

Metodologia para Elaboração do Plano de Segurança do Saneamento Rural (PSSR)

**COLEÇÃO PSSR PROJETO
SANRURAL – VOLUME 1**

ORGANIZADORES: Nolan Ribeiro Bezerra e Paulo Sérgio Scalize

AUTORES: Nolan Ribeiro Bezerra, Paulo Sérgio Scalize e Rafaella Oliveira Baracho

Captação

Tratamento de água

Abastecimento

Distribuição

Coleta do esgoto

Coleta de Lixo

Participação Social

Aterro sanitário

Drenagem

Plano de Segurança
do Saneamento
Rural - PSSR

Tratamento de esgoto



Saneamento e Saúde
Ambiental em Comunidades
Rurais e Tradicionais de Goiás



Cegraf
UFG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)

Fundação Nacional da Saúde
Escola de Engenharia Civil e Ambiental (EECA)
Faculdade de Enfermagem (FEN)
Site: www.sanrural.ufg.br

PROJETO: SANEAMENTO E SAÚDE AMBIENTAL EM COMUNIDADES RURAIS E TRADICIONAIS DE GOIÁS (SANRURAL)

Equipe Técnica

Coordenação

Prof. Dr. Paulo Sérgio Scalize (UFG)

Engenheiro Civil e Biomédico com Doutorado em Saneamento pela EESC USP

Subcoordenação

Profa. Dra. Bárbara Souza Rocha (UFG)

Enfermeira com Doutorado em Enfermagem pela FEN/UFG

Núcleo de Educação

Dr. Kleber do Espírito Santo Filho (UFG)

Biólogo com Doutorado em Ciências Ambientais pela UFG

Núcleo de Saneamento

Profa. Dra. Nolan Ribeiro Bezerra (IFG)

Engenheira Ambiental com Doutorado em Engenharia Civil, Saneamento e Meio Ambiente pela UFV

Núcleo de Saúde

Profa. Dra. Valéria Pagotto (UFG)

Enfermeira com Doutorado em Ciências da Saúde pela UFG

Núcleo de Estatística

Prof. Dr. Luis Rodrigo Fernandes Baumann (UFG)

Matemático com Doutorado em Estatística pela USP

Núcleo de Geoprocessamento

Prof. Dr. Nilson Clementino Ferreira

Engenheiro Cartográfico com Doutorado em Ciências Ambientais pela UFG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)

Reitora

Angelita Pereira de Lima

Vice-Reitor

Jesiel Freitas Carvalho

Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD)

Israel Elias Trindade

Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PRPG)

Felipe Terra Martins

Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (PRPI)

Helena Carasek

Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC)

Luana Cássia Miranda Ribeiro

Pró-Reitoria de Administração e Finanças (PROAD)

Robson Maia Geraldine

Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROPESSOAS)

Everton Wirbitzki da Silveira

Pró-Reitoria de Assuntos Estudantins (PRAE)

Maísa Miralva da Silva

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA)

Presidente

Miguel da Silva Marques

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DA FUNASA EM GOIÁS (SUEST – GO)

Superintendente Estadual da Funasa em Goiás

Lucas Pugliesi Tavares



Paulo Sérgio Scalize e Nolan Ribeiro Bezerra
(Organizadores)

Metodologia para elaboração do Plano de Segurança do Saneamento Rural (PSSR)

Autoria:

Nolan Ribeiro Bezerra

Paulo Sérgio Scalize

Rafaella Oliveira Baracho

Cegraf UFG

@2021 Paulo Sérgio Scalize; Nolan Ribeiro Bezerra (org.)

@2022 Nolan Ribeiro Bezerra; Paulo Sérgio Scalize; Rafaella Oliveira Baracho

Todo o conteúdo deste e-book é de inteira responsabilidade de seus respectivos autores. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Corpo editorial

Dirceu Scaratti
Luiz Roberto Santos Moraes
Marlon André Capanema

Ilustração

Maykell Guimarães

Diagramação

Maykell Guimarães
Paulo Sérgio Scalize
Nolan Ribeiro Bezerra

Revisão da Língua Portuguesa

Ana Paula Ribeiro de Carvalho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) GPT/BC/UFG

B574 Bezerra, Nolan Ribeiro.
Metodologia para elaboração do Plano de Segurança do Saneamento Rural (PSSR) / Nolan Ribeiro Bezerra, Paulo Sérgio Scalize, Rafaella Oliveira Baracho ; organizadores, Paulo Sérgio Scalize, Nolan Ribeiro Bezerra. - Dados eletrônicos (1 arquivo : PDF). – Goiânia : Cegraf UFG, 2022.
(Coleção PSSR Projeto Sanrural; 1)

Inclui bibliografia
ISBN : 978-85-495-0516-3

1. Saneamento rural - Projetos - Goiás (Estado). 2. Saneamento rural - Medidas de segurança. 3. Saneamento rural - Projetos - Metodologia. I. Título. II. Coleção. III. Autores. IV. Organizadores.

CDU:628

Bibliotecário responsável: Enderson Medeiros / CRB1: 2276

PESQUISADORES DO PROJETO

Adivânia Cardoso da Silva
Adjane Damasceno de Oliveira
Adler da Silva Barros
Afonso Luis da Silva
Alana de Almeida Valadares Pereira
Alessandro de Carvalho Cruz
Alexandre Xavier Alves
Alice de Souza Hirle
Aline Souza Carvalho Lima
Amanda Pinheiro de M. Xavier
Amanda Xavier dos Santos
Amône Inácia Alves
Ana Paula Almeida Marinho
Ana Paula Ribeiro de Carvalho
Andelaide Oliveira Lima Pereira
André Freitas Amaral
André Vinicius Freire Baleeiro
Andressa Caroline de Sousa
Andressa Kristiny Lemes Seabra
Anna Cláudia dos Santos
Anniely Carvalho Rebouças Oliveira
Arthur de Lima Tavares
Ávila Clícia Ribeiro Costa
Bárbara Souza Rocha
Beatriz Almeida Carlos Gomes
Bianca Elisa Martins Lisboa Peres
Brenda Rabelo Berça
Cecília Mariana da Silva e Mota Medeiros
Claci Fátima Weirich Rosso
Cláudia de Sousa Guedes
Caroline Pereira de Andrade
Cristina Camargo Pereira
Cynthia Assis de Barros Nunes
Daniela Dallegrove
Daniela Mendes Cesar
Danielle Silva Beltrão
Davi Carvalho Abreu
Débora de Lima Braga
Dirceu Scaratti
Douglas Pedrosa Lopes
Edimar da Silva Vieira Junior
Eduardo Queija de Siqueira
Ellen Flávia Moreira Gabriel
Elson Santos Silva Carvalho
Emerson Lima Aredes
Erika Vilela Valente
Fabiana Ribeiro de Sousa
Fabiola Souza Fiaccadori
Fernanda Craveiro Franco
Francisco Javier Cuba Teran
Gabriel de Lima Januário
Gabriel Peres de Oliveira
Gabriela Neres Batista Silva
Gabriela Ribeiro de Sousa
Gabrielle Brito do Vale
Gessyca Gonçalves Costa
Giovana Carla Elias Fleury
Gislei Siqueira Knierim
Guilherme Matheus Coelho de Lemos
Gustavo Ferreira Bellato
Hellem Victoria Ribeiros dos Santos
Hítalo Tobias Lôbo Lopes
Hellem Victoria Ribeiro dos Santos
Hugo José Ribeiro
Humberto Carlos Ruggeri Junior
Iana Martins Moraes
Ingred Fernanda R. de Oliveira
Isabela Moura Chagas
Isabela Almeida Costa

Izabela Batista Melo
Izabete da Silva Ataide
Izadora Silva Florentino
Janaina de Gouvêa Ávila
Jefferson Henrique Morais Castilho
Jéssica Gonçalves Barbosa
João Paulo Fernandes da Silva
José Antônio Lopes de Menezes
Joyce Souza Lemes
Judite Pereira Rocha
Juliana Beatriz Sousa Leite
Juliana Cristina Soares Dutra
Juliana Dom Nóbrega
Juliana de Oliveira Roque e Lima
Juliana Ferreira de Oliveira
Juliana Pires Ribeiro
Julianna Malagoni Cavalcante Oliveira
Jung Shin Arisa Mendonça
Jussanã Milograna Cortes
Kamila Cardoso dos Santos
Karla Alcione da Silva Cruvinel
Karla Emmanuela Ribeiro Hora
Karoliny Freitas Silva
Kathyane dos Santos Oliveira
Kátia Alcione Kopp
Katia Sakihama Ventura
Katiane Martins Mendonça
Kelliane Martins de Araújo
Kleber do Espírito Santo Filho
Lais Forti Thomaz
Larissa Ariel Gomes Lima
Larissa Raymundo da Silva
Leandro Nascimento da Silva
Leniany Patrícia Moreira
Léo Fernandes Ávila
Leonara Rezende Pacheco
Leticia Cristina Alcântara Rodrigues
Lilian Aurelia Stival de Almeida
Lilian Carla Carneiro
Liliane Coelho de Carvalho
Lívia Marques de Almeida Parreira
Liziana de Sousa Leite
Luana Cássia Miranda Ribeiro
Luana Vieira Martins
Lucas Costa Souza
Lucas Figueiredo Machado
Lucas Thadeu da Silva Abrantes
Lucélia Barbosa de Queiroz Silva
Luis Rodrigo Fernandes Baumann
Luiz Roberto Santos Moraes
Luiza Carla Girard Mendes Teixeira
Lysa Sousa Carvalho
Madson Marllô dos Santos Pingarilho
Marcelo Augusto de Sousa Siqueira
Marcos André de Matos
Maria Heloysa Silva Martins
Mario Ernesto Piscocoy Diaz
Mário Henrique Lobo Bergamini
Marlison Noronha Rosa
Matheus Dornelas e Machado
Matheus Paz Costa Ramos
Mayara Piana Luna da Silva
Maykell Mendes Guimarães
Maysa Silva Dias
Michele Dias da Silva Oliveira
Michelle da Silva Honório
Milara Barp
Milena Araújo dos Santos
Natã Silva Nazareno

