrapiso. Contudo, a satisfação com a moradia, em geral, foi elevada e a maior parte não mostrou desejo de se mudar. O I_{SC} , por outro lado, obteve nota igual a 65.97 pontos e o comprometimento dessa nota foi em decorrência da baixíssima pontuação da variável “ES”, que obteve apenas 19.48 pontos, tendo em vista que 80.52% dos cabeças da família não possuíam o primeiro grau completo. No entanto, a renda mensal familiar de muitas habitações foi superior a um salário mínimo e 93.51% tinha casa própria, elevando a nota final desse sub-indicador e mostrando certo avanço socioeconômico para a comunidade. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (Pruss-Ustun *et al.*, 2016), existe uma forte relação entre aspectos socioeconômicos e ambientais que é determinante para a saúde de uma comunidade.

Finalmente, aplicando os resultados dos sub-indicadores com suas respectivas ponderações, de acordo com a Equação 2, obteve-se o resultado final do indicador ($ISA/BJ = 66.97$ pontos), atingindo a faixa de “Média Salubridade”.

Ao analisar a Figura 2 é possível observar as notas de cada sub-indicador e sua respectiva relevância na composição final do ISA/BJ . Percebe-se que embora os sub-indicadores I_{CM} e I_{SM} tenham tido as maiores notas apuradas, quando aplicada a ponderação, esses sub-indicadores tiveram um peso menor na nota final do ISA/BJ . Logo, cabe destacar que para que Bom Jardim alcance níveis de salubridade considerado desejáveis, isto é, acima de 80 pontos, é necessário priorizar medidas de saneamento básico, principalmente com relação ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e controle de vetores.

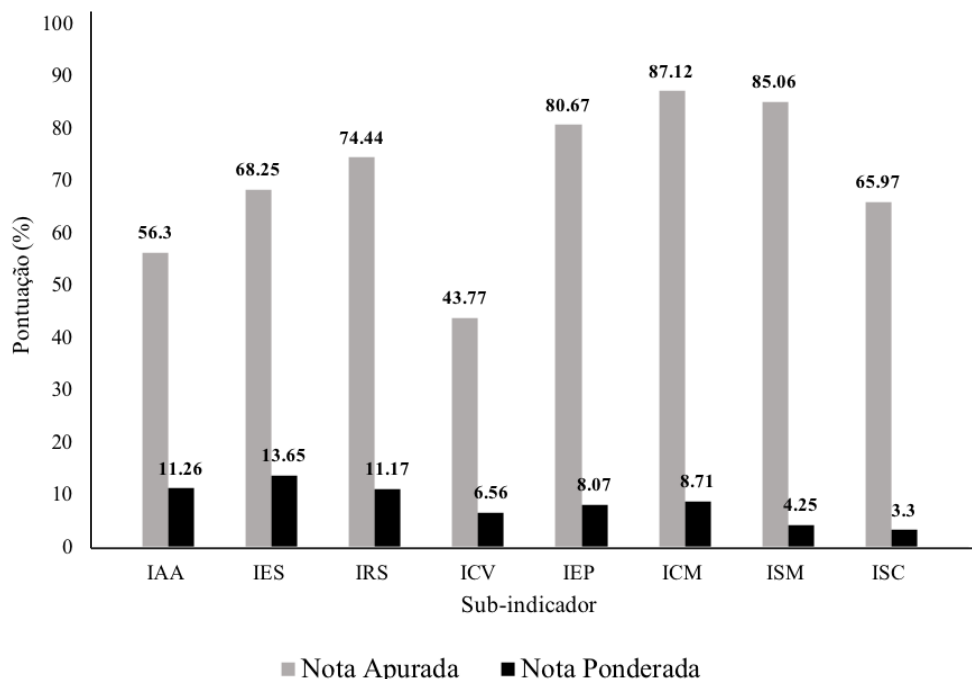


Figura 2. Notas apuradas e ponderadas do ISA/BJ.

No Brasil, o saneamento básico é assegurado pela Constituição Federal e um dos princípios da Lei nº 11.445 é a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico como instrumento de planejamento para a prestação dos serviços, buscando a universalização (Brasil, 2007). Em Bom Jardim, evidencia-se como a carência do saneamento básico influencia na salubridade ambiental, impactando de tal forma que mesmo com resultados positivos nas condições de espaço público, moradia e coleta de resíduos, o povoado não alcança índices de salubridade satisfatórios. Dessa forma, por meio de uma visão geral acerca dos pontos críticos e do entendimento sobre a opinião dos habitantes da região, que é extrema importância para a qualidade de vida almejada na salubridade ambiental, espera-se que esse estudo contribua para a elaboração das políticas públicas de saneamento.

Conclusão

O resultado final do ISA/BJ, com pontuação igual a 66.97 pontos, ficou dentro da faixa de “Média Salubridade”, afastando-se consideravelmente do cenário desejado, que seria de um ambiente “Salubre”, ou seja, com pontuação acima de 80 pontos.

