

**Índice de segurança de sistemas individuais de saneamento básico em
área rural**

Paulo Sérgio Scalize

Professor Doutor, UFG, Brasil.
pscalize.ufg@gmail.com

Nolan Ribeiro Bezerra

Professora Doutora, IFG, Brasil.
nolan.bezerra@ifg.edu.br

Rafaella Oliveira Baracho

Professora Doutoranda, IF Baiano, Brasil.
rafaella.baracho@ifbaiano.edu.br

RESUMO

O acesso seguro à água e ao esgotamento sanitário é direito humano, e há carência de índices que evidenciam se áreas rurais possuem níveis de acesso seguro a esses serviços e aos demais que compõem o saneamento básico no Brasil. O objetivo deste trabalho foi elaborar um índice de segurança do saneamento rural, em nível domiciliar, e aplicá-lo em três tipologias de comunidades rurais no estado de Goiás: assentamentos rurais, comunidades quilombolas e ribeirinhas. Para tanto, a pesquisa desenvolveu-se em cinco etapas: 1) seleção dos indicadores e subindicadores; 2) definição dos objetivos e da estrutura hierárquica; 3) atribuição de pesos aos indicadores e subindicadores; 4) formulação do Índice do Saneamento Rural (ISS_{Rural}), e 5) avaliação do nível de segurança em 48 áreas rurais. O ISS_{Rural} proposto foi composto por seis indicadores, dos quais quatro são associados aos componentes do saneamento básico, um é relacionado às condições de habitabilidade e um às questões de saúde. Estabeleceram-se quatro níveis de segurança do saneamento, de acordo com a faixa de pontuação do ISS_{Rural}: nível crítico, inseguro, parcialmente seguro e seguro, sendo que apenas o último garante a segurança dos serviços de saneamento existentes. Aplicando-se o índice em 48 áreas rurais, nenhuma comunidade atingiu o nível "seguro" para o ISS_{Rural}, e apenas três áreas atingiram tal nível para pelo menos um indicador, e todas para o Indicador de Manejo de Águas Pluviais. Esse trabalho propôs um índice que evidenciou os níveis de segurança associados ao saneamento básico de áreas rurais, a partir de dados em escala domiciliar, e pode ser aplicado com o objetivo de priorizar investimentos, planos e projetos que possam ter maior impacto na segurança sanitária da população e de contribuir para assegurar o direito humano à água e ao esgotamento sanitário.

PALAVRAS-CHAVE: Água. Esgotamento sanitário. Indicadores.

Introdução

A Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu que o acesso seguro à água e ao esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais é um direito humano, de modo que os países que o compõem devem implementar políticas públicas para garantir esse direito à sua população (UN, 2010). O Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) estabeleceu metas de curto, médio e longo prazos para um período de 20 anos (de 2019 a 2038), com o objetivo de promover a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, conforme estabelecido na Lei Federal n. 11.445 (BRASIL, 2007), atualizada pela Lei n. 14.026 (BRASIL, 2020). Neste sentido, o PNSR propõe o uso de indicadores enquanto ferramenta de auxílio para o acompanhamento da situação sanitária e a priorização de investimentos nesse setor.

Com a finalidade de avaliar regiões, os índices de saneamento podem ser utilizados para análise da vulnerabilidade sanitária à qual uma população está submetida, permitindo identificar aquelas que estão sujeitas a um maior risco de problemas de saúde relacionados à salubridade do ambiente. Tais índices podem ser usados no perfil de saneamento urbano, facilitando a compreensão da realidade e permitindo a avaliação da cobertura e prestação de serviços de saneamento básico, auxiliando a gestão dos recursos públicos (LIMA; ARRUDA; SCALIZE, 2019). Há exemplos de aplicação de índices para apresentar um cenário da situação do saneamento básico ao redor do mundo, como feito por Djonú *et al.* (2018), que aplicaram o Índice de Saneamento (IS) em um bairro precário da cidade de Bissau, em Guiné-Bissau, levando em consideração as soluções individuais de saneamento. Ou, ainda, na tentativa de retratar não apenas a situação de esgotamento sanitário, abastecimento de água e higiene, mas também associar tais questões à condição de pobreza local, Giné-Garriga e Perez-Foguet (2013) propuseram a construção de um índice que avalia a pobreza em áreas rurais do Quênia, utilizando dados em escala domiciliar. No entanto, os autores apontaram para a necessidade de melhorar o índice, principalmente quanto à escolha dos indicadores.

Para além de apenas medir o grau de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, índices são utilizados para representar um determinado *status*

no qual uma região se encontra, refletindo, entre outros, os estados de equidade, salubridade e oferta de serviços. Luh, Baum e Bartram (2013) desenvolveram um índice para verificar o estado de equidade quanto ao acesso à água no qual os países se encontram, considerando-se questões estruturais, andamento do processo e indicadores que os países apresentaram no momento do estudo. Uma das limitações é a aplicação apenas para escala nacional e não se aplicar às outras dimensões do direito humano à água.

Com o objetivo de se analisar a situação sanitária, Bernardes, Bernardes e Gunter (2018) propuseram o Índice de Salubridade Ambiental Domiciliar Rural (ISA/DR), avaliando o saneamento individual para as comunidades ribeirinhas do Amazonas, considerando-se o grau de risco associado às soluções usadas sem acesso à rede coletiva. Foi constatada a dificuldade na coleta de dados em relação à aplicação dos questionários nos domicílios, bem como na capacitação dos agentes que coletam as informações. Há, ainda, a problemática relacionada à impossibilidade de avaliação de uma série histórica, uma vez que os dados dependem dessa coleta de informações. Neste contexto, Braga, Bezerra e Scalize (2022) avançaram na avaliação da salubridade ambiental em áreas rurais, incluindo os aspectos de saúde, socioeconômicos, de serviços e condições de moradia, além de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e águas pluviais, que compõem o saneamento básico. O índice proposto, Índice de Salubridade Ambiental (ISA_{Rural}), permitiu identificar comunidades com situação de salubridade precária e quais destas requerem maior atenção. No entanto, não se evidenciou o nível de segurança dos serviços de saneamento básico existentes no local.

As comunidades rurais usualmente não têm acesso às redes coletivas de abastecimento e esgotamento sanitário, por isso é de extrema importância utilizar meios de se avaliar o saneamento básico nesses locais (VALE; RUGGERI JUNIOR; SCALIZE, 2022). Assim sendo, Silva, Monteiro e Seibel (2008) elaboraram o Índice de Oferta de Serviços Públicos (IOSP), que visa a examinar as condições rurais de aspectos, como saúde, saneamento e educação, destacando a necessidade de se ampliar o debate sobre indicadores da vulnerabilidade das populações rurais, além da urgência na criação de bases de dados que possam ampliar essas pesquisas.

O acesso seguro à água, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), ocorre quando não há risco significativo à saúde no consumo daquela água, havendo segurança na sua utilização, independente da fase da vida (WHO, 2017). Similarmente, o acesso seguro aos sistemas de esgotamento sanitário protege a saúde humana dos efeitos adversos à saúde causados pelas excretas humanas (WHO, 2018). No entanto, não se observam na literatura índices que verifiquem a segurança do acesso à água ou a sistemas de esgotamento sanitário.

Nota-se, portanto, que os índices de saneamento existentes possuem limitações em relação ao seu uso, referentes à comparabilidade entre locais distintos e na verificação do estado de segurança quanto ao serviço existente. Além disso, há grande dificuldade relacionada à falta de disponibilidade de dados, especialmente no meio rural, havendo, também, a complexidade na obtenção de tais informações. Os índices se mostram uma ferramenta relevante para a avaliação da situação sanitária, mas necessitam de aprimoramento para que sejam aplicados efetivamente e, assim, possibilitarem o diagnóstico e acompanhamento das áreas rurais. Neste ínterim, o presente artigo teve como objetivo elaborar um índice de

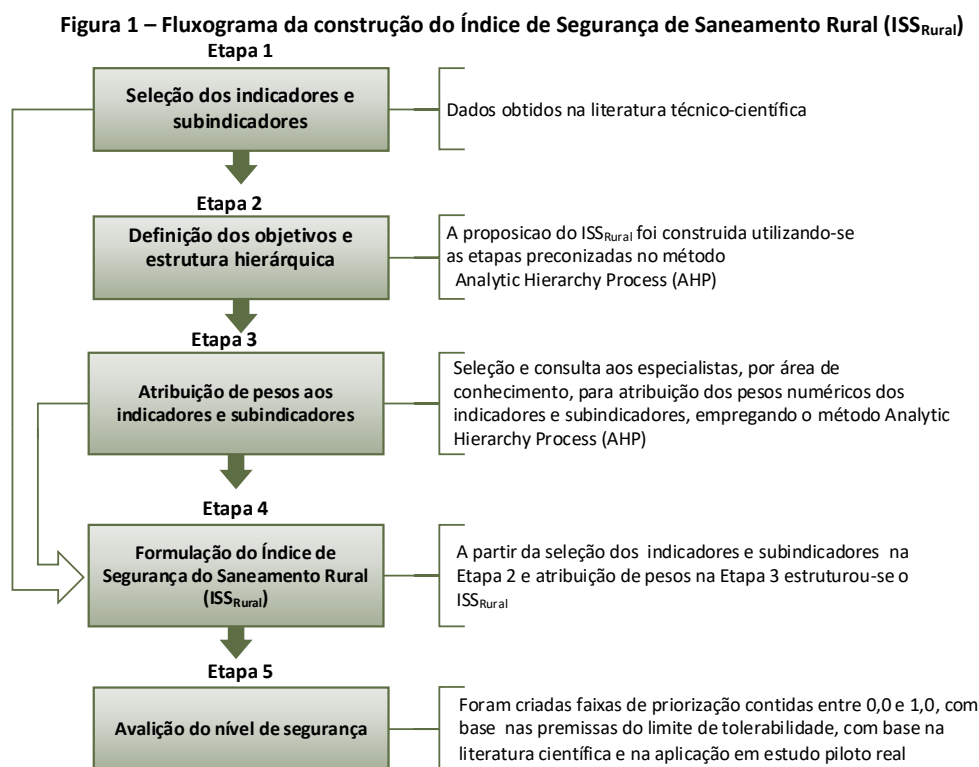
segurança do saneamento aplicável em comunidades rurais, em nível domiciliar, e determiná-lo em assentamentos rurais, comunidades quilombolas e ribeirinhas no estado de Goiás.