Natália Fernanda Santos de Oliveira
Nathalia Cristina de Souza Silva
Nara Ballaminut
Nayana Cristina Souza Camargo
Nayara Pereira Rezende de Sousa
Nayara Valéria Assis Marcelino
Nilson Clementino Ferreira
Noely Vicente Ribeiro
Nolan Ribeiro Bezerra
Patrícia Layne Alves Traldi
Patrícia Paulla de Oliveira
Patrícia Pereira da Silva Santos
Paula Dias Bevilacqua
Paulo Henrique Brasil Ribeiro
Paulo Otávio Lourenço Silva
Paulo Sérgio Scalize
Pedro Henrique Bhering Silveira
Pedro Leonardo Longhin Silva
Pedro Parlandi Almeida
Pedro Victor Brasil Ribeiro
Poliana Nascimento Arruda
Quéren-Hapuque Freitas do Nascimento
Rachel Cosme Silva dos Santos
Rafael Alves Guimarães
Rafaella Oliveira Baracho
Raianny Ferreira Cardoso
Raviel Eurico Basso
Renan de Souza Soares
Renata Medici Frayne Cuba
Ricardo Prado Abreu Reis
Ricardo Valadão de Carvalho
Roberta Vieira Nunes Pinheiro
Roberto Araújo Bezerra
Rosana Gonçalves Barros
Russany Gabrielly Ferreira Cavalcante
Samira Nascimento Mamed
Sara Duarte Sacho
Sarah Helena Santos Pinto
Saulo Bruno Silveira e Souza
Simone Costa Pfeiffer
Stacio Augusto Lui Silva
Steffeny Luzia Teodoro de Sousa
Sueli Meira da Silva Dias
Suiany Dias Rocha
Tales Dias Aguiar
Talita Cintra Braga
Thais Reis Oliveira
Thaiza Cristina Afonso
Thaiza Fernandes de Oliveira
Thatielly Camilla Dias de Souza
Thays Millena Alves Pedroso
Thaynara Lorraine de Oliveira
Thayrmyny Martins Saraiva Araújo
Thiago Barros Fernandes de Faria
Thiago Henrique Brandão de Souza
Tiago Miranda Dantas
Valéria Gonçalves Gomes Gudinho
Valéria Pagotto
Vanessa Araújo Jorge
Vanessa Elias da Cunha
Vanessa Marques de Souza Rocha
Victor Hugo Souza Florentino Porto
Vitoria Mendonça Campos
Wanessa Fernandes Carvalho
Wellington Nunes de Oliveira
Weslangila Rodrigues de Souza Magalhães
Yan Machado Sousa
Yane Xavier da Costa
Ysabella de Paula dos Reis

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Estrutura metodológica para a elaboração do PSSR.....	18
Figura 2.2 – Ciclo do saneamento básico em áreas rurais.....	22
Figura 2.3 – Atores responsáveis pela elaboração e implantação do PSSR em comunidades rurais.....	26
Figura 3.1 – Descrição das etapas para elaboração e implementação do PSSR.....	29
Figura 3.2 – Fluxograma da E1 com as ações (E1-A1 até E1-A5) e suas respectivas fases...	31
Figura 3.3 – Fluxograma da E2 com as ações (E2-A1 e E2-A2) e suas respectivas fases.....	38
Figura 3.4 – Fluxograma da E3 e de suas subetapas (E3.1 e E3.2), com as ações (E3.1-A1 a E3.2-A3) e suas respectivas fases.....	43
Figura 3.5 – Rota de contaminação de um agente biológico.....	47
Figura 3.6 – Rota de contaminação de um agente químico.....	47
Figura 3.7 – Rota de contaminação de um agente físico.....	48
Figura 3.8 – Rota de contaminação de um agente radioativo.....	48
Figura 3.9 – Fluxograma da etapa E4 com as ações (E4-A1 a E4-A3) e suas respectivas fases.....	60
Figura 3.10 – Arco da Problematização de Charles Maguerez.....	62
Figura 3.11 – Fluxograma da E5, com as ações (E5-A1 a E5-A3) e suas respectivas fases...	68
Figura 3.12 – Fluxograma da E6, com as ações (E6-A1 e E6-A2) e suas respectivas fases...	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Formulário E1-1 para a identificação da equipe inicial do PSSR, utilizado também para a consolidação da equipe técnica.....	32
Tabela 3.2 – Perfil necessário e quantidade mínima sugerida de integrantes para compor a equipe inicial, bem como a equipe técnica para elaboração e implementação do PSSR33	
Tabela 3.3 – Resumo das atividades a serem desempenhadas na E1, contendo a situação do <i>status</i> da atividade	36
Tabela 3.4 – Exemplos e sugestões para levantamento de dados secundários referentes ao município e à área rural selecionada na Etapa E1-A2.....	39
Tabela 3.5 – Resumo das atividades a serem desempenhadas na E2, contendo a situação do <i>status</i> da atividade	41
Tabela 3.6 – Matriz de probabilidade/consequência para cálculo dos riscos à saúde em áreas rurais.....	45
Tabela 3.7 – Resumo da E3.1–A1, com exemplos de fatores de risco, critérios, perigos, rotas de contaminação e eventos perigosos associados a um reservatório de água, parte integrante de um sistema de abastecimento de água (SAA).....	50
Tabela 3.8 – Principais doenças relacionadas ao saneamento inadequado em função da taxa de incidência, letalidade, gravidade e do DALY.....	52
Tabela 3.9 – Questões norteadoras para analisar a severidade de cada evento perigoso do sistema de saneamento coletivo	53
Tabela 3.10 – Relação de parâmetros citados como exemplos para realização da análise da concentração dos perigos físico-químico e bacteriológicos na água de consumo humano	54
Tabela 3.11 – Resumo de atividades a serem desempenhadas na etapa (E3.1) com a situação do <i>status</i> da atividade.....	56
Tabela 3.12 – Nível de segurança do saneamento rural por faixa de pontuação do ISS _{Rural}	58
Tabela 3.13 – Resumo de atividades a serem desempenhadas na etapa (E3.2) com a situação do <i>status</i> de cada atividade.....	58
Tabela 3.14 – Perguntas norteadoras para avaliação das metas do PSSR.....	64
Tabela 3.15 – Resumo de atividades a serem desempenhadas na etapa 4 (E4) com a situação do <i>status</i> da atividade.....	66
Tabela 3.16 – Exemplo de plano de melhoria para um fator de risco, com proposição de ação estrutural coletiva do componente do saneamento, manejo de águas pluviais e drenagem, do Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022.....	69
Tabela 3.17 – Exemplo de plano de melhoria com ações estruturais para os fatores de riscos avaliados para o Indicador de Esgotamento Sanitário (IES) do ISS _{Rural} no Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022	70
Tabela 3.18 – Exemplo de plano de ação de melhoria educativa sobre saneamento básico do Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022	71
Tabela 3.19 – Exemplo de plano de monitoramento operacional de sistemas coletivos de saneamento básico (manejo de águas pluviais) no Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022.....	74

Tabela 3.20 – Exemplo de plano de monitoramento operacional de soluções individuais para o Indicador de Abastecimento de Água para consumo humano (I_{AA}) do ISS _{Rural} , no Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022.....	74
Tabela 3.21 – Relação de atividades identificadas em sistema de saneamento coletivo, passíveis de elaboração e implementação de procedimentos de rotina.....	75
Tabela 3.22 – Exemplos de situações de emergência identificados no sistema de saneamento básico coletivo.....	76
Tabela 3.23 – Resumo das atividades a serem desempenhadas na Etapa (E5) com a situação do <i>status</i> da atividade.....	79
Tabela 3.24 – Exemplos de indicadores de acompanhamento das metas estabelecidas no Plano de Segurança de Saneamento Rural (PSSR).....	83
Tabela 3.25 – Resumo das atividades a serem desempenhadas na etapa (E6) com o checklist do <i>status</i> da atividade.....	85

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
DALYs	<i>Disability Adjusted Life Years</i>
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
EMATER	Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GM	Gabinete do Ministro
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISA	Índice de Salubridade Ambiental
ISS _{Rural}	Índice de Segurança de Saneamento Rural
ISO	<i>International Organization of Standardization</i>
MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PSA	Plano de Segurança da Água
PSBR	Programa Saneamento Brasil Rural
PSE	Plano de Segurança de Esgotamento Sanitário
PSS	Plano de Segurança do Saneamento
PSSR	Plano de Segurança do Saneamento Rural
SUS	Sistema Único de Saúde
VMP	Valor Máximo Permitido
RC	Risco Crítico
RM	Risco Moderado
RNT	Risco Não Tolerável
RT	Risco Tolerável
WHO	<i>World Health Organization</i>

GLOSSÁRIO

Agente físico: Qualquer forma de energia que possa provocar perigo (energia elétrica, temperatura etc.)

Agente químico: Qualquer substância ou mistura que possa provocar perigo (nitrato, dureza, glifosato etc.)

Agente microbiológico: Qualquer micro-organismo que possa provocar perigo (*Giardia*, *Escherichia coli* etc.)

Agente radioativo: Qualquer radiação que possa provocar perigo (urânio, isótopo de nitrogênio etc.).

Agente perigoso: agente que possui a capacidade de provocar um perigo.

Avaliação de risco: identificação, análise e avaliação de risco (ABNT, 2018).

Controle social: “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico” (BRASIL, 2007, art. 3º, inciso IV).

Educação informal: “está vinculada ao cotidiano das pessoas a partir de suas relações sociais, familiares, do trabalho e das manifestações culturais, sem um processo de aprendizagem predeterminado, mas que interfira no modo de vida dos indivíduos, sendo considerado o princípio educador do trabalho e das experiências de vida decorrentes da convivência humana” (RIBEIRO *et al.*, 2017 *apud* BRASIL, 2019).

Educação formal: “vincula-se ao sistema e ensino, seja infantil, fundamental, médio ou superior” (RIBEIRO *et al.*, 2017 *apud* BRASIL, 2019).

Educação não formal: “extrapola o processo ensino-aprendizado escolar e tem o objetivo de complementar a formação dos atores envolvidos nas ações de saneamento. Por ser direcionada a demandas e tópicos específicos, é passível de ser mais adaptada a contextos locais, com conteúdo de aplicabilidade prática direta na localidade. usuários devem participar de cursos e oficinas a respeito de determinada prática ambiental ou tecnologia a ser incorporada no dia a dia da comunidade” (RIBEIRO *et al.*, 2017 *apud* BRASIL, 2019).

Evento perigoso: um processo no qual o perigo ou contaminante é introduzido ou aumentado ou ainda ocorre uma falha na remoção do perigo (WHO, 2016).

Exposição: É o contato entre um agente químico, físico, biológico ou radiológico e um organismo, seja por inalação, ingestão ou contato cutâneo (pele) (WHO, 2016).

Fonte de contaminação: local e/ou área que esteja associado a uma atividade humana ou processo produtivo que possa gerar impactos ambientais em diferentes compartimentos do meio físico (solo superficial e subsuperficial, água subterrânea, água superficial), configurando dessa forma a origem da contaminação (MORAES; TEIXEIRA; MAXIMINIANO, 2014).

Fonte receptora: local onde se recebe, armazena ou despeja água e esgotos sanitários. No caso do abastecimento de água, pode referir-se à sua fonte (subterrânea, superficial ou chuva).