Os setores que apresentaram maior vulnerabilidade e que, portanto, necessitam de medidas mais urgentes foram o abastecimento de água ($I_{AA} = 56.3$ pontos), esgotamento sanitário ($I_{ES} = 68.25$) e controle de vetores ($I_{CV} = 43.77$ pontos). Os aspectos socioeconômicos e culturais (I_{SC}) também ficaram aquém do desejado, com pontuação final de 65.97 pontos, principalmente em função da baixa escolaridade dos moradores. O manejo dos resíduos sólidos ($I_{RS} = 77.44$ pontos) apresentou o melhor resultado, embora não ideal, dentre os setores do saneamento básico, em função da elevada coleta de resíduos, mas com disposição final inadequada. Em contrapartida, os aspectos relacionados às condições e satisfação de moradia (I_{CM} , I_{SM}) e espaço público (I_{EP}) foram os que alcançaram as maiores notas, com valores acima de 80 pontos, o que demonstra que, de forma geral, a população está satisfeita com o ambiente em que vive.

Por fim, espera-se que os resultados do ISA/BJ sirvam como ferramenta para construção de política públicas efetivas na região, além de poder ser utilizado para estudo das condições de salubridade ambiental em cidades de porte e características semelhantes.

Referencias bibliográficas

- Albuquerque M.M, Daltro Filho J. (2015) Adaptador do Indicados de Salubridade Ambiental (ISA) como ferramenta de análise da salubridade do ambiente da comunidade Saramém-Brejo Grande/SE, *Scientia Plena*, **11**(11), 1-9. doi: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2015.113308>
- Almeida M.A.P., ABIKO A.K. (2000) *Indicadores de salubridade ambiental em favelas localizadas em áreas de proteção aos mananciais: o caso da favela Jardim Floresta*. Acesso em 15 de fevereiro de 2021, disponível em: http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00264.pdf
- Andrade Neto C. O. (1997) *Sistemas simples para tratamento de esgotos sanitários: experiência brasileira*. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES, Rio de Janeiro.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas (1993) *NBR 7.229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos*, Rio de Janeiro.
- Ávila R. O. (2005) *Avaliação do desempenho de sistemas tanque sépticofiltro anaeróbio com diferentes tipos de meio suporte*, Tese de mestrado, Programa de Mestrado em Ciências em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 166 pp.
- Bakkes J.A., Born V.D.G.J., Helder J.C, Swart R.J, Hope C.W., Parker J.D.E. (1994) *An overview of environmental indicators: state of the art and perspectives*. UNEP/RIVM, Nairobi, 72 pp.
- Batista M.E.M., Silva T.C. (2016) O modelo ISA/JP – indicador de performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. *Revista Eng. Sanit. Ambient*, **11**(1). Acesso em 05 de abril de 2020, disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n1/29138.pdf>
- Brasil (2005) *Resolução CONAMA nº 357*. Publicado no Diário Oficial da União – D.O.U.
- Brasil (2007) *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Publicado no Diário Oficial da União – D.O.U.
- Buckley C.F.O., Daltro Filho J. (2012) Adaptação do Indicador de Salubridade ambiental - ISA para análise de empreendimentos do programa de arrendamento residencial em Aracaju – SE. *Revista DAE*, **189**, 16-25.
- Costa R.V. F. (2010) *Desenvolvimento do índice de salubridade ambiental (ISA) para comunidades rurais e sua aplicação e análise na comunidade de Ouro Branco – MG*, Tese de mestrado, Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, 184 pp.

- Cunha T.B. (2012) *Análise integrada de salubridade ambiental e condições de moradia: aplicação no município de Itaguaçu da Bahia*, Tese de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), 127 pp.
- Daltro Filho J., Sales A.T.C. (2005) Proposta de um modelo para avaliação do nível de salubridade de habitações. 23^o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, Brasil.
- Dias M.C., Boria P.C., Moraes L.R.S. (2004) Índice de salubridade ambiental em áreas de ocupação espontâneas: estudo em Salvador, Bahia, *Engenharia Sanitária e Ambiental*, **9** (1), 82-92.
- FUNASA, Fundação Nacional de Saúde (2015) *Manual de Saneamento*. 4. ed. Brasília: FUNASA.
- Páramo P., Burbano A., Jiménez-Domínguez B., Barrios V., Pasquali C., Vivas F., Moros O., Alzate M., Fayad J. C. J., Moyano E. (2018) La habitabilidad del espacio público en las ciudades de América Latina. *Avances en Psicología Latinoamericana / Bogotá*. **36**(2), 345 – 362, <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4874>
- Prüss-Ustün A., Wolf J., Corvalán C., Bós R., Neira M. (2016) *Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks*. Organización Mundial de Saúde, Ginebra. Acesso em 20 de maio de 2020, disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204585/1/9789241565196_eng.pdf?ua=1
- Rocha L.A., Rufino I.A.A., Barros Filho M.N.M. (2019) Indicador de salubridade ambiental para Campina Grande, PB: adaptações, desenvolvimentos e aplicações. *Engenharia Sanitária Ambiental*, **24**(2), pp. 315–326, <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019166209>
- Santos F.F.S. (2016) *Adaptação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para análise do saneamento básico na cidade de Brejo Grande/SE*, Tese de mestrado. Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal de Sergipe (UFS), 157 pp.
- SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - 2019. (2020) *Painel de Informações*. Ministérios de Desenvolvimento e Meio Ambiente. Acesso em 23 de novembro de 2020, disponível em: <http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>.