Materiais e método

A pesquisa foi estruturada em duas partes, sendo iniciada com a proposição de um Índice de Segurança do Saneamento Rural (ISS_{Rural}) da comunidade para as soluções individuais, em nível domiciliar, e a segunda foi dedicada à sua aplicação em áreas rurais do estado de Goiás.

Proposição do Índice de Segurança do Saneamento Rural (ISS_{Rural})

O ISS_{Rural} deve ser aplicado considerando-se as condições intradomiciliares, ou seja, em nível domiciliar. Infraestruturas coletivas que atendem aos domicílios não são consideradas nesse índice. No entanto, práticas domiciliares que ocorrem, independente da fonte de abastecimento de água, devem ser consideradas. Assim, a proposição do ISS_{Rural} foi realizada em cinco etapas (Figura 1), as quais estão descritas nos itens subsequentes.



Fonte: elaborada pelos autores.

Etapa 1 – Seleção dos indicadores e subindicadores

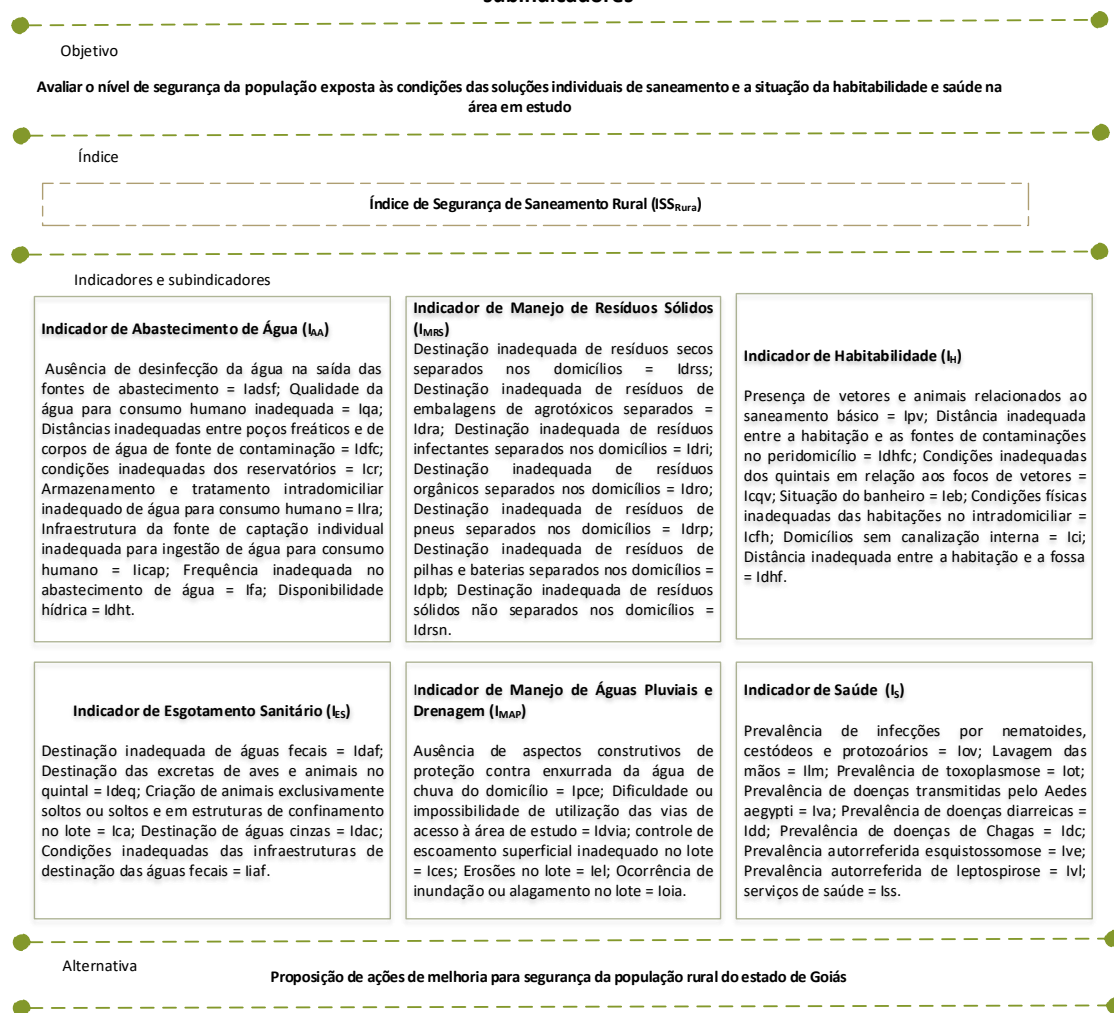
Os indicadores e subindicadores necessários para compor o ISS_{Rural} foram determinados a partir de dados obtidos na literatura técnico-científica. A proposição e a definição de tais elementos foram realizadas de acordo com os aspectos teóricos, conceituais e legais dos fatores de risco relacionados com saneamento básico, habitabilidade e saúde. Além disso, foram considerados os estudos realizados por Giné-Garriga e Perez-Foguet (2013), que trabalharam com avaliação do índice de segurança de água e pobreza, e Braga, Bezerra e Scalize (2022), que propuseram um Índice de Salubridade Ambiental Rural (ISA_{Rural}) para avaliar as

condições dos serviços de saneamento, esgotamento e higiene na saúde aplicada em comunidades rurais e tradicionais do estado de Goiás, no âmbito do Projeto SanRural.

Etapa 2 – Definição dos objetivos e estrutura hierárquica

Para a construção dessa etapa, utilizou-se o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), seguindo as etapas preconizadas por Saaty (1987), iniciando-se pela formação da estrutura hierárquica, definindo-se os objetivos, o índice, os indicadores, subindicadores e a alternativa (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma da definição da estrutura hierárquica, dos objetivos, do índice, dos indicadores e subindicadores



Fonte: elaborada pelos autores.

O objetivo geral da estrutura hierárquica e dos indicadores e subindicadores levou em consideração as boas práticas e os aspectos legais relacionados com saneamento básico, habitabilidade e saúde, conforme descrito nos Apêndices de 1 a 6.

Etapa 3 – Atribuição de pesos aos indicadores e subindicadores

a) Seleção dos especialistas e aplicação da *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Os especialistas foram selecionados em função da experiência e da área de atuação específica de cada indicador dos quatro componentes do saneamento básico (abastecimento de

água, manejo de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais), habitação (casa e quintal) e saúde de diferentes regiões do Brasil.

A atribuição dos pesos aos indicadores e subindicadores, pelos especialistas com conhecimento na área, foi feita utilizando-se uma planilha do *software Excel*, desenvolvida por Goepel (2013). Esta planilha foi desenvolvida conforme definição da estrutura hierárquica, dos objetivos, indicadores e subindicadores do ISS_{Rural}.

Cada especialista fez a comparação par a par para cada indicador e subindicador, empregando-se a escala de julgamento proposta por Saaty (1987), atribuindo-se pesos de 1 a 9, segundo a importância dos critérios analisados (Tabela 1).

Tabela 1 – Escala fundamental de pesos a serem atribuídos aos indicadores e subindicadores utilizados na construção do ISS_{Rural}

Peso	Julgamento	Significado
1	Igualmente importante	Os dois critérios contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância moderada	Os dois critérios têm importância moderada de um em relação ao outro
5	Mais importante	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um critério em relação ao outro
7	Muito mais importante	Um dos critérios é muito fortemente favorecido, e sua importância pode ser comprovada na prática
9	Extremamente importante	A evidência favorece um critério em relação ao outro com o mais alto grau de certeza
2, 4, 6 e 8	Valores intermediários	

Fonte: Saaty (1987).

Uma vez realizadas as comparações em pares, verifica-se a consistência dos julgamentos pela razão de consistência (CR). De acordo com Saaty (1987), o valor máximo do CR não deve ultrapassar 0,10 ou 10%, uma vez que este valor, quando ultrapassado, indica que os julgamentos foram inconsistentes, e a matriz de comparação não poderá ser validada, sendo necessário realizar uma nova rodada de julgamento.

Etapa 4 – Formulação do Índice de Segurança do Saneamento Rural (ISS_{Rural})

O ISS_{Rural} foi formulado pelos indicadores e subindicadores obtidos na Etapa 1 e pelos pesos atribuídos pelos especialistas na Etapa 3, sendo elaborado o ISS_{Rural} com o somatório do peso multiplicado por cada indicador.