Gestão de risco: “atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que se refere a riscos” (ABNT, 2018).

Limite operacional: Limites que garantem a conformidade com os procedimentos técnicos, sendo mais restritivos que os limites críticos (WHO, 2016).

Limite crítico: limite que separa uma condição aceitável de uma inaceitável (BARTRAM *et al.*, 2009).

Meio de circulação: Ambiente ou caminho pelo qual um agente pode contaminar a fonte receptora.

Multimorbidade: Corresponde a presença de dois ou mais problemas de saúde em uma mesma pessoa, podendo levar à queda da qualidade de vida, ao maior risco de hospitalização, à incidência de problemas de saúde mental (como depressão e ansiedade), a uma dificuldade de encontrar o tratamento adequado para essas doenças e a um maior risco de morte (CARVALHO *et al.*, 2017).

Múltiplas barreiras: trata-se do conceito de usar mais de um tipo de barreira ou medida de controle nos sistemas de saneamento básico para minimizar os riscos à sua segurança sanitária (BARTRAM *et al.*, 2009).

Perigo: agente biológico, químico, físico ou radiológico que tem o potencial de causar um efeito adverso na saúde (BARTRAM *et al.*, 2009).

Plano de emergência: conjunto de ações para atender situações anormais.

Plano de monitoramento operacional: Conjunto de atividades, observações ou medições identificam com regularidade se as ações para redução dos riscos estão sendo executadas corretamente e contribuindo para atingir as metas estabelecidas.

Plano de verificação: Conjunto de atividades, observações ou medições que verificam o alcance das metas previstas e o funcionamento do PSSR como um todo.

População exposta: População sujeita à exposição.

Prestação de serviço de saneamento de forma direta: Órgão ou entidade do titular.

Prestação de serviço de saneamento de forma indireta: Entidade do titular ou entidade conveniada de outro ente federado do mesmo estado.

Risco: trata-se do cruzamento entre a probabilidade de ocorrer algo que possui impacto negativo *versus* a severidade da sua consequência (WHO, 2016).

Risco tolerável: “Nível de risco para a saúde definido a partir de uma exposição ou doença específica que é tolerada pela sociedade” (WHO, 2016).

Rota de contaminação: trata-se do meio de circulação, ponto de exposição, via de exposição e grupo populacional que estão expostos ao perigo identificado.

Ruralidade: “O termo ruralidade tem sido designado para o estudo de fenômenos sociais que influenciam na construção de uma identidade rural nos territórios” (BRASIL, 2019).

Soluções estruturais: Tratam-se de soluções correspondentes a investimentos em obras e outras intervenções e infraestruturas físicas (BRASIL, 2019).

Soluções não estruturais: Tratam-se de soluções que dão suporte em termos políticos, aperfeiçoamento da gestão (inclusive qualificação e desenvolvimento tecnológico e científico) e de gerência para garantir uma prestação de serviços sustentável (BRASIL, 2019).

Via de exposição: “A via pela qual uma pessoa é exposta a um perigo” (WHO, 2016).

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. ESTRUTURA METODOLÓGICA DO PSSR.....	16
2.1 Fundamentos do PSSR.....	19
2.2 Responsabilidades e público-alvo.....	25
3. ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DO SANEAMENTO RURAL (PSSR)	28
3.1 Etapa 1: atividades de preparação para elaboração do PSSR	30
3.1.1 Composição da equipe inicial (E1-A1).....	31
3.1.2 Identificação e priorização da área rural (E1-A2).....	33
3.1.3 Formalização e capacitação da equipe técnica para elaboração do PSSR (E1-A3).....	34
3.1.4 Delimitação da abrangência do PSSR (E1-A4)	34
3.1.5 Definição do cronograma para elaboração do PSSR (E1-A5)	35
3.2 Etapa 2: diagnóstico das condições de saneamento básico, habitabilidade e saúde.....	37
3.2.1 Levantamento de dados secundários e primários (E2-A1).....	38
3.2.2 Consolidação e análise dos dados (E2-A2).....	40
3.3 Etapa 3: avaliação de risco dos sistemas coletivos e das soluções individuais de saneamento básico.....	42
3.3.1 Avaliação de risco à saúde das populações expostas às condições inadequadas dos sistemas coletivos de saneamento básico (E3.1).....	44
3.3.1 Avaliação de risco à saúde das populações expostas às condições inadequadas das instalações individuais de saneamento (E3.2)	57
3.4 Etapa 4: definição do objetivo e estabelecimento das metas.....	59
3.4.1 Levantamento dos anseios das populações usuárias dos serviços de saneamento básico (E4-A1).....	61
3.4.2 Definição do objetivo (E4 – A2)	63
3.4.3 Estabelecimento das metas do PSSR (E4 – A3).....	63
3.5 Etapa 5: proposição de planos previstos no PSSR.....	67
3.5.1 Elaboração e implementação de plano de melhoria (E5-A1).....	68
3.5.2 Elaboração e implementação de plano de monitoramento operacional e verificação (E5-A2)	72
3.5.1 Elaboração e implementação de procedimentos de gestão e comunicação para situação de rotina e emergência (E5-A3)	75
3.6 Etapa 6: avaliação e revisão do PSSR.....	80
3.7 Considerações finais	86

REFERÊNCIAS	89
APÊNDICES	98
Apêndice A – Planejamento amostral de domicílios a serem visitados	99
Apêndice B – Levantamento das informações gerais da área rural e da situação das infraestruturas coletivas de saneamento básico existentes na área rural (E2 – A1).....	101
Apêndice B.1 – Checklist: informações gerais da área rural.....	102
Apêndice B.2 – <i>Checklist</i> : sistema de abastecimento de água	104
Apêndice B.3 – Checklist: sistema de esgotamento sanitário.....	109
Apêndice B.4 – Checklist: manejo de resíduos sólidos.....	111
Apêndice B.5 – Checklist: manejo de água pluviais e drenagem.....	116
Apêndice C – Exemplo de formulário para levantamento das informações sobre as condições de saneamento, habitabilidade e saúde das famílias (E2-A1).....	118
Apêndice D – Roteiro para aplicação do arco de Maguerez associado a uma metodologia de problematização	124
Apêndice E – Índice de Segurança de Saneamento Rural - ISS _{Rural}	130
Apêndice E.1 – Indicador de abastecimento de água e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS _{Rural} com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade	131
Apêndice E.2 – Indicador de esgotamento sanitário e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS _{Rural} com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade	133
Apêndice E.3 – Indicador de manejo de resíduos sólidos e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS _{Rural} com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade	134
Apêndice E.4 – Indicador de manejo de águas pluviais e drenagem e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS _{Rural} com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade.....	136
Apêndice E.5 – Indicador de habilidade e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS _{Rural} com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade	137
Apêndice E.6 – Indicador de saúde e seus subindicadores utilizados para a composição do ISS _{Rural} com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade	139
Apêndice F – Plano de melhoria, monitoramento e verificação.....	141
Apêndice G – Definição dos indicadores para avaliação e acompanhamento das metas para soluções estruturais coletivas e individuais de saneamento básico	143

APRESENTAÇÃO

Este documento, intitulado Plano de Segurança de Saneamento Rural (PSSR), compõe a coleção de um exemplar com a metodologia do PSSR e 48 exemplares elaborados individualmente para cada área rural e/ou tradicional que integra o Projeto Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás (SanRural). Esse projeto é fruto de uma parceria entre a Universidade Federal de Goiás (UFG) e a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), firmada por meio do Termo de Execução Descentralizada (TED n. 05/2017), visando a promoção do conhecimento acerca das condições de saneamento e saúde ambiental em comunidades rurais e tradicionais no estado de Goiás.

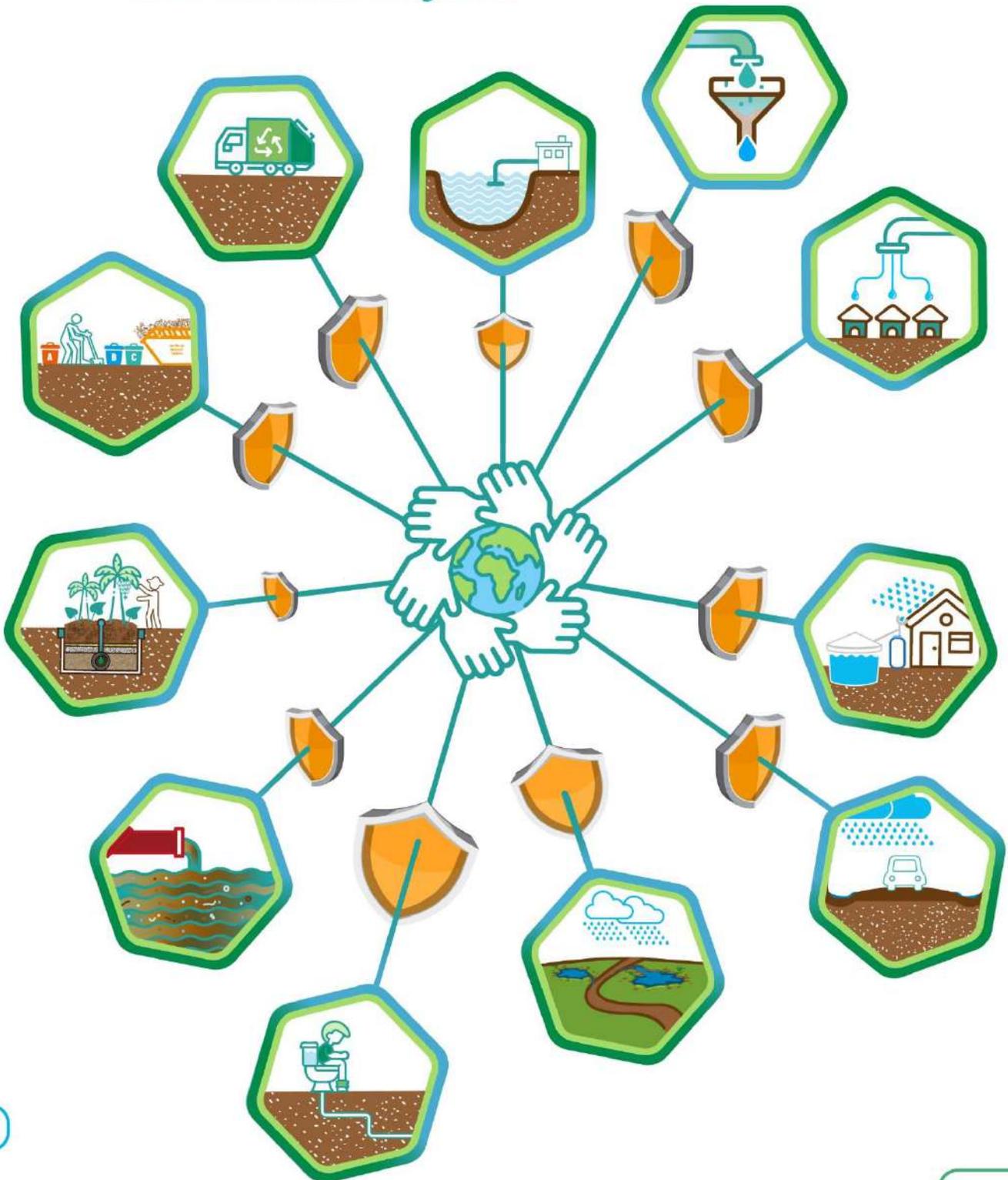
O PSSR foi concebido com base nas recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do Ministério da Saúde (MS), nas diretrizes de gestão de riscos, no Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) e nos princípios da política do saneamento. Tem como finalidade avaliar os riscos à saúde das populações expostas às condições de saneamento, coletivos ou individuais, em áreas rurais. Sua área de abrangência contempla os quatro componentes do saneamento, ou seja, soluções de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais. Assim, este documento tem por objetivo apresentar o risco das infraestruturas coletivas de saneamento existentes, o índice de segurança do saneamento básico a nível domiciliar, bem como um plano de melhoria indicando possíveis soluções de saneamento.