Etapa 5 – Avaliação do nível de segurança

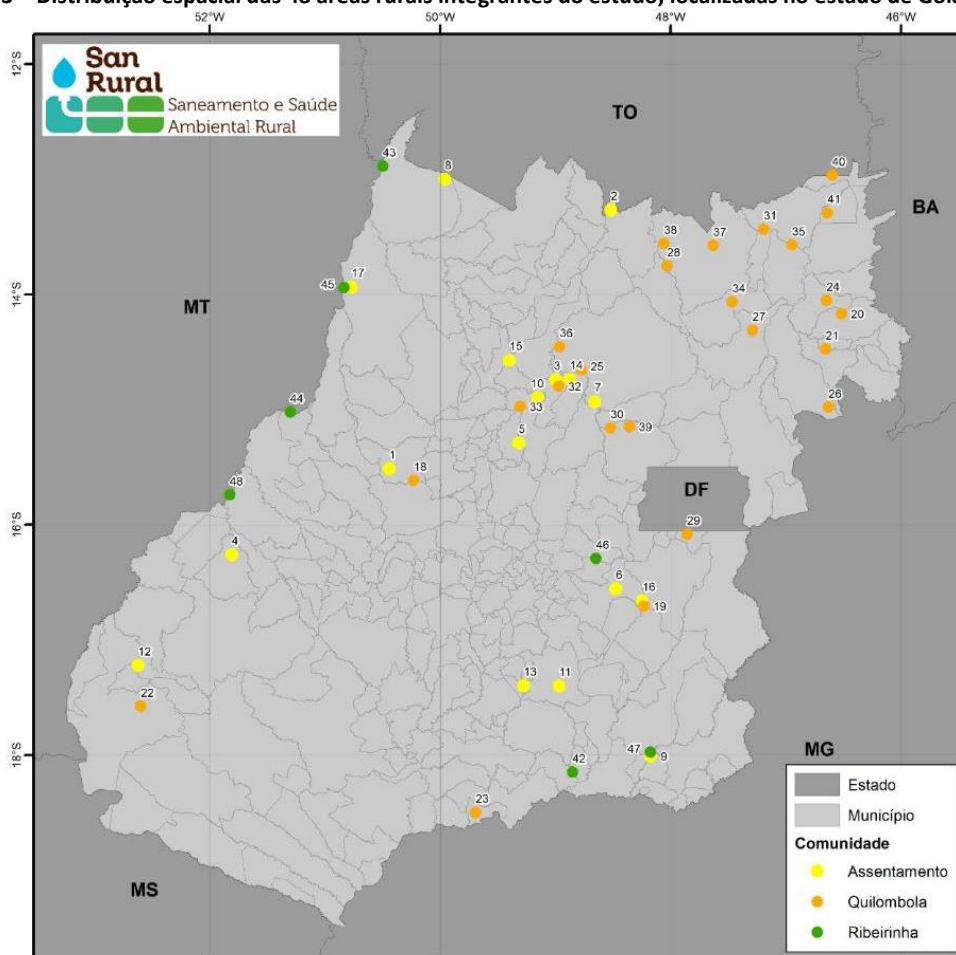
Para avaliar o nível de segurança do ISS_{Rural} e dos seus indicadores, criaram-se faixas de priorização contidas entre 0,0 e 1,0, que definem o nível de segurança para a tomada de decisões. Foram propostas com base nas premissas do limite de tolerabilidade preconizado na gestão de risco e em Braga, Bezerra e Scalize (2022), considerando-se os quatro componentes do saneamento básico, habitação (casa e quintal) e saúde. A validação dessas faixas foi realizada baseada na aplicação em um estudo de caso real, denominado de projeto piloto, com dados coletados em campo, obtidos no desenvolvimento do Projeto Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás (SanRural). A área rural utilizada foi o Assentamento João de Deus, localizado no município de Silvânia – GO, e possuía 18 domicílios com média de 2,91 habitantes/domicílio (SCALIZE; BEZERRA; SANTO FILHO, 2020).

Aplicação do ISS_{Rural} em áreas rurais

Área de estudo

A área de estudo foram as áreas rurais e tradicionais do estado de Goiás, sendo 17 assentamentos rurais, 24 comunidades quilombolas e sete comunidades ribeirinhas, totalizando-se 48 áreas rurais (Figura 3). Essas áreas apresentam um total de 1646 domicílios, com uma população estimada de 4867 habitantes, obtida a partir do número amostral definido em uma abordagem qualitativa e quantitativa, por meio de pesquisa descritiva, inferencial e censitária, adotada nos produtos publicados no âmbito do Projeto SanRural.

Figura 3 – Distribuição espacial das 48 áreas rurais integrantes do estudo, localizadas no estado de Goiás, Brasil



Fonte: elaborada pelos autores.

Levantamento de dados primários

Os dados para o cálculo do ISS_{Rural} foram oriundos do projeto SanRural, desenvolvido pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e financiado pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa), do qual os autores fazem parte. Os dados foram coletados *in loco*, englobando-se aspectos socioeconômicos, de saneamento e saúde, por meio da aplicação do *checklist* e do formulário do *pocket* (diagnóstico sobre condições socioeconômicas, de habitabilidade, saúde e saneamento das famílias e observação da casa e do quintal). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG, sob o n. CAAE 87784318.2.0000.5083.

Aplicação do ISS_{Rural}

A partir dos dados coletados em campo, os indicadores e subindicadores que compuseram o ISS_{Rural} foram calculados com a utilização do *software Microsoft Excel*. Os

resultados foram apresentados para cada comunidade estudada, bem como priorizados da pior para a melhor condição de segurança do saneamento, conforme as faixas de pontuação do nível de segurança propostas neste estudo.

RESULTADOS

Indicadores e subindicadores do ISS_{Rural}

A análise dos estudos encontrados na literatura técnico-científica e nos estudos de Giné-Garriga e Perez-Foguet (2013) e Braga, Bezerra e Scalize (2022) possibilitaram elencar seis indicadores e 41 subindicadores (Tabela 2), que compuseram o ISS_{Rural}.

Objetivos dos indicadores e subindicadores

Visando a facilitar a leitura e o entendimento, o objetivo de cada indicador e subindicador está elencado nos Apêndices de 1 a 6, juntamente com a sua fórmula e descrição.

Atribuição de pesos dos indicadores e subindicadores

A Tabela 2 apresenta a quantidade de especialistas convidados para participar da pesquisa dentro da sua área de atuação. A planilha foi enviada para 101 especialistas, obtendo 51 respostas, o que representa 50,1% de efetividade.

Tabela 2 – Definição dos especialistas para atribuição dos pesos aos indicadores e subindicadores utilizados na construção do ISS_{Rural}

Área de atuação	Número de especialistas participantes	
	Convidados	Respondentes
I _H	15	9
I _S	15	8
I _{ES}	13	8
I _{MRS}	22	9
I _{MAP}	15	8
I _{AA}	21	9
Total	101	51

Nota: Indicador de Habitabilidade = I_H; Indicador de Saúde = I_S; Indicador de Esgotamento Sanitário = I_{ES}; Indicador de Manejo de Resíduos Sólidos = I_{MRS}; Indicador de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem = I_{MAP}; Indicador de Abastecimento de Água = I_{AA}.

Assim, os pesos atribuídos pelos especialistas, utilizando-se o método AHP, estão inseridos na Tabela 3, juntamente com a razão de consistência (CR) dos indicadores e o erro absoluto (EA) dos indicadores e subindicadores, possibilitando-se, assim, a obtenção do Índice de Segurança do Saneamento Rural (ISS_{Rural}) (Equação 1). A CR dos pesos atribuídos aos indicadores resultou em 2,2%, abaixo de 10%, conforme recomendado por Saaty (1987),

$$ISS_{Rural} = 0,319 I_{AA} + 0,163 I_{ES} + 0,111 I_{MRS} + 0,05 I_{MAP} + 0,102 I_H + 0,255 I_{Saúde} \quad (\text{Eq. 1})$$

onde: Indicador de Abastecimento de Água = I_{AB}; Indicador de Esgotamento Sanitário = I_{ES}; Indicador de Manejo de Resíduos Sólidos = I_{MRS}; Indicador de Manejo de Águas Pluviais = I_{MAP}; Indicador de habitabilidade = I_H e Indicador de Saúde = I_{Saúde}.

Tabela 3 – Indicadores e subindicadores com seus respectivos símbolos adotados e pesos atribuídos pelos especialistas, contendo a razão de consistência (CR) de cada indicador e erro absoluto (EA)

Indicador e subindicador	Símbolo	Peso	CR (%)	EA (%)
Indicador de Abastecimento de Água	I_{AA}	0,319	0,9	6,7
Infraestrutura da fonte de captação individual inadequada para ingestão de água para consumo humano	licap	0,054		1,2
Ausência de desinfecção da água na saída das fontes de abastecimento	ladsf	0,254		3,7
Distâncias inadequadas entre poços freáticos e corpos de água de fonte de contaminação	ldc	0,130		1,8
Condições inadequadas dos reservatórios	lcr	0,076	NA	1,1
Frequência inadequada no abastecimento de água	lfa	0,100		1,4
Qualidade da água para consumo humano inadequada	lqa	0,225		3,4
Armazenamento e tratamento intradomiciliar inadequado de água para consumo humano	llra	0,069		1,0
Disponibilidade hídrica	ldht	0,093		1,7
Indicador de Esgotamento Sanitário	I_{ES}	0,163	0,4	3,8
Condições inadequadas das infraestruturas de destinação das águas fecais	liaf	0,233		1,8
Destinação inadequada de águas fecais	ldaf	0,372		3,8
Destinação de águas cinzas	ldac	0,079	NA	0,7
Criação de animais exclusivamente soltos ou soltos e em estruturas de confinamento no lote	lca	0,092		0,8
Destinação das excretas no quintal	ldeq	0,224		2,7
Manejo de Resíduos Sólidos	I_{MRS}	0,111		2,6
Destinação inadequada de resíduos sólidos não separados nos domicílios	ldrsn	0,287		2,8
Destinação inadequada de resíduos de pneus separados nos domicílios	ldrp	0,109		2,9
Destinação inadequada de resíduos infectantes separados nos domicílios	ldri	0,055		1,0
Destinação inadequada de resíduos de pilhas e baterias separados nos domicílios	ldpb	0,043	NA	0,6
Destinação inadequada de resíduos secos separados nos domicílios	ldrss	0,264		5,1
Destinação inadequada de resíduos orgânicos separados nos domicílios	ldro	0,077		4,7
Destinação inadequada de resíduos de embalagens de agrotóxicos separados	ldra	0,165		1,7
Indicador de Manejo de Águas Pluviais	I_{MAPP}	0,050	0,8	1,6
Dificuldade ou impossibilidade de utilização das vias de acesso à área rural	ldvia	0,204		3,8
Controle de escoamento superficial inadequado no lote	lces	0,123		1,6
Ausência de aspectos construtivos de proteção contra enxurrada da água de chuva do domicílio	lpce	0,198	NA	1,6
Ocorrência de inundação ou alagamento no lote	loia	0,319		5,0
Erosões no lote	lel	0,156		1,2
Indicador de Habitabilidade	I_H	0,102	1,9	1,1
Situação do banheiro	leb	0,201		6,0
Domicílios sem canalização interna	lci	0,128		4,1
Distância inadequada entre a habitação e a fossa	ldhf	0,085		1,3
Condições físicas inadequadas das habitações no intradomiciliar	lcfh	0,200	NA	4,6
Distância inadequada entre a habitação e as fontes de contaminação no peridomicílio	ldhfc	0,125		2,9
Condições inadequadas dos quintais em relação aos focos de vetores	lcqv	0,103		1,9
Presença de vetores e animais relacionados ao saneamento básico	lpv	0,158		1,6
Indicador de Saúde	I_S	0,255	1,8	6,5
Lavagem das mãos	llm	0,140		3,0
Prevalência autorreferida de doenças diarreicas	idd	0,160		4,0
Prevalência de doenças transmitidas pelo Aedes Aegypti	lva	0,150		3,5
Prevalência de esquistossomose	lve	0,060		1,2
Prevalência autorreferida de leptospirose	lvl	0,070	NA	1,1
Prevalência de toxoplasmose	lot	0,060		1,0
Prevalência de infecções por nematoides, cestódeos e protozoários	lov	0,180		4,8
Prevalência de doença de Chagas	ldc	0,080		1,9
Serviços de saúde	lss	0,100		3,1

Fonte: elaborada pelos autores.

Nível de segurança

A partir das diretrizes adotadas na metodologia, foram propostos quatro níveis de segurança, com suas respectivas faixas de pontuação, nas quais, em cada nível, são apresentadas uma descrição e uma sugestão de tomada de decisão (Tabela 3). Observa-se que o nível crítico requer uma ação imediata, sendo escolhido pela faixa de pontuação acima de 0,75 até 1,0. O mesmo procedimento deve ser empregado para os demais níveis de segurança.

Tabela 4 – Nível de segurança do saneamento rural por faixa de pontuação do ISS_{Rural}

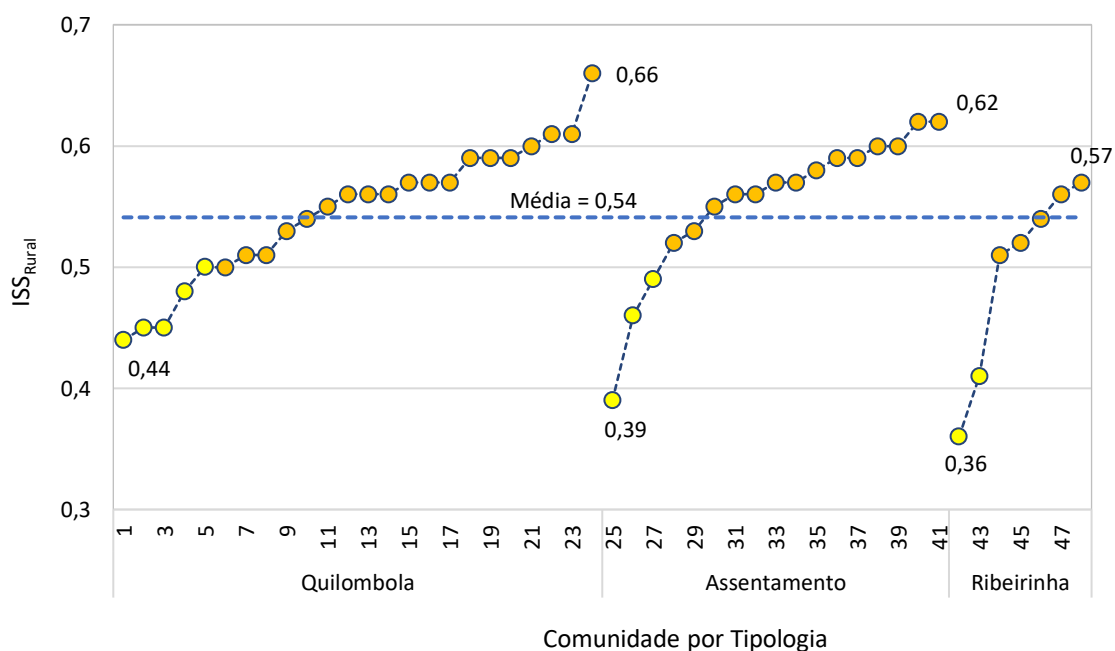
Nível de segurança	Faixa de pontuação do ISS _{Rural}
Crítico: em situação de emergência e em situações de surtos de doenças e agravos de veiculação hídrica para os quais é necessária a adoção IMEDIATA de medidas de controle para reduzir o nível de segurança tolerável.	0,75 < ISS _{Rural} ≤ 1,00
Inseguro: é necessário PRIORIZAR a adoção de medidas de controle para reduzir o nível de segurança tolerável.	0,50 < ISS _{Rural} ≤ 0,75
Parcialmente seguro: nível de atenção é necessário para PLANEJAR a adoção de medidas de controle para reduzir o nível de segurança tolerável.	0,12 < ISS _{Rural} ≤ 0,50
Seguro: é necessário MANTER as medidas de controle de rotina previstas no plano de melhoria, monitoramento e verificação.	0,00 ≤ ISS _{Rural} ≤ 0,12

Fonte: elaborada pelos autores.

Aplicação do ISS_{Rural} em comunidades rurais do estado de Goiás

Na Figura 4 é apresentada a distribuição do ISS_{Rural} por comunidade dentro de cada tipologia. É possível observar um ISS_{Rural} médio de 0,54, remetendo-se a um nível de segurança “inseguro”, variando de 0,36 (Povoado Veríssimo – ribeirinha) a 0,66 (Comunidade José de Coletto – quilombola). Notou-se que 10 comunidades (20,8%) apresentaram nível de segurança “parcialmente seguro”, estando o ISS_{Rural} na faixa de: 0,12 < ISS_{Rural} ≤ 0,50. O restante (79,2%) ficou como “inseguro”, com o ISS_{Rural} na faixa de: 0,50 < ISS_{Rural} ≤ 0,75. Na Tabela 5 estão apresentados os resultados de cada indicador e do ISS_{Rural} de cada comunidade.

Figura 4 – Distribuição do ISS_{Rural} das comunidades em função de sua tipologia



Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 5 – Resultados de cada indicador separadamente e do ISS_{Rural} de cada comunidade estudada

N	Nome da Comunidade	IAA	IES	IMRS	IMAPD	Ih	Is	ISS _{Rural}
1	Comunidade Povoado Moinho	0,48	0,80	0,16	0,34	0,35	0,32	0,44
2	Comunidade Castelo/Retiro e Três Rios	0,51	0,80	0,54	0,21	0,35	0,21	0,45
3	Comunidade de Cedro	0,41	0,90	0,48	0,13	0,40	0,29	0,45
4	Comunidade Vazante	0,61	0,84	0,19	0,29	0,28	0,33	0,48
5	Comunidade Córrego do Inhambú	0,65	0,81	0,33	0,22	0,32	0,33	0,50
6	Comunidade de Mesquita	0,71	0,86	0,31	0,24	0,33	0,23	0,50
7	Comunidade de Baco Pari	0,41	0,85	0,87	0,40	0,52	0,27	0,51
8	Comunidade dos Almeidas	0,77	0,61	0,58	0,11	0,37	0,22	0,51
9	Comunidade de Quilombolas de Minaçu (Povoado Vermelho)	0,51	0,82	0,89	0,28	0,47	0,29	0,53
10	Comunidade de Extrema	0,65	0,90	0,37	0,38	0,36	0,34	0,54
11	Comunidade Sumidouro	0,74	0,85	0,43	0,29	0,38	0,29	0,55
12	Comunidade do Forte	0,62	0,92	0,86	0,32	0,36	0,24	0,56
13	Comunidade de Quilombo de Pombal	0,77	0,92	0,51	0,31	0,34	0,21	0,56
14	Comunidade de Taquarussu	0,74	0,84	0,57	0,31	0,48	0,24	0,56
15	Comunidade Água Limpa	0,76	0,92	0,47	0,23	0,51	0,23	0,57
16	Comunidade São Domingos	0,46	0,91	0,81	0,21	0,68	0,43	0,57
17	Comunidade da Fazenda Santo Antônio da Laguna	0,81	0,83	0,55	0,35	0,30	0,23	0,57
18	Comunidade de Pelotas	0,73	0,86	0,55	0,22	0,62	0,32	0,59
19	Comunidade do Quilombo do Magalhães	0,74	0,84	0,82	0,23	0,42	0,27	0,59
20	Comunidade de Mimoso (Queixo Dantas)	0,67	0,81	0,61	0,27	0,43	0,48	0,59
21	Comunidade Rafael Machado	0,79	0,80	0,46	0,33	0,40	0,42	0,60
22	Comunidade de Porto Leucádio	0,83	0,82	0,58	0,19	0,47	0,34	0,61
23	Comunidade Canabrava	0,76	0,84	0,58	0,41	0,38	0,41	0,61
24	Comunidade de José de Coletto	0,72	0,86	0,91	0,28	0,50	0,49	0,66
25	Julião Ribeiro	0,65	0,37	0,39	0,07	0,30	0,22	0,39
26	Pouso Alegre	0,46	0,80	0,41	0,08	0,39	0,39	0,46
27	Tarumã	0,70	0,51	0,52	0,17	0,38	0,32	0,49
28	João de Deus	0,72	0,73	0,44	0,27	0,47	0,25	0,52
29	Engenho da Pontinha	0,70	0,97	0,50	0,38	0,39	0,15	0,53
30	Monte Moria	0,75	0,56	0,55	0,30	0,34	0,44	0,55
31	Céu Azul	0,70	0,93	0,51	0,35	0,39	0,27	0,56
32	Itajá II	0,73	0,84	0,46	0,37	0,42	0,27	0,56
33	Madre Cristina	0,73	0,97	0,41	0,39	0,45	0,28	0,57
34	São Sebastião	0,74	0,83	0,72	0,31	0,54	0,19	0,57
35	Piracanjuba	0,84	0,80	0,39	0,37	0,44	0,30	0,58
36	Lageado	0,85	0,90	0,49	0,32	0,39	0,25	0,59
37	Rochedo	0,73	0,86	0,44	0,27	0,39	0,31	0,59
38	Santa Fé da Laguna	0,78	0,89	0,81	0,23	0,40	0,25	0,60
39	São Lourenço	0,78	0,93	0,40	0,41	0,42	0,35	0,60
40	Arraial das Antas II	0,72	0,93	0,56	0,50	0,63	0,36	0,62
41	Fortaleza	0,78	0,87	0,72	0,29	0,39	0,38	0,62
42	Comunidade Povoado Veríssimo	0,25	0,89	0,25	0,44	0,29	0,22	0,36
43	Comunidade Arraial da Ponte	0,37	0,83	0,35	0,15	0,33	0,33	0,41
44	Comunidade Itacaiú	0,69	0,78	0,21	0,17	0,33	0,36	0,51
45	Comunidade Fio Velasco	0,59	0,96	0,26	0,55	0,42	0,29	0,52
46	Comunidade Registro do Araguaia	0,76	0,84	0,40	0,31	0,35	0,26	0,54
47	Comunidade Olhos D'Água	0,65	0,85	0,55	0,34	0,33	0,39	0,56
48	Comunidade Landi	0,81	0,87	0,55	0,22	0,41	0,22	0,57
	Média	0,67	0,83	0,52	0,29	0,41	0,30	0,54