**Livros que integram
a Coleção PSSR do
Projeto SanRural**

1

INTRODUÇÃO



O saneamento básico é determinante e condicionante, pois possui relações diretas com a promoção e a proteção da saúde (BRASIL, 1990a). De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o saneamento é considerado um direito humano essencial, fundamental e universal, indispensável à vida com dignidade e reconhecido como “condição para o gozo pleno da vida e dos demais direitos humanos”, conforme descrito na Resolução A/RES/64/292 (UN, 2010).

No Brasil, o saneamento contempla um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e drenagem (BRASIL, 2007). Esses serviços devem ser prestados pelo município, atendendo aos princípios e às diretrizes das políticas de saúde, saneamento e meio ambiente.

Para auxiliar o cumprimento da prestação desses serviços, propõem-se a elaboração e implementação de um **Plano de Segurança do Saneamento Rural (PSSR), definido como uma ferramenta de gestão de riscos à saúde relacionado às infraestruturas e instalações operacionais de saneamento básico, sejam elas soluções coletivas ou individuais, em áreas rurais**. Esse plano possui uma abordagem preventiva para a população exposta às condições do saneamento, da habitabilidade e da saúde, contemplando um ambiente salubre.

Nesse âmbito, adota segundo Braga *et al.* (2022, p. 6), que “Salubridade ambiental consiste na situação de saúde que determinada população goza em decorrência das condições socioeconômicas e ambientais em que vive”.

Dessa forma, o escopo do PSSR considerou os quatro componentes do saneamento básico, no âmbito coletivo e individual, em função das especificidades das comunidades rurais e tradicionais, traçando um caminho para atingir os princípios fundamentais do saneamento básico. Assim, o PSSR pode ser aplicado para os sistemas coletivos de saneamento (sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais) e para as soluções individuais, com abordagem de avaliação em um índice de segurança do saneamento a nível domiciliar.

2

ESTRUTURA METODOLÓGICA DO PSSR



A estrutura metodológica do plano de segurança do saneamento rural (PSSR) foi desenvolvida no âmbito do Projeto SanRural, a partir da seguinte sequência de atividades: i) revisão bibliográfica técnico-científica; ii) construção da versão preliminar, contendo os fundamentos e as etapas do PSSR para consulta e discussão com especialistas; iii) discussão da versão preliminar com os especialistas do Projeto SanRural; iv) consolidação com especialistas externos ao projeto SanRural dos fundamentos e das etapas para elaboração de um PSSR; v) definição da metodologia de avaliação de risco coletivo e individual; vi) aplicação do PSSR em três comunidades com a realização de ajustes nas etapas, e vii) metodologia consolidada do PSSR para aplicação nas áreas rurais, a qual se encontra detalhada neste documento.

Além da literatura técnico-científica, a metodologia para elaboração do PSSR, foi concebida com base nas seguintes políticas e diretrizes:

- a) NBR ISO 31:000 (ABNT, 2018), que trata da gestão de risco;
- b) Plano de Segurança da Água (PSA) e Plano de Segurança do Saneamento (PSS) definido nesse documento como Plano de Segurança do Esgotamento Sanitário (PSE), propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), (WHO, 2012) e (WHO, 2016), respectivamente;
- c) Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) (BRASIL, 2019);
- d) políticas e diretrizes: i) saneamento básico: Leis n. 11.445 (BRASIL, 2007) e n. 14.026 (BRASIL, 2020a); ii) resíduos sólidos: Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010a); iii) recursos hídricos: Lei n. 9.433 (BRASIL, 1997); iv) meio ambiente: Lei n. 6.938 (BRASIL, 1981); v) saúde: política nacional de saúde integral das populações do campo e da floresta, Portaria n. 2.311 (BRASIL, 2014), bem como pela Lei n. 8.080 (BRASIL, 1990a), que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde;
- e) Portaria MS/GM n. 888 (BRASIL, 2021a), que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Nesse contexto, a elaboração e implementação do PSSR foram estruturadas em seis etapas com base em cinco fundamentos técnicos-legais transversais (Figura 2.1), consolidados em conjunto com os especialistas da área, de diferentes regiões do Brasil. As seis etapas devem estar alinhadas ao contexto político, social, econômico, cultural, ambiental, de saneamento e saúde

no qual o PSSR está inserido, de modo a garantir o objetivo e as metas de saneamento básico, habitabilidade e saúde.

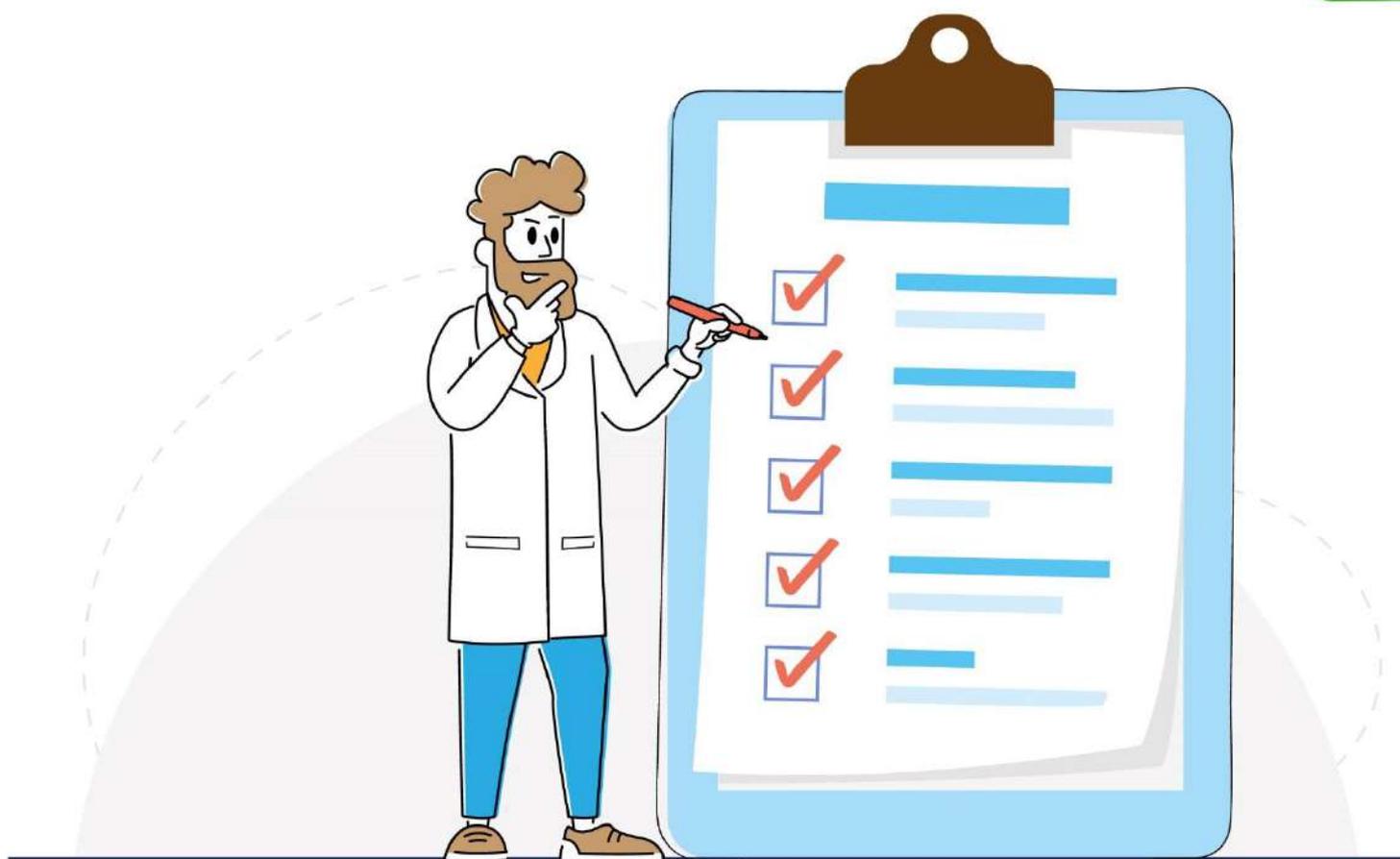
Figura 2.1 – Estrutura metodológica para a elaboração do PSSR



Fonte: elaborada pelos autores.

2.1

Fundamentos do PSSR



O PSSR deve ser elaborado e implementado com base em cinco fundamentos, com ação transversal as seis etapas que compõem o PSSR. Os fundamentos estão descritos a seguir:



Gestão de riscos

O processo de gestão de riscos é definido como sendo a “aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão para as atividades de comunicação, consulta, estabelecimento do contexto, e na identificação, análise, avaliação, tratamento, monitoramento e análise crítica dos riscos” (ABNT, 2018).

Segundo a ABNT (2018), a gestão de riscos tem por objetivo implementar, monitorar, analisar e melhorar continuamente as condições que possam diminuir esses riscos. Assim, o processo de gestão de riscos subsidia a tomada de decisão, levando em consideração incertezas e a possibilidade de circunstâncias ou eventos futuros e seus efeitos à governança, tendo ainda em conta objetivos acordados.