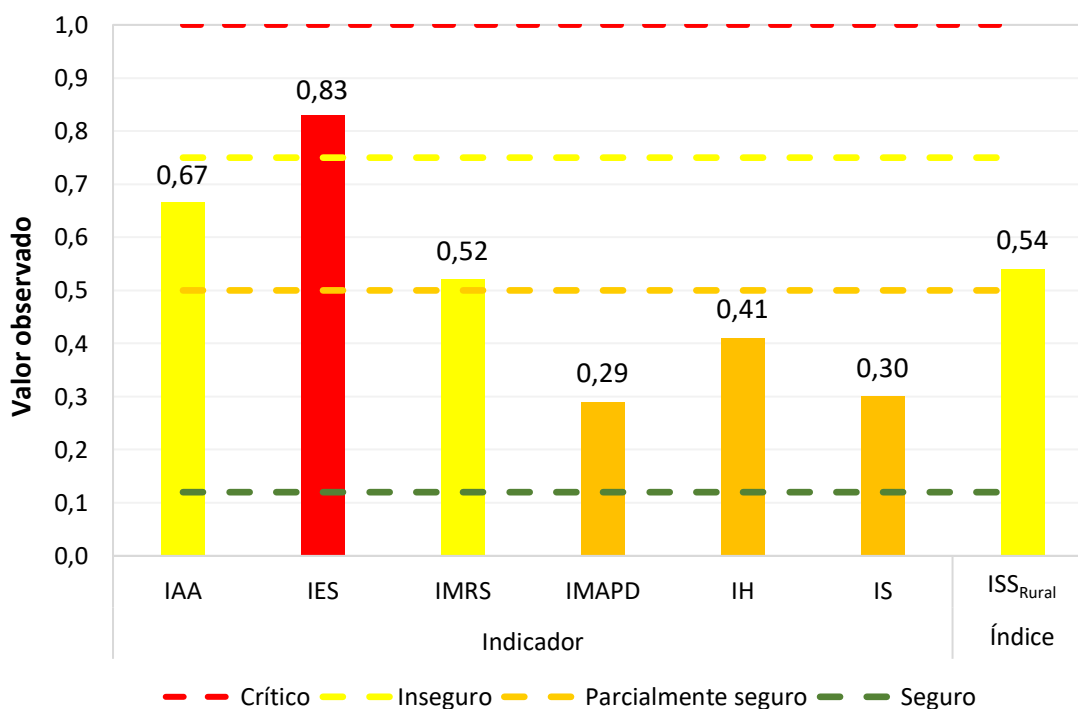
Fonte: elaborada pelos autores.

É possível observar, ainda, na Tabela 5, que o nível de segurança apontado como “crítico” foi notado em 89,6% das comunidades para o IES, 29,2% para o IAA, e 14,6% para o

I_{MRS} . Na outra extremidade, ou seja, o nível “seguro”, foi observado para o I_{MAPD} em somente 6,3% das comunidades.

Na Figura 5 são evidenciados os resultados médios encontrados para as 48 comunidades, e nenhum indicador foi classificado como “seguro”. No entanto, 50% ($I_{MAPD} = 0,29$, $I_H = 0,41$ e $I_S = 0,30$) obtiveram nível de segurança “parcialmente seguro”, 33,3% ($I_{AA} = 0,67$ e $I_{MRS} = 0,52$) nível de segurança “inseguro”, e 16,7% ($I_{ES} = 0,83$) “crítico”, resultando em um ISS_{Rural} médio classificado como “inseguro”.

Figura 5 – Nível de segurança médio encontrado para cada indicador e para o ISS_{Rural} das comunidades pesquisadas



CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que:

- O ISS_{Rural} pode ser aplicado para elaboração de planos de segurança em áreas rurais, especialmente naquelas em que predominam as soluções individuais de saneamento básico.
- O ISS_{Rural} médio das comunidades foi classificado com nível de segurança “inseguro”, remetendo à necessidade de maior atenção dos gestores e implementação de políticas públicas efetivas.
- A situação mais preocupante foi observada para o I_{ES} , estando com nível de segurança “crítico” em 89,6% das comunidades, evidenciando-se que as medidas podem ser direcionadas de imediato a ações de melhorias nesse componente do saneamento.
- Nenhuma comunidade apresentou um nível de segurança do ISS_{Rural} classificado como “seguro”; além disso, com exceção dos resultados de três comunidades para o indicador I_{MAPD} , nenhum outro indicador apresentou nível de segurança “seguro”.

- Ao utilizar o ISS_{Rural} para representar o acesso seguro à água e ao afastamento de esgotos sanitários, evidenciou-se a necessidade de se investir em planos, projetos e ações que implementem ou ampliem as barreiras para proteger a população dos riscos à saúde, aos quais está submetida, visto que nenhuma comunidade apresentou nível de segurança “seguro”.
- Ao associar os resultados dos subindicadores que compõem o ISS_{Rural} com dados coletados em campo, é possível construir planos de melhoria com o objetivo de diminuir os níveis de risco até que atinjam o patamar “seguro”.

Dentre as limitações do índice, aponta-se que o ISS_{Rural} não mede o nível de atendimento da comunidade quanto aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, saúde e habitabilidade. Assim, restringe-se a avaliação das condições de saneamento em nível domiciliar, não incluindo, portanto, as infraestruturas coletivas de saneamento básico existentes, mas sim as práticas domiciliares que ocorrem independente da fonte de abastecimento.

Por fim, recomenda-se a aplicação do índice em outras tipologias de comunidades rurais, além de integrar os resultados encontrados a planos e projetos voltados a tais comunidades, especialmente na priorização de investimentos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), pelo suporte financeiro, através do projeto intitulado Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás (SanRural) - TED 05.

REFERÊNCIAS

- BERNARDES, Carolina; BERNARDES, Ricardo Silveira; GÜNTHER, Wanda Maria Risos. Proposta de índice de salubridade ambiental domiciliar para comunidades rurais: aspectos conceituais e metodológicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 697-706, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018141631>. Acesso em 14 dez. 2022.
- BRAGA, Debora Lima; BEZERRA, Nolan Ribeiro; SCALIZE, Paulo Sergio. Proposition and application of an environmental salubrity index in rural agglomerations. **Revista de Saúde Pública**, v. 1, p. 1-16, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003548>. Acesso em 14 dez. 2022.
- BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 jan. de 2007. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2007/lei-11445-5-janeiro-2007-549031-norma-pl.html>. Acesso em 19 mar. 2022.
- BRASIL. Lei nº. 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, [...], a Lei nº 10.768, [...], a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, [...], a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, [...], a Lei nº 13.089, [...], e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 jul. de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso em 01 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília: Funasa, 2019. 260 p. ISBN: 978-85-7346-065-0. Disponível em: www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf. Acesso em 02 out. 2022.

DJONÚ, Patricia *et al.* Objectives of sustainable development and conditions of health risk areas. Express search results were developed in the period 2015-2017. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 20p. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0091r1vu18L3TD>. Acesso em 14 dez. 2022.

GOEPEL, Klaus D. Implementing the analytic hierarchy process as a standard method for multi-criteria decision making in corporate enterprises - A new AHP Excel template with multiple inputs. *In: Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, Kuala Lumpur, Malaysia, 10 p., 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.13033/isahp.y2013.047>. Acesso em 14 dez. 2022.

GINÉ-GARRIGA, Ricard; PEREZ-FOGUET, Agustí. Unravelling the Linkages Between Water, Sanitation, Hygiene and Rural Poverty: The WASH Poverty Index. **Water Resources Management**, v. 27, p. 1501 – 1515, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11269-012-0251-6>. Acesso em 14 dez. 2022.

LIMA, Aline S. C.; ARRUDA, Poliana N.; SCALIZE, Paulo S. Indicador de salubridade ambiental em 21 municípios do estado de Goiás com serviços públicos de saneamento básico operados pelas prefeituras. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, p. 439-452, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019188336>. Acesso em 14 dez. 2022.

LUH, Jeanne; BAUM, Rachel; BARTRAM, Jamie. Equity in water and sanitation: Developing an index to measure progressive realization of the human right. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 216, n. 6, p. 662-671, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2012.12.007>. Acesso em 14 dez. 2022.

SILVA, Rafael da; MONTEIRO, Felipe Mattos; SEIBEL, Erni José. Vulnerabilidade social e oferta de serviços públicos no mundo rural. Duas moedas e uma só face? **Revista Grifos**, n. 24, v. 17, p. 93-108, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.22295/grifos.v17i24.246>. Acesso em 14 dez. 2022.

SAATY, R. W. The analytic hierarchy process - what it is and how it is used. **Mathematical modelling**, v. 9, n. 3-5, p. 161-176, 1987. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8). Acesso em 14 dez. 2022.

SCALIZE, Paulo Sérgio; BEZERRA, Nolan Ribeiro; SANTO FILHO, Kleber do Espírito. Aspectos de participação da comunidade. *In: SCALIZE, P. S. (org.). Diagnóstico técnico participativo da Comunidade João de Deus: Silvânia – Goiás: 2018, v. 48, cap. 2, p. 37-49. Goiânia: Cegraf UFG, 2020. E-book (214p.). (Coleção DTP Projeto SanRural). Disponível em: https://sanrural.ufg.br/wp-content/uploads/2022/02/DTP_JOAO_DE_DEUS.pdf. Acesso em 14 dez. 2022.*

UNITED NATIONS. **Resolution n. 64/292** - The human right to water and sanitation General Assembly, 2010. Disponível em: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/64/292&lang=E>. Acesso em: 30 mar. 2022.

VALE, Gabrielle Brito; RUGGERI JUNIOR, Humberto Carlos; SCALIZE, Paulo Sérgio. Service and precariousness of sanitary sewage in rural communities in the state of Goiás, Brazil. **Engenharia Sanitária e Ambiental** (online), v. 27, n. 6, p. 1067-1075, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220220160>. Acesso em 14 dez. 2022.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality**: fourth edition incorporating the first Addendum. 4. ed. Geneva: World Health Organization, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>. Acesso em 14 dez. 2022.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Guidelines on sanitation and health**. Geneva: World Health Organization, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241514705>. Acesso em 14 dez. 2022.

Apêndice 1 – Indicador de abastecimento de água e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS_{rural} com as fórmulas, a pontuação, descrição e finalidade

Indicador de Abastecimento de Água: $I_{AA} = 0,054 licap + 0,254 ladsf + 0,130 ldfc + 0,076 lcr + 0,100 lfa + 0,224 lqa + 0,069 lat + 0,093 ldht$

Objetivo I_{AA} : Avaliar o grau de risco à saúde decorrente da situação inadequada dos fatores de risco dos subindicadores de abastecimento de água.

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Infraestrutura da fonte de captação individual inadequada para ingestão de água para consumo humano (licap)	1. Poço raso escavado sem mureta ou com altura menor que 50 cm, ausência de calçamento no seu entorno, sem tampa de proteção ou cobertura com material improvisado, ausência de cerca, processo de soterramento ou erosão, tubulação com vazamento e amarrada com borracha, retirada da água com balde e corda, entre outros; 2. Poço tubular raso ou profundo destampado, não estar cercado, tubulação com vazamento e amarrada com borracha, abrigos improvisados, tais como bombona, lona, entre outros; 3. Sistema de água de chuva, presença de resíduos na calha de coleta, não possuir o dispositivo de descarte da primeira água de chuva, sem tampas ou com materiais improvisados, trincas ou rachaduras, entre outros; 4. Nascente e manancial superficial, ausência de mata ciliar, sem cerca de proteção e dispositivos de proteção para captação da água (consultar Brasil, 2019).	$licap = \frac{Dric}{Drsai}$	Dric = número de domicílios do aglomerado rural que utilizam Solução Alternativa Individual (SAI) e que possuem infraestrutura inadequada. Drsai = número de domicílios total do aglomerado rural que utilizam SAI.	Quantificar e analisar os domicílios que utilizam fontes inadequadas para propor medidas de melhorias.	Criado
Ausência de desinfecção da água na saída das fontes de abastecimento (ladsf)	Domicílios sem tratamento, seja por desinfecção e/ou filtração, na saída da fonte de abastecimento.	$ladsf = \frac{Drds}{Drt}$	Drds = número de domicílios do aglomerado rural que não realizam a desinfecção da água na saída da fonte. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios que não realizam a desinfecção nas saídas das fontes principais.	Criado
Distâncias inadequadas entre poços freáticos e de corpos de água de fonte de contaminação (ldfc)	Distâncias inferiores a 15 metros de fossas, as fontes de abastecimentos de poços rasos, nascentes e mananciais superficiais e inferiores a 100 metros dos demais pontos de contaminação (chiqueiro, curral, galinheiro, fossas, bolsões de resíduos, entre outros).	$ldfc = \frac{Drfc}{Drtps}$	Drfc = número de domicílios do aglomerado rural com distâncias inadequadas entre poços rasos e mananciais superficiais e fontes de contaminação. Drtps = número de domicílios total do aglomerado rural que utilizam poços rasos e mananciais superficiais para ingestão.	Analisar e quantificar os domicílios que possuem distâncias inferiores das recomendações legais ou normativas, entre os mananciais e as fontes de contaminações.	Criado
Condições inadequadas dos reservatórios (lcr)	Reservatório sem tampa ou com tampa improvisada, trincado, com tubulação amarrada com borracha, extravasor sem tela de proteção, evidência de transbordamento, sem higienização em períodos superiores a seis meses, entre outros.	$lcr = \frac{Drrd}{Drrt}$	Drrd = número de domicílios do aglomerado rural com reservatório domiciliar de água (caixa d'água) com infraestrutura fitossanitária inadequada. Drrt = número de domicílios total do aglomerado rural que utilizam reservatórios.	Analisar e quantificar os domicílios que possuem reservatórios domiciliares e suas condições fitossanitárias (reservatórios tampados, higienização a cada seis meses, utilizando-se apenas água e hipoclorito de sódio) para determinar a vulnerabilidade dos reservatórios e os possíveis pontos de contaminação da água, propondo medidas de melhorias.	Adaptado de Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Frequência inadequada no abastecimento de água (lfa)	Interrupção no abastecimento mais que uma vez no mês.	$lfa = \frac{Drfa}{Drt}$	Drfa = número de domicílios do aglomerado rural com frequência inadequada. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Verificar a frequência do abastecimento de água nos domicílios rurais, pois este fato pode levar as pessoas a buscarem outras fontes que podem ser utilizadas para ingestão ou preparo de alimentos.	Adaptado de Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Qualidade da água para consumo humano inadequada (lqa)	Parâmetro analisado fora dos limites da Portaria de Potabilidade.	Índice de Qualidade da Água (lqa)	$lqa > 95\%$ - Pontuação = 0 lqa entre 80% e 94,9% - Pontuação = 0,25 lqa entre 65% e 79,9% - Pontuação = 0,5 lqa entre 45% e 64,9% - Pontuação = 0,75 $lqa < 45\%$ - Pontuação = 1	Analisar a qualidade da água da principal fonte de abastecimento dos domicílios rurais de acordo com o Índice de Qualidade da Água (lqa), utilizando-se o Modelo Canadense.	Criado
Armazenamento e tratamento intradomiciliar inadequado de água para consumo humano (llra)	Ausência de qualquer tratamento no intradomicílio, seja por filtração (pano ou filtro), fervura ou desinfecção, com recipientes que não são lavados com frequência, destampados, com trincas ou formação de lodo, entre outros.	$llra = \frac{Drla}{Drrt}$	Drla = número de domicílios do aglomerado rural que não possuem armazenamento adequado ou tratamento da água. Drrt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Identificar os domicílios que não realizam tratamento da água (filtração, fervura, desinfecção, entre outros) ou medidas de proteção intradomiciliares (limpeza dos recipientes de armazenamento)	Criado
Disponibilidade hídrica total (ldht)	Vazão de um corpo hídrico que não seja capaz de suprir as demandas ou com prejuízo para a vazão Q95 (vazão com garantia de permanência em 95% do tempo)	ldht = critério	Disponibilidade hídrica total, critério: adequado = 0; inadequado = 1, Resolução CERHi n. 22/2019 (GOIÁS, 2019).	Verificar a indisponibilidade hídrica nos domicílios, pois este fato dificulta a higienização corporal e de alimentos, além de levar as pessoas a buscarem outras fontes que podem estar contaminadas, colocando-as em situação de perigo.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: ausência de desinfecção da água na saída das fontes de abastecimento = ladsf; qualidade da água para consumo humano inadequada = lqa; condições inadequadas dos reservatórios = lcr; armazenamento e tratamento intradomiciliar inadequado de água para consumo humano = llra; infraestrutura da fonte de captação individual inadequada para ingestão de água para consumo humano = licap; distâncias inadequadas entre poços freáticos e de corpos de água de fonte de contaminação = ldfc; frequência inadequada no abastecimento de água = lfa; disponibilidade hídrica = ldht.

Apêndice 2 – Indicador de esgotamento sanitário e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS_{Rural} com as fórmulas, a pontuação, descrição e finalidade

Indicador de Esgotamento Sanitário: $I_{ES} = 0,233 \text{ liaf} + 0,372 \text{ ldaf} + 0,079 \text{ ldac} + 0,092 \text{ lca} + 0,224 \text{ ldeq}$					
Objetivo I_{ES} : Avaliar o grau de risco à saúde decorrente da situação inadequada dos fatores de risco dos subindicadores de esgotamento sanitário.					
Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Condições inadequadas das infraestruturas de destinação das águas fecais (liaf)	Fossa séptica e/ou sumidouro sem tampa e/ou com tampa improvisada, com trincas ou rachaduras, mureta menores que 50cm, ausência de calçada no entorno, processo de soterramento ou erosão ao redor, ausência de tubulação de respiro, entre outros.	$liaf = \frac{Dria_f}{Drtbf_s}$	Dria _f = número de domicílios do aglomerado rural com infraestrutura inadequada das fossas sépticas ou fossas sépticas com sumidouro. Drtb _f s = número de domicílios total do aglomerado rural que possuem banheiro e utilizam fossas sépticas ou fossas sépticas com sumidouro.	Quantificar e analisar os domicílios que utilizam fossas sépticas ou fossas sépticas com sumidouro sem infraestrutura adequada para destinar águas fecais, determinando a vulnerabilidade das populações expostas aos odores, vetores, helmintos, às bactérias, entre outros.	Criado
Destinação inadequada de águas fecais (ldaf)	Destinação de excretas ou águas fecais diretamente no solo, mananciais superficiais e/ou lançados em fossas negras ou casinha seca sem privada higiênica ou com estrutura inadequada (consultar aspectos construtivos no item 4.5.1.1 - Brasil 2019).	$ldaf = \frac{Dria_n}{Drt}$	Drieq = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada das excretas e águas negras. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Identificar os domicílios que lançam as águas fecais no quintal, determinando a vulnerabilidade das populações expostas aos odores, vetores, helmintos, às bactérias, entre outros.	Criado
Destinação inadequada de águas cinzas (ldac)	Destinação das águas cinzas da cozinha e do chuveiro, sem caixa de gordura. Para as águas cinzas, a destinação é considerada inadequada quando são lançadas diretamente no solo, manancial superficial, sem qualquer tratamento prévio ou em fossas rudimentares.	$ldac = \frac{Dra_c}{Drt}$	Dra _c = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada das águas cinzas. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Identificar os domicílios que lançam as águas cinzas, após ou não, na caixa de gordura, no quintal, determinando a vulnerabilidade das populações expostas aos odores, vetores, helmintos, às bactérias, entre outros,	Criado
Criação de animais exclusivamente soltos ou soltos e em estruturas de confinamento no lote (lca)	Criação de animais soltos no lote.	$lca = \frac{Dra_cas}{Drtca}$	Dra _{cas} = número de domicílios do aglomerado rural com criação de animais soltos no lote. Drtca = número de domicílios total do aglomerado rural que criam animais.	Identificar os domicílios com criação de animais soltos no lote, pois os animais podem ter acesso às fontes de abastecimentos, podendo contaminá-las.	Criado
Destinação das excretas no quintal (ldeq)	Feces deixadas no quintal, jogadas em mananciais superficiais e/ou próximos a nascentes, lançadas no solo sem tratamento, utilização para adubação sem tratamento, entre outros.	$ldeq = \frac{Dra_eq}{Drtca}$	Dra _{eq} = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada das excretas dos animais no quintal. Drtca = número de domicílios total do aglomerado rural que criam animais.	Identificar os domicílios com destinação adequada das excretas dos animais no quintal, pois a destinação é inadequada à população, expostas a vetores, helmintos, bactérias, entre outros.	Criado

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: destinação inadequada de águas fecais = ldaf; destinação das excretas de aves e animais no quintal = ldeq; criação de animais exclusivamente soltos ou soltos e em estruturas de confinamento no lote = lca; destinação de águas cinzas = ldac; condições inadequadas das infraestruturas de destinação das águas fecais = liaf.