O processo de avaliação de riscos é parte da gestão de riscos, e procura responder às seguintes questões fundamentais: (i) o que pode acontecer e por quê?; (ii) quais são as consequências?; (iii) qual é a probabilidade de ocorrência?; (iv) existem fatores que mitigam a consequência ou que reduzem a probabilidade de ocorrência do risco?, e (v) o nível de risco é aceitável? A partir de uma avaliação e gerenciamento de risco inerente aos sistemas, é possível atingir uma condição aceitável, ou seja, tolerável do ponto de vista de saúde (MUDAU *et al.*, 2017).



Educação e participação social

Educação e participação social são ações estruturantes fundamentais na implementação e manutenção das medidas de controle e que devem ocorrer de maneira transversal a todas as etapas do PSSR. A participação social não é uma prática tão disseminada na área de saneamento básico como na de saúde, sendo este último regulamentado pela Lei n. 8.142 (BRASIL, 1990b), que formaliza os conselhos e as conferências de saúde como espaços vitais/instâncias para o exercício do controle social do Sistema Único de Saúde (SUS).

Dessa forma, entende-se que o alinhamento entre as práticas de saneamento básico e os interesses e as necessidades da população é essencial para alcançar os benefícios que as

soluções técnicas/tecnológicas podem propiciar para melhorar a qualidade de vida (RUBINGER; REZENDE; HELLER, 2016). A participação de todos os atores é fundamental em qualquer ação que compõe políticas públicas, especialmente aquelas relacionadas ao saneamento básico e à saúde, como é o caso do PSSR.

No entanto, não é fácil exercer a participação quando ainda não é estimulada pelo poder público e não se trata de um hábito. Além disso, o acesso à informação é um dos instrumentos que assegura a participação da população (RUBINGER; REZENDE; HELLER, 2016). Neste contexto, para o efetivo exercício da participação social, que inclui acesso a informações, apropriação de soluções de saneamento e tomada de decisão, são necessárias estratégias educacionais. A formação e o desenvolvimento de capacidades potencializarão a participação e a implantação das ações de saneamento básico, seja por meio de estratégias de educação **formal, informal ou não formal** (BRASIL, 2019).

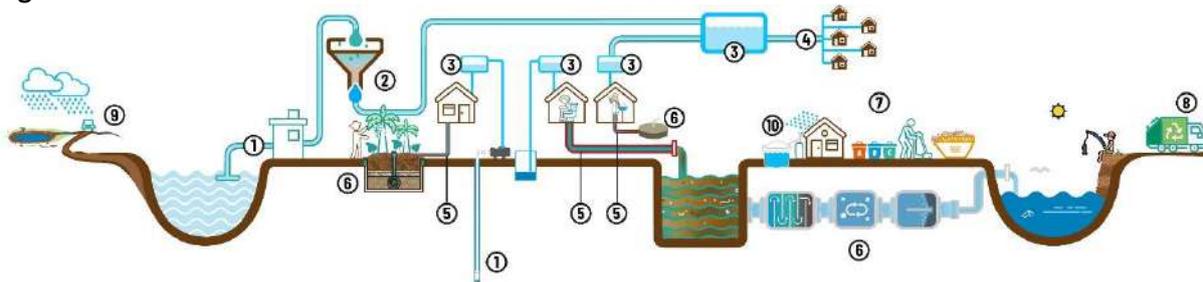


Múltiplas barreiras

O conceito de múltiplas barreiras pode ser entendido como a existência de mecanismos de proteção que impedem a contaminação e, conseqüentemente, o adoecimento das pessoas expostas devido a práticas e estruturas de saneamento básico inadequadas (WHO, 2011; WHO, 2016). Esses mecanismos não precisam ser, exclusivamente, infraestruturas físicas, podendo ser qualquer procedimento que previna, reduza, elimine ou minimize a contaminação. Neste sentido, sua aplicação ou boas práticas dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais contempladas no ciclo do saneamento básico são essenciais.

Dessa maneira, o conceito de múltiplas barreiras pode ser inserido no ciclo do saneamento básico (Figura 2.2), que contempla etapas como a captação de água em um manancial superficial ou subterrâneo seguro (1); o tratamento da água (2); a reservação (3); a sua distribuição (4); a não coleta ou minimização da geração de efluentes líquidos e sólidos (águas fecais, águas cinzas e excretas) com dispositivos adequados (5); o tratamento e disposição de efluentes líquidos de forma adequada (6); a não coleta ou minimização da geração de resíduos sólidos domésticos (7); a coleta dos resíduos sólidos e a disposição dos rejeitos de forma ambientalmente adequada (8); o manejo adequado das águas pluviais do peridomicílio e das vias de acesso à comunidade (9), e a coleta de água de chuva com segurança (10). A participação social deve estar sempre presente e tem a finalidade de acompanhar e fiscalizar, participando de todas as ações envolvidas.

Figura 2.2 – Ciclo do saneamento básico em áreas rurais



Fonte: elaborada pelos autores.

O objetivo deste princípio é que não se estabeleça apenas um mecanismo de proteção em uma única parte do sistema, mas sim a existência de várias barreiras de prevenção ou minimização da contaminação. Como exemplo, em um sistema de tratamento e abastecimento de água, na captação de um manancial superficial, pode-se prever barreiras contra fontes de contaminação (proteção da mata ciliar, preservação da área de proteção permanente, entre outros). Nas etapas seguintes, os processos unitários de tratamento (filtração e desinfecção, por exemplo) atuam na remoção e/ou inativação de contaminantes, reduzindo ou eliminando o perigo. Por fim, o sistema de distribuição deve funcionar como efetiva barreira contra uma eventual recontaminação da água, sendo importante haver programas de manutenção preventiva e corretiva.

A legislação brasileira de potabilidade de água para consumo humano exige esse princípio por meio da avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial de captação de água, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída (BRASIL, 2021).



Conceito ampliado de saúde

A saúde é resultante das condições de vida de uma população, expressando a organização social e econômica do país, tendo como determinantes e condicionantes, conforme a Lei n. 8.080 (BRASIL, 1990a), “a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, a atividade física, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais”, dentre outros. Esse é o conceito de saúde denominado de ampliado que

surgiu na VIII Conferência Nacional de Saúde (VIII CNS), realizada em Brasília no ano de 1986, sendo um dos marcos da construção do Sistema Único de Saúde (SUS).



Princípios fundamentais do saneamento básico

O Marco Legal do Saneamento Básico, art. 2º da Lei n. 11.445 (BRASIL, 2007), atualizada pela n. 14.026 (BRASIL, 2020a), destaca que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados com base em 16 princípios fundamentais, sendo que 14 podem ser aplicados no meio rural. Um se aplica quando o contrato de concessão dos serviços públicos de saneamento assim estabelecer (Inciso XV), e um que não se aplica (Inciso IV). Assim, tem-se: a **universalização do acesso (1)** e a efetiva participação do serviço significam que todos alcancem uma ação ou serviço, independente das barreiras econômicas, legais, físicas, culturais, entre outras.

A **integralidade (2)** é a capacidade de integrar as atividades e componentes do saneamento básico, a fim de propiciar um acesso completo a todos os serviços pela população.

A **prestação dos serviços (3)** deve ser realizada de maneira adequada quanto aos aspectos de saúde pública, conservação de recursos naturais e proteção ao meio ambiente.

A **intersetorialidade (4)** é a articulação e integração das políticas, dos programas e das ações de saneamento básico com as de outras áreas.

A **adoção de métodos, técnicas e processos deve considerar as peculiaridades locais e regionais (5)**.

Há ainda o princípio da **eficiência e sustentabilidade econômica (6)**, que versa sobre manter um sistema que se sustente ao longo do tempo, inclusive no aspecto econômico.

O **estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias apropriadas (7)** é um princípio do saneamento básico e deve ser seguido considerando-se aspectos como a capacidade de pagamento dos usuários, a melhoria da eficiência e a redução de custos.

O princípio da **transparência das ações (8)** deve ser baseado na existência e disponibilização ao público de sistemas de informação.

O **controle social (9)** trata dos mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos associados aos serviços públicos de saneamento básico.

O princípio da **segurança, qualidade, regularidade e continuidade (10)** busca uma estabilidade do serviço.

A **integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão de recursos hídricos (11)** é um princípio associado à gestão eficiente dos recursos.

A **redução e o controle de perdas e estímulo à racionalização do consumo e reuso (12)** é um princípio que também inclui aspectos de eficiência energética, reuso de efluentes líquidos e aproveitamento da água da chuva.

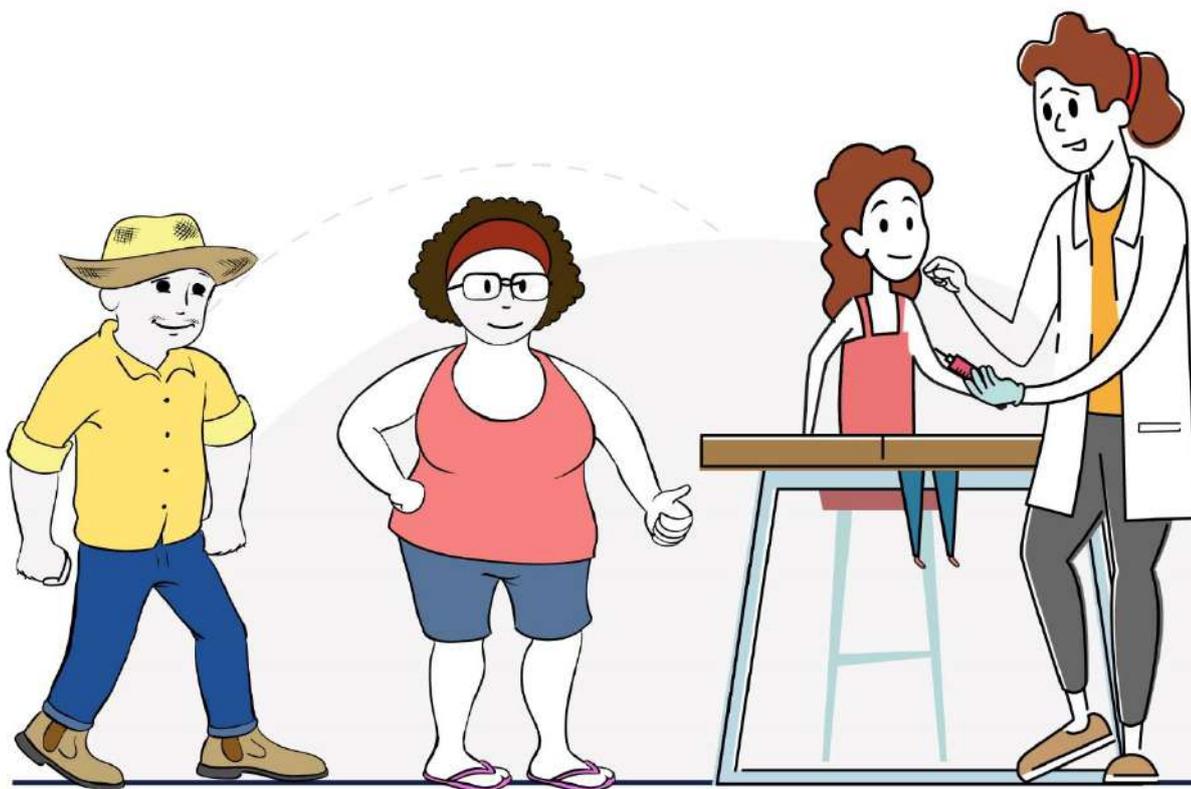
A **prestação regionalizada (13)** é um princípio associado aos ganhos de escala e à viabilidade econômico-financeira dos serviços.

Por fim, tem-se o princípio da **prestação concomitante dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (14)**.

As definições e os conceitos utilizados no PSSR estão elencados no **GLOSSÁRIO**.

2.2

Responsabilidades e público-alvo



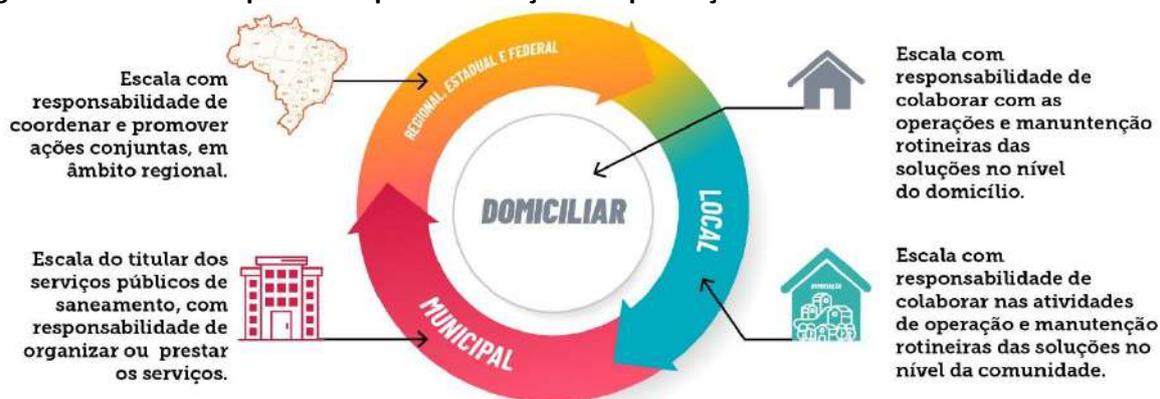
Saneamento e Saúde
Ambiental Rural

O PSSR pode ser aplicado em todas as etapas dos sistemas de saneamento básico, seja coletivo e/ou individual. A sua elaboração e implantação devem ser realizadas com base na gestão multiescalar, proposta por Brasil (2019) no âmbito do Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR), definida como:

arranjo de gestão visando à operação e manutenção dos sistemas individuais ou coletivos de saneamento básico em uma comunidade, que ocasiona transferência de responsabilidade do poder público para a sociedade e, portanto, sobrecarga para o morador ou pequeno grupo de responsáveis voluntários, e não dispõe de apoio financeiro, assessoria técnica e corretiva, nem consultoria gerencial por parte dos governos municipais e estadual (BRASIL, 2019).

Portanto, essa gestão envolve a participação de atores sociais distintos, pertencentes a diferentes esferas ou escalas de atuação do âmbito domiciliar, local, municipal, regional, estadual e federal. A Figura 2.3 apresenta a relação dos atores que compõem a gestão multiescalar sugerida para elaboração e implantação do PSSR em áreas rurais.

Figura 2.3 – Atores responsáveis pela elaboração e implantação do PSSR em comunidades rurais



Fonte: adaptado de Brasil (2019).

Cabe reforçar que as ações de gestão dos serviços de saneamento básico estão regulamentadas nas Lei n. 11.445 (BRASIL, 2007) e Lei n. 14.026 (BRASIL, 2020a), que estabelecem as obrigações das partes envolvidas por meio de uma visão sistêmica da gestão, com enfoque no planejamento, na regulação e fiscalização e na prestação de serviços.

Nesse sentido, o PSSR deverá ser elaborado pelos prestadores de serviços de saneamento básico, seja essa prestação **direta** ou **indireta**. Os seus acompanhamento e monitoramento deverão ser realizados pela área da saúde, por meio das equipes de vigilância em saúde e dos

profissionais da equipe de atenção primária. Porém é imprescindível a participação de todos os atores envolvidos com ações de saneamento rural e de saúde, tanto como a equipe técnica de elaboração, como no processo de sua implantação.

O público-alvo, responsável pela elaboração do PSSR, deverá compor a equipe técnica – contemplando representantes das organizações comunitárias, líderes locais e os membros da comunidade –, os profissionais das áreas de saneamento, meio ambiente, recursos hídricos e saúde, dentre outros. A responsabilidade da equipe técnica será detalhada na Etapa 1 – atividades de preparação para elaboração do PSSR.

3

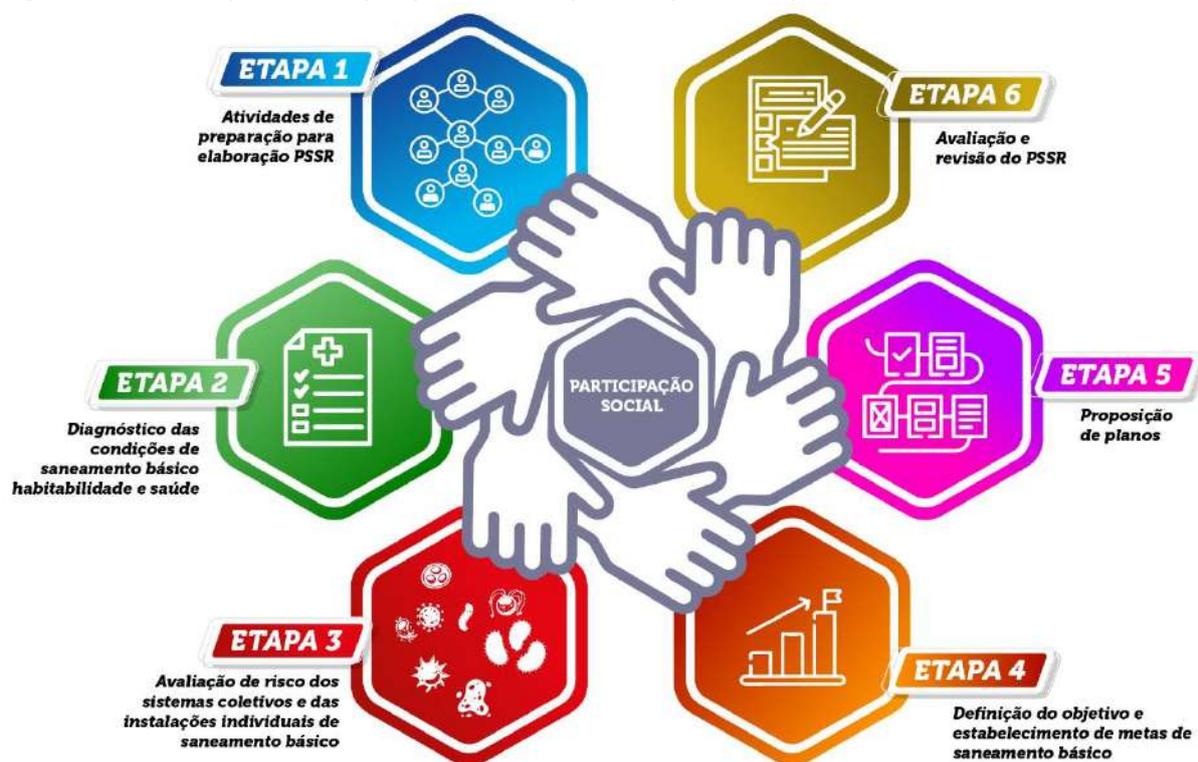
ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DO SANEAMENTO RURAL (PSSR)



Saneamento e Saúde
Ambiental Rural

O objetivo deste capítulo é descrever as seis (6) etapas para elaboração e implementação do PSSR, contendo a participação social de forma transversal. Na Figura 3.1 há um fluxograma com uma breve descrição das seis etapas do PSSR, bem como a inclusão da participação social, de forma transversal, em todas as etapas do PSSR. Assim, a partir destas etapas, é possível elaborar um PSSR de qualquer comunidade rural, o que beneficiará, após sua implementação, a qualidade de vida da população envolvida.

Figura 3.1 – Descrição das etapas para elaboração e implementação do PSSR



Fonte: elaborada pelos autores.

3.1

Etapa 1: Atividades de preparação para elaboração do PSSR



A Etapa 1 (E1) contempla as atividades de preparação para a elaboração do PSSR. O objetivo é definir a equipe de trabalho e as estratégias iniciais de planejamento para a elaboração e implementação do plano. Está estruturada em cinco ações (E1-A1 até E1-A5) e suas respectivas fases (Figura 3.2). Contém as instruções detalhadas de cada fase, na qual os instrumentos utilizados para a sua execução poderão ser adotados e/ou adaptados à realidade local.

Figura 3.2 – Fluxograma da E1 com as ações (E1-A1 até E1-A5) e suas respectivas fases



Fonte: elaborada pelos autores.

A execução da E1 deve ser realizada com a parceria entre profissionais das áreas de saneamento, meio ambiente, recursos hídricos e saúde do município e representantes das organizações comunitárias e líderes locais e membros da área rural. Todos os documentos produzidos na E1 devem ser registrados e organizados, fornecendo subsídios para escrever um documento contemplando todos os resultados e propostas resultantes da elaboração do PSSR. A seguir são detalhadas as ações e fases necessárias para a elaboração do PSSR:

3.1.1 Composição da equipe inicial (E1-A1)

A primeira fase da ação 1 (A1) para implementação do PSSR é compor uma equipe inicial que irá conduzir as primeiras atividades. Essa equipe deverá ser composta por técnicos em escala municipal e pelos representantes em escala local (organizações comunitárias e líderes locais).

Tabela 3.2 – Perfil necessário e quantidade mínima sugerida de integrantes para compor a equipe inicial, bem como a equipe técnica para elaboração e implementação do PSSR

Quantidade mínima sugerida ⁽¹⁾	Perfil do integrante da equipe	Escala
02	Líder com habilidade para coordenar as reuniões e a elaboração do PSSR	Municipal
01	Secretariado para efetuar a ata da reunião e providenciar documentações necessárias	Municipal
03	Representantes da área de vigilância em saúde (epidemiologia, sanitária, ambiental) e da atenção básica, que atuam na comunidade (agentes de saúde, enfermeiros, médicos etc.)	Municipal
04	Representantes da execução direta ou indireta que trabalham com os serviços de saneamento básico rural, tais como Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (EMATER), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), prestador de Serviço de Saneamento Básico e técnicos das prefeituras	Municipal
A definir ⁽²⁾	Representante(s) que tenham como função orientar e articular questões relacionadas ao meio ambiente e aos recursos hídricos	Municipal
	Representante(s) que tenha(m) como função orientar e articular questões relacionadas à mobilização e à participação social	Municipal
	Representante(s) e líderes das principais associações e organizações comunitárias civis que existam no município (associações quilombolas, assentamentos de reforma agrária, colônia de pescadores, comunidades ribeirinhas, entre outras modalidades de associações)	Local
	Representante(s) membro(s) da área rural em questão com a função de colaborar na articulação com a comunidade	Área rural

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: (1) a quantidade poderá ser inferior a mínima sugerida a depender do tamanho do município e do corpo técnico existente; (2) quantos integrantes sejam necessários conforme a necessidade de cada município.

A equipe inicial deverá executar as ações prévias de mobilização social, por meio da proposição de ações e estratégias para execução das ações do PSSR. Para obter a equipe completa, a equipe inicial deverá promover uma reunião para começar os trabalhos e planejar a execução da ação (E1-A2).

3.1.2 Identificação e priorização da área rural (E1-A2)

A equipe inicial deverá executar um levantamento das áreas rurais e sua localização no município. Quando existir mais de uma área rural, a escolha deverá ser feita com base em prioridades definidas pela equipe inicial e no diálogo com os representantes comunitários das áreas identificadas.

Como parte da ação é importante identificar os membros da área rural escolhida que desejam compor a equipe do PSSR. Para tanto, essa(s) pessoa(s) deve(m) ter como característica conhecer o território da comunidade e os hábitos dos seus integrantes, além de desejar fazer parte da equipe, característica muito importante.

3.1.3 Formalização e capacitação da equipe técnica para elaboração do PSSR (E1-A3)

Na primeira fase da A3, a equipe técnica do PSSR, constituída pela equipe inicial (com alterações ou não dos seus componentes) com a inclusão de moradores da área rural, deverá ser atualizada na Tabela 3.1 (Formulário E1-1: Constituição da equipe técnica e de seu coordenador), além da sua formalização, podendo ser por decreto, portaria municipal ou termo de compromisso.

Na segunda fase da A3, deve ser realizada a capacitação da equipe técnica do PSSR. Para isso, recomenda-se que os integrantes participem do curso sobre PSSR disponibilizado um curso de autoinstrução no site: <https://sanrural.ufg.br>, o qual foi elaborado pela equipe do SanRural para auxiliar a elaboração e implementação do PSSR. Recomenda-se também consultar manuais, livros, experiências de municípios que já elaboraram algum plano, seja de segurança, de saneamento, de saúde, entre outros. Dentro da capacitação é importante estudar as técnicas de metodologias participativas que poderão ser adotadas para a mobilização da população da área rural.

3.1.4 Delimitação da abrangência do PSSR (E1-A4)

É definida a partir da existência de um conjunto de atividades e componentes dos serviços de saneamento básico, seja coletivo ou individual. Deve-se levar em consideração as atividades e os componentes implantados dentro ou não do limite geográfico da área rural, como por exemplo: caso a área rural seja atendida por fossas, como solução para disposição de esgoto doméstico, para onde será encaminhado o lodo de sua limpeza? No caso de uma eventual coleta de resíduos sólidos, para onde estes serão levados?

Assim, deve-se considerar em detalhes os serviços do saneamento básico: abastecimento de água para consumo humano, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e líquidos e manejo de águas pluviais e drenagem. Além disso é preciso considerar também as demais informações da comunidade e do município, como uso e ocupação do solo da região, bacia

hidrográfica, limites administrativos, população atendida por determinado sistema, entre outros critérios.

Para essa ação, a articulação com a população da área rural e seus representantes pode ser decisiva, pois contribui para construir um cenário inicial das condições e do acesso às informações e infraestruturas existentes na área de estudo.

3.1.5 Definição do cronograma para elaboração do PSSR (E1-A5)

A equipe técnica deverá elaborar um cronograma com os prazos para a elaboração das próximas etapas (E2 a E6). Para isso, deve-se considerar: a necessidade ou não de contratação de pessoal qualificado, laboratórios para realização de análises, instituição e/ou empresa para coleta de dados, possíveis editais de licitação, feriados municipais, datas de festividades na área rural, possíveis impedimentos no deslocamento devido ao período de chuva, entre outros critérios. Na Tabela 3.3 estão indicadas um resumo orientador das atividades que devem ser desempenhadas na E1.

Tabela 3.3 – Resumo das atividades a serem desempenhadas na E1, contendo a situação do *status* da atividade

Etapa	Finalidade	Responsável	Como fazer?	Dado levantado	Formulário necessário	Status de execução da atividade
E1 – A1 Composição da equipe inicial	Conduzir e planejar as atividades iniciais do PSSR e mobilização da equipe técnica	Integrantes do município	Convocar pessoas da secretaria de saúde, de meio ambiente, departamento relacionado a saneamento, líderes comunitários e representantes da sociedade civil	Perfil dos integrantes que irão compor a equipe técnica do PSSR	Aplicar o Formulário E1-1 (Tabela 3.1) para identificar a equipe inicial e confeccionar a minuta de sua formalização	() S () N
E1 – A2 Identificação e priorização da área rural	Priorizar a(s) área(s) rural(is) de acordo com a capacidade do município	Equipe inicial e líderes comunitários	Identificar as áreas rurais existentes, adotando critérios para seleção e aplicando-os	Áreas rurais existentes, sua localização, situação de saúde e saneamento, integrantes das localidades rurais interessados em participar do PSSR	NA	() S () N
E1 – A3 Formalização e capacitação da equipe técnica para elaboração do PSSR	Garantir a liberdade de atuação da Equipe do PSSR e para dar subsídio ao seu trabalho	Equipe Técnica do PSSR e prefeitura municipal	Distribuir responsabilidades dentro da equipe, preenchendo a ficha de identificação e assinando o documento de formalização. Buscar curso de autoinstrução, manuais e demais materiais de capacitação	Dados pessoais da equipe; material de capacitação existente	Formulário E1-1 (Tabela 3.1)	() S () N
E1 – A4 Delimitação da abrangência do PSSR	Obter a delimitação para diagnóstico e avaliação de risco	Equipe Técnica do PSSR e comunidade	Analisar a geografia, o sistema de saneamento e o território da área rural	Extensão do território da área rural, bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo, sistemas de saneamento básico	NA	() S () N
E1 – A5 Definição do cronograma para a elaboração do PSSR	Determinar os prazos para elaboração do PSSR	Equipe Técnica do PSSR	Considerar disponibilidade de tempo da equipe e festividades da área rural	Datas e dias convenientes para que a comunidade receba a equipe técnica do PSSR	NA	() S () N

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: executado = S; não executado = N; não se aplica = NA.

3.2

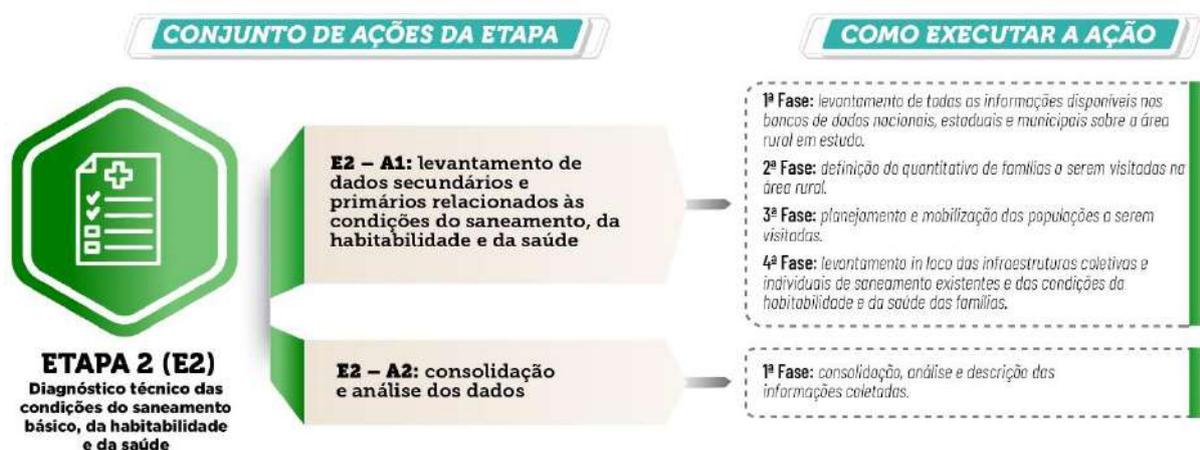
Etapa 2 : Diagnóstico técnico das condições de saneamento básico, habitabilidade e saúde



Saneamento e Saúde Ambiental Rural

A Etapa 2 (E2) trata do levantamento, da organização e análise de todos os dados, permitindo um diagnóstico situacional. O propósito dessa etapa é descrever e avaliar a situação dos serviços coletivos de saneamento básico, quando existentes, e as condições das soluções individuais de saneamento, habitabilidade e saúde das famílias. Foi estruturada em duas ações (E2-A1 e E2-A2), conforme a Figura 3.3, que apresenta o fluxograma com suas respectivas fases, indicando os instrumentos que poderão ser adotados ou adaptados à realidade local.

Figura 3.3 – Fluxograma da E2 com as ações (E2-A1 e E2-A2) e suas respectivas fases



Fonte: elaborada pelos autores.

A execução da E2 auxiliará a avaliação de risco e a proposição de melhorias. Nesta etapa, a população da área rural deve participar da melhor forma possível, contribuindo com a coleta de dados para elaboração do diagnóstico. Os dados coletados devem ser registrados e organizados de modo a compor um documento final.

3.2.1 Levantamento de dados secundários e primários (E2-A1)

Devem ser levantados dados secundários e primários relacionados às dimensões socioeconômica e demográfica, ambiental, de saneamento, habitabilidade e saúde das áreas rurais, com o objetivo de obter um panorama geral da área rural em todos os seus aspectos. As informações coletadas devem ser organizadas em planilhas, compondo um banco de dados do PSSR, e é necessário identificar quais foram as informações não obtidas, justificando-as. Os dados secundários (1ª fase) devem ser obtidos previamente às visitas *in loco*, por meio de consulta a bancos de dados nacionais, estaduais e municipais sobre a área rural em estudo. A

Tabela 3.4 apresenta exemplos e sugestões de dados secundários que podem ser obtidos para auxiliar na caracterização do município e da área rural selecionada.

Tabela 3.4 – Exemplos e sugestões para levantamento de dados secundários referentes ao município e à área rural selecionada na Etapa E1-A2

Dimensão	Informação
Caracterização	Nome, área do município, população urbana e rural, densidade demográfica, taxa de crescimento populacional, IDH, plano diretor municipal, plano municipal de saneamento básico, plano de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como dados da área rural (área da localidade rural, número de famílias), entre outras.
Dados ambientais e de saneamento	Aspectos ambientais e de saneamento, tais como: bacia hidrográfica do município e respectivos planos de bacia, relevo, dados climatológicos, dados históricos de enchentes, inundações e secas, dados de qualidade da água, mananciais e pontos de captação utilizados para abastecimento, índice de atendimento, prestadores de serviço e soluções de saneamento adotadas, áreas de preservação permanente e pontos de coleta de embalagens de agrotóxicos.
Aspectos de saúde relacionados	Levantamento da equipe de atenção à saúde responsável pela área rural e pelos dados da localidade: número de famílias atendidas pelo agente comunitário de saúde, internação, permanência e morbidade do zika vírus, febre Chikungunya e doenças relacionadas ao saneamento inadequado (DRSAI), tais como: diarreias, febres entéricas, hepatite A, dengue, febre amarela, leishmaniose, filariose linfática, malária, doença de Chagas, esquistossomose, leptospirose, doença dos olhos, conjuntivites, doenças da pele, helmintíases, teníases, entre outras.

Fonte: elaborada pelos autores.

Antecedendo a coleta de dados primários (4ª fase), deve-se estabelecer o quantitativo amostral (2ª fase) e como será a mobilização social (3ª fase).

Logo, para atender a 2ª fase, preferencialmente deve-se visitar todos os domicílios. No entanto, pode-se utilizar um planejamento estatístico para definição do tamanho da amostra, precisão e estimação do quantitativo a ser visitado, a depender da capacidade técnica e econômica de execução de cada município (no **Apêndice A** apresenta-se uma orientação com as fórmulas para escolha do universo amostral). Após a definição do quantitativo de domicílios, executa-se a 3ª fase, realizando a mobilização com a participação dos representantes e líderes das principais associações e organizações comunitárias e os membros da comunidade definidos na E1–A1.

Os dados primários coletados (4ª fase) permitirão conhecer as condições demográfica, ambiental, de saneamento, da habitabilidade e da saúde. Para isso, devem ser avaliadas as infraestruturas coletivas de saneamento (sistema de abastecimento de água ou solução alternativa coletiva, sistema de esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e

dispositivos de manejo de águas pluviais e drenagem), bem como as condições das instalações individuais de saneamento, habitabilidade e saúde das famílias.

No **Apêndice B** estão disponibilizados modelos de *checklists* que podem ser utilizados para obtenção das informações gerais da área rural e dos dados primários das infraestruturas coletivas de saneamento, saúde e educação existentes, servindo para a realização da avaliação de risco dos sistemas coletivos (E3.1).

No Apêndice C é disponibilizado um modelo sugestivo para ser aplicado para a obtenção dos dados das condições das instalações individuais de saneamento, habitabilidade e saúde das famílias. Esses dados têm como finalidade avaliar os riscos à saúde das populações expostas aos serviços individuais de saneamento básico, que poderá ser feito por meio da determinação do Índice de Segurança de Saneamento Rural (ISS_{Rural}), a ser descrito na E3.2. Desse modo, os dados primários e outros dados poderão ser coletados de acordo com a realidade do local e permitirão traçar um perfil da área rural, servindo para a realização da avaliação de risco (coletivo e/ou individual).

3.2.2 Consolidação e análise dos dados (E2–A2)

A análise dos dados (primários e secundários) para consolidação implica a: **i) sistematização:** organizar os dados coletados em planilhas (físicas ou eletrônicas), agrupando informações sobre a mesma temática; **ii) revisão dos dados:** verificar inconsistências ou ainda a existência de dados faltantes (os quais não foram eventualmente coletados), e **iii) análise descritiva:** descrever a situação encontrada, podendo utilizar mapas e diagramas de fluxos, descrevendo o uso da terra, os sistemas de saneamento básico, aspectos ambientais e outros que forem julgados necessários. Para os sistemas coletivos, os diagramas de fluxo permitirão identificar as entradas e saídas de cada etapa do sistema.

A Tabela 3.5 apresenta um resumo das atividades que devem desempenhadas na E2 com o uma listagem da situação de cada etapa/ação.

Tabela 3.5 – Resumo das atividades a serem desempenhadas na E2, contendo a situação do *status* da atividade

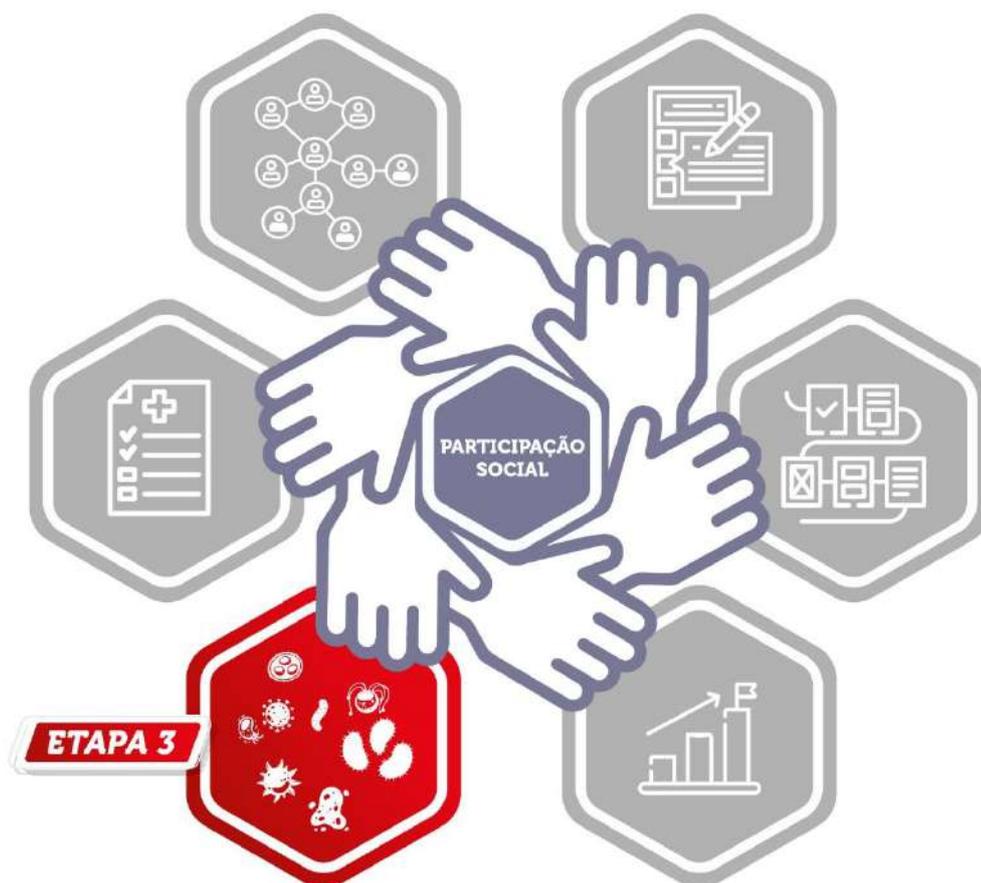
Etapa	Finalidade	Responsável	Como fazer?	Dado levantado	Formulário necessário	Situação do <i>status</i> da atividade
E2 – A1: levantamento de dados secundários e primários	Conhecer as instâncias de funcionamento do município e um panorama da área rural	Equipe do PSSR	Consultar bases de dados públicas nacionais, estaduais e municipais	Característica geral do município e da área rural, aspecto ambiental e de saneamento, aspecto econômico, aspecto de saúde	Planilha física ou eletrônica para organizar os dados	() S () N
	Obter dado situacional da área rural, permitindo identificar situações de perigo aos quais a população está exposta	Equipe do PSSR e área rural	Visita em campo, preenchimento de <i>checklists</i> e formulários	Informação sobre os hábitos das famílias, históricos de doenças, infraestrutura e soluções adotadas para o saneamento básico	Modelos nos Apêndices B e C	() S () N
E2 – A2: consolidação e análise dos dados	Verificar inconsistências nos dados obtidos, organizá-los, sistematizá-los e reuni-los em um documento	Equipe do PSSR	Organizar em planilha, criando diagrama de fluxo dos componentes do saneamento básico e um mapa temático para a área rural	NA	Planilha física ou eletrônica para organizar os dados	() S () N

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: executado = S; não executado = N; não se aplica = NA.

3.3

Etapa 3: Avaliação de risco dos sistemas coletivos e soluções individuais de saneamento básico



A Etapa 3 (E3) trata de procedimentos para avaliar os riscos à saúde das populações expostas aos perigos existentes na área rural, decorrentes de uma possível ineficiência das infraestruturas coletivas de saneamento básico (sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, coleta e manejo de resíduos sólidos e manejo das águas pluviais e drenagem), bem como das populações expostas às condições de saneamento, habitação e saúde, a nível domiciliar, que não dispõem de infraestruturas coletivas. Neste sentido, as ações necessárias para a realização dessa análise serão apresentadas de forma separada para as infraestruturas coletivas e individuais.

Para isso, devem ser utilizados os dados obtidos na E2 (Diagnóstico das condições de saneamento básico, habitabilidade e saúde).

A E3 está dividida em duas subetapas: E3.1 - avaliação de risco à saúde das populações expostas aos serviços coletivos de saneamento básico e E3.2 - avaliação de risco à saúde das populações expostas às condições inadequadas das instalações individuais de saneamento básico (Figura 3.4). Cada subetapa possui um conjunto de ações e de suas fases para a execução, contendo indicações dos instrumentos que poderão ser adotados ou adaptados à realidade local.

Figura 3.4 – Fluxograma da E3 e de suas subetapas (E3.1 e E3.2), com as ações (E3.1-A1 a E3.2-A3) e suas respectivas fases



Fonte: elaborada pelos autores.

3.3.1 Avaliação de risco à saúde das populações expostas às condições inadequadas dos sistemas coletivos de saneamento básico (E3.1)

A subetapa E3.1 compreende a avaliação de risco à saúde das populações que estão expostas às condições inadequadas das infraestruturas coletivas de saneamento. Para isso, deve-se identificar os fatores de risco, perigos, a rota de contaminação e os eventos perigosos (E3.1-A1) e caracterizar e priorizar os riscos à saúde da população-alvo