Apêndice 3 – Indicador de manejo de resíduos sólidos e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS_{Rural} com as fórmulas, a pontuação, descrição e finalidade

Manejo de Resíduos Sólidos: $I_{MRS} = 0,287 I_{drsn} + 0,109 I_{drp} + 0,055 I_{dri} + 0,043 I_{dpb} + 0,264 I_{drss} + 0,165 I_{dra} + 0,077 I_{dro}$

Objetivo I_{MRS} : Avaliar o grau de risco à saúde decorrente da situação inadequada dos fatores de risco dos subindicadores de manejo de resíduos sólidos.

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Destinação inadequada de resíduos sólidos não separados nos domicílios (I _{drsn})	Queimados, jogados nas margens ou em corpos hídricos, jogados no lote vazio ou no mato, deixados no quintal, enterrados ou jogados em fossa desativada dos resíduos sólidos.	$I_{drsn} = \frac{D_{rsn}}{D_{rtsn}}$	D _{rsn} = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos sólidos domiciliares não separados. D _{rtsn} = número de domicílios total do aglomerado rural que não separam os resíduos sólidos.	Quantificar os domicílios rurais que queimam, enterram, jogam em mata, lote baldio ou às margens de rios os resíduos sólidos não separados, determinando populações potencialmente expostas a odores, vetores, animais peçonhentos, entre outros.	Criado
Destinação inadequada de resíduos de pneus separados nos domicílios (I _{drp})		$I_{drp} = \frac{D_{rrp}}{D_{trp}}$	D _{rrp} = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos de pneus. D _{trp} = número de domicílios total do aglomerado rural que produzem pneus.	Quantificar os domicílios rurais que queimam, enterram, jogam em mata, lote baldio ou às margens de rios os pneus, determinando populações potencialmente expostas a odores, vetores, animais peçonhentos, entre outros.	Criado
Destinação inadequada de resíduos infectantes separados nos domicílios (band-aid, esparadrapo, agulha, seringa, curativos) (I _{dri})	Queimados, jogados nas margens ou em corpos hídricos, jogados no lote vazio ou no mato, deixados no quintal, enterrados ou jogados em fossa desativada dos resíduos sólidos.	$I_{dri} = \frac{D_{rri}}{D_{trri}}$	D _{rri} = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos infectantes. D _{trri} = número de domicílios total do aglomerado rural que produzem e separam resíduos infectantes.	Quantificar os domicílios rurais que queimam os resíduos infectantes, determinando populações potencialmente expostas a odores, vetores, animais peçonhentos, entre outros.	Criado
Destinação inadequada de resíduos de pilhas e baterias separados nos domicílios (I _{dpb})		$I_{dpb} = \frac{D_{rpb}}{D_{trpb}}$	D _{rpb} = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos de pilhas e baterias. D _{trpb} = número de domicílios total do aglomerado rural que produzem e separam os resíduos de pilhas e baterias.	Quantificar os domicílios rurais que queimam, enterram, jogam em mata, lote baldio ou às margens de rios os resíduos de pilhas e baterias, determinando populações potencialmente expostas a odores, vetores, animais peçonhentos, entre outros.	Criado
Destinação inadequada de resíduos secos separados nos domicílios (I _{drss})	Queimados, jogados nas margens ou em corpos hídricos, jogados no lote vazio ou no mato, deixados no quintal, enterrados ou jogados em fossa desativada dos resíduos sólidos.	$I_{drss} = \frac{D_{rrs}}{D_{rts}}$	D _{rrs} = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos secos. D _{rts} = número de domicílios total do aglomerado rural que separam os resíduos.	Quantificar os domicílios rurais que queimam, enterram, jogam em mata, lote baldio ou às margens de rios os resíduos secos separados, determinando populações potencialmente expostas a odores, vetores, animais peçonhentos, entre outros.	Criado
Destinação inadequada de resíduos orgânicos separados nos domicílios (I _{dro})		$I_{dro} = \frac{D_{rro}}{D_{trto}}$	D _{rro} = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos orgânicos. D _{trto} = número de domicílios total do aglomerado rural que separam os resíduos orgânicos.	Quantificar os domicílios rurais que queimam, enterram, jogam em mata, lote baldio ou às margens de rios as embalagens de agrotóxicos, determinando populações potencialmente expostas a odores, vetores, animais peçonhentos, entre outros.	Criado
Destinação inadequada de resíduos de embalagens de agrotóxicos separados (I _{dra})	Queimados, jogados nas margens ou em corpos hídricos, jogados no lote vazio ou no mato, deixados no quintal, enterrados ou jogados em fossa desativada dos resíduos sólidos.	$I_{dra} = \frac{D_{rra}}{D_{trra}}$	D _{rra} = número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos de embalagens de agrotóxicos. D _{trra} = número de domicílios total do aglomerado rural que utilizam agrotóxico.	Quantificar os domicílios rurais que queimam as embalagens de agrotóxicos, determinando populações potencialmente expostas a odores, vetores, animais peçonhentos, entre outros.	Criado

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: destinação inadequada de resíduos secos separados nos domicílios = I_{drss}; destinação inadequada de resíduos de embalagens de agrotóxicos separados = I_{dra}; destinação inadequada de resíduos infectantes separados nos domicílios = I_{dri}; destinação inadequada de resíduos orgânicos separados nos domicílios = I_{dro}; destinação inadequada de resíduos de pneus separados nos domicílios = I_{drp}; destinação inadequada de resíduos de pilhas e baterias separados nos domicílios = I_{dpb}; destinação inadequada de resíduos sólidos não separados nos domicílios = I_{drsn}.

Apêndice 4 – Indicador de manejo de águas pluviais e drenagem e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS_{Rural} com as fórmulas, a pontuação, descrição e finalidade

Indicador de Manejo de Águas Pluviais: $I_{MAPP} = 0,204 I_{dvia} + 0,123 I_{ces} + 0,198 I_{pce} + 0,319 I_{oia} + 0,156 I_{el}$

Objetivo I_{MAPP} : Avaliar o grau de risco à saúde decorrente da situação inadequada dos fatores de risco dos subindicadores do manejo de águas pluviais e dispositivos de drenagem.

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Dificuldade ou impossibilidade de utilização das vias de acesso à área rural (I_{dvia})	Dificuldade em utilizar as vias de acesso à comunidade, seja no período seco ou chuvoso.	$I_{dvia} = \frac{Drdvia}{Drt}$	$Drdvia$ = número de domicílios do aglomerado rural que apresentaram dificuldade às vias de acesso à área rural nos últimos cinco anos. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais que apresentaram alguma dificuldade de utilização das vias de acesso às suas casas no período chuvoso.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Controle de escoamento superficial inadequado no lote (I_{ces})	Ausência de dispositivo no lote para a destinação das águas pluviais.	$I_{ces} = \frac{Drces}{Drt}$	$Drces$ = número de domicílios do aglomerado rural sem dispositivos de controle de escoamento superficial excedente no peridomicílio, como curva de nível, canaleta ou valeta, ou outros. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais com dispositivos de controle de escoamento superficial excedente.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Ausência de aspectos construtivos de proteção contra enxurrada da água de chuva do domicílio (I_{pce})	Habitação construída no mesmo ou abaixo do nível do terreno.	$I_{pce} = \frac{Drpce}{Drt}$	$Drpce$ = número de domicílios do aglomerado rural construído abaixo ou no mesmo nível do terreno. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios construídos abaixo ou no mesmo nível do terreno.	Criado
Ocorrência de inundação ou alagamento no lote (I_{oia})	Alagamento ou inundação no lote e/ou domicílio.	$I_{oia} = Droia/Drt$	$Droia$ = número de domicílios do aglomerado rural com ocorrência de inundações e alagamento no lote, nos últimos cinco anos. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais sem ocorrência de inundação e alagamento.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Erosões no lote (I_{el})	Existência de erosão ou processos erosivos.	$I_{el} = Drel/Drt$	$Drel$ = número de domicílios do aglomerado rural que apresentaram erosões. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar as propriedades rurais que apresentaram erosões.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: ausência de aspectos construtivos de proteção contra enxurrada da água de chuva do domicílio = I_{pce} ; dificuldade ou impossibilidade de utilização das vias de acesso à comunidade = I_{dvia} ; controle de escoamento superficial inadequado no lote = I_{ces} ; erosões no lote = I_{el} ; ocorrência de inundação ou alagamento no lote = I_{oia} .

Apêndice 5 – Indicador de habilidade e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS_{Rural} com as fórmulas, a pontuação, descrição e finalidade

Indicador de Habitabilidade: $I_h = 0,201 \text{ Ieb} + 0,128 \text{ Ici} + 0,085 \text{ Idhf} + 0,200 \text{ Icfh} + 0,125 \text{ Idhfc} + 0,103 \text{ Icqv} + 0,158 \text{ Ipv}$

Objetivo I_h : Avaliar o grau de risco à saúde decorrente da situação inadequada dos fatores de risco dos subindicadores de habitabilidade no que se refere as condições da casa e quintal.

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Situação do banheiro (Ieb)	Domicílio não possuía banheiro ou o banheiro não tinha as instalações hidrossanitárias básicas (vaso sanitário, lavatório e chuveiro).	$Ieb = \frac{Drab}{Drt}$	Drab = número de domicílios do aglomerado rural que não possuem banheiro ou instalações hidrossanitárias. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais sem banheiro internos ou externos ao domicílio.	Criado
Domicílios sem canalização interna (Ici)	Domicílios sem canalização interna ou com canalização, vazamento e amarrada com borracha, entre outros.	$Ici = \frac{Drci}{Drt}$	Drci = número de domicílios do aglomerado rural sem canalização interna. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais sem canalização interna para determinar a facilidade ao acesso à água, além de associar a inexistência da canalização com a retirada de água das fontes de poços rasos escavados, cisternas de captação de chuva, nascente, mina ou bica, rio, ribeirão ou açude por meio de balde.	Criado
Distância inadequada entre a habitação e a fossa (Idhf)	Domicílio com distância inferior a 1,5 m da fossa, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e/ou 3,0 m de árvores e de qualquer ponto da rede de abastecimento de água.	$Idhf = \frac{Drdhc}{Drtf}$	Drhdc = número de domicílios do aglomerado rural com distância inferior a 1,5m entre habitações e fossas. Drtf = número de domicílios total do aglomerado rural que utiliza fossa.	Quantificar os domicílios rurais com distâncias inferiores ao recomendado, pois podem contaminar a água de consumo e causar mal-estar devido ao odor.	Criado
Condições físicas inadequadas das habitações no intradomicílio (Icfh)	Habitação com paredes de adobe, pau a pique, palha, lona, chapa metálica, com existência de frestas, chão batido, madeira, telhado de palha ou lona.	$Icfh = \frac{Drcfh}{Drt}$	Drcfh = número de domicílios do aglomerado rural com paredes construídas de reboco sem pintura, adobe, existência de frestas, chão batido, madeira, telhado de palha etc. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais com estrutura habitacional favorável à proliferação de vetores, roedores e animais peçonhentos.	Criado
Distância inadequada entre a habitação e as fontes de contaminações no peridomicílio (Idhfc)	Habitação com distâncias inferiores a 200 metros de chiqueiro, curral, depósitos, galinheiros, paiol ou outras fontes que servem como criadouros para vetores de <i>Trypanosoma cruzi</i> .	$Idhfc = \frac{Drdhfc}{Drt}$	Drhfc = número de domicílios do aglomerado rural com distância inferior a 200 m das fontes de contaminação (galinheiro, chiqueiro, paiol, amontoados de madeiras ou depósitos) que podem ser utilizados pelos triatomíneos para que possam se desenvolver e se alimentar, além dos animais, tais como: gato, cachorro, tatu, macaco, veado, rato etc., que servem de alimentos para os triatomíneos que alojam o parasita <i>Trypanosoma cruzi</i> , causador da doença de Chagas. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais com distância inferior a 200m das fontes de contaminação que possam servir de <i>habitat</i> para o "barbeiro".	Criado
Condições inadequadas dos quintais em relação aos focos de vetores (Icqv)	Presença de resíduos espalhados no quintal que possam acumular água e atrair vetores ou recipientes como vasos de plantas ou xaxins, garrafões inutilizados, calhas, entre outros, que possam acumular água (com ou sem presença de vetores), dessedentação de animais, caixas de água, cisternas, poços que possuíam larva.	$Icqv = \frac{Dramar}{Drt}$	Dramar = número de domicílios do aglomerado rural sem manejo adequado dos recipientes que acumulem água. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Identificar a necessidade de programas de boas práticas relacionadas ao manejo de recipientes que acumulem água, podendo ser criadouros de vetores.	Criado
Presença de vetores e animais relacionados ao saneamento básico (Ipv)	Relato de presença de ratos, moscas, baratas, <i>Aedes aegypti</i> , barbeiro, pombo, escorpião, carrapato, pulga, mosquito, pulgão, lacraia, entre outros.	$Ipv = \frac{Drva}{Drt}$	Drva = número de domicílios no aglomerado rural que relataram presença de ratos, moscas, baratas, <i>Aedes aegypti</i> , barbeiro, pombo, escorpião, carrapato, pulga, mosquito etc. Drt = número de domicílios total do aglomerado rural.	Identificar a necessidade de programas de boas práticas relacionadas ao manejo de resíduos que atraíam vetores, animais peçonhentos, entre outros.	Criado

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: presença de vetores e animais relacionados ao saneamento básico = Ipv; distância inadequada entre a habitação e as fontes de contaminações no peridomicílio = Idhfc; condições inadequadas dos quintais em relação aos focos de vetores = Icqv; situação do banheiro = Ieb; condições físicas inadequadas das habitações no intradomicílio = Icfh; domicílios sem canalização interna = Ici; distância inadequada entre a habitação e a fossa = Idhf.

Apêndice 6 – Indicador de saúde e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS_{Rural} com as fórmulas, a pontuação, descrição e finalidade

Indicador de Saúde: $I_s = 0,140 I_{lm} + 0,160 I_{dd} + 0,150 I_{va} + 0,060 I_{ve} + 0,070 I_{vl} + 0,060 I_{ot} + 0,180 I_{ov} + 0,080 I_{dch} + 0,100 I_{ss}$

Objetivo I_s : Avaliar o grau de risco à saúde decorrente da situação inadequada dos fatores de risco dos subindicadores das condições de saúde.

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Lavagem inadequada das mãos (I _{lm})	Não higienização das mãos adequadamente (água e sabão ou álcool) antes das refeições e de seu preparo e após o uso do banheiro.	$I_{lm} = \left(\frac{D_{rmr}}{D_{rt}} \right) + \left(\frac{D_{rmb}}{D_{rt}} \right)$	D _{rmr} = número de domicílios total do aglomerado rural que informaram que não higienizam as mãos ou que não a fazem adequadamente (água e sabão) antes das refeições. D _{rmb} = número de domicílios total do aglomerado rural que informaram que não higienizam as mãos ou que não a fazem adequadamente após o uso do banheiro. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Identificar a necessidade de programas de boas práticas de autocuidado relacionados à higiene e ao saneamento.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Prevalência de doenças diarreicas (I _{dd})	Condição de diarreia superior a um dia, com necessidade de utilização de remédio ou que foi impedido de realizar suas atividades cotidianas.	$I_{dd} = \frac{D_{rdd}}{D_{rt}}$	D _{rdd} = número de domicílios total do aglomerado rural que relataram ocorrência de diarreia. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar o número de habitantes que tiveram episódios diarreicos, podendo estar correlacionados com a ausência de boas práticas ao saneamento e à higienização.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Prevalência de doenças transmitidas pelo <i>Aedes aegypti</i> (I _{va})		$I_{va} = \frac{D_{rvd}}{D_{rt}}$	H _{rda} = número de domicílios no aglomerado rural com um morador diagnosticado com dengue, zika, chikungunya, Mayaro, febre amarela, malária. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar o número de domicílios em que os moradores foram diagnosticados com dengue, zika, chikungunya ou febre amarela.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Prevalência de esquistossomose (I _{ve})		$I_{ve} = \frac{D_{rve}}{D_{rt}}$	D _{rve} = número de domicílios no aglomerado rural com indivíduo testado positivo para ovos de <i>Schistosoma</i> . D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar o número de domicílios em que os moradores foram diagnosticados com <i>Schistosoma</i> .	Adaptado de Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Prevalência autorreferida de leptospirose (I _{vl})	Morador diagnosticado com dengue, zika, chikungunya, Mayaro, febre amarela, malária, esquistossomose, leptospirose e/ou toxoplasmose.	$I_{vl} = \frac{D_{rvl}}{D_{rt}}$	D _{rvl} = número de domicílios no aglomerado rural autorreferido com leptospirose. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar o número de domicílios em que os moradores relataram ter leptospirose.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Prevalência de toxoplasmose (I _{ot})		$I_{ot} = \frac{D_{rdt}}{D_{rt}}$	D _{rdt} = número de domicílios no aglomerado rural diagnosticados com toxoplasmose. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar o número de domicílios em que os moradores tiveram ou relataram ter toxoplasmose, podendo estar correlacionado com a ausência de boas práticas ao saneamento e à presença de gatos.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Prevalência de infecções por nematoides, cestódeos e protozoários (I _{ov})	Caso um ou mais moradores do mesmo domicílio que relataram a possibilidade ou foram diagnosticados com toxoplasmose, doenças de Chagas ou nematoides, e cestódeos ou protozoários que podem estar correlacionados com a ausência de boas práticas de saneamento, maus hábitos alimentares e higienização das mãos, tais como: ascariíase, equinococose, teníase, amebíase, criptosporidíase, giardiase, cisticercose, leishmaniose, filariose linfática, ancilostomíase, entre outros.	$I_{ov} = \frac{D_{rtv}}{D_{rt}}$	D _{rtv} = número de domicílios no aglomerado rural com indivíduos testados positivo para nematoides, cestódeos e protozoários. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar o número de domicílios em que os moradores relataram ou testaram positivo para nematoides, cestódeos e protozoários.	Criado
Prevalência de doenças de Chagas (I _{dch})		$I_{dch} = \frac{D_{dch}}{D_{rt}}$	D _{dch} = número de domicílios no aglomerado rural que relataram ter doença de Chagas. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar o número de domicílios em que os moradores tiveram ou relataram ter Chagas.	Criado
Serviços de saúde (I _{ss})	Caso a comunidade não tenha unidade de saúde ou os moradores não possuam facilidade de acesso, ou as unidades de saúde não sejam atendidas por profissionais de atenção básica à saúde (agentes comunitários ou de endemias).	$I_{ss} = \text{Critério}$	Saúde no aglomerado rural (S), critério: o aglomerado rural é atendido por serviço de saúde (posto de atendimento ou agentes comunitários) = 0; o aglomerado rural não é atendido por serviço de saúde pública = 1	Identificar a necessidade de implantação de serviços na comunidade de obrigação do poder público.	Braga, Bezerra e Scalize (2022)

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: prevalência de infecções por nematoides, cestódeos e protozoários = I_{ov}; lavagem das mãos = I_{lm}; prevalência de toxoplasmose = I_{ot}; prevalência de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* = I_{va}; prevalência de doenças diarreicas = I_{dd}; prevalência de doença de Chagas = I_{dch}; prevalência autorreferida de esquistossomose = I_{ve}; prevalência autorreferida de leptospirose = I_{vl}; serviços de saúde = I_{ss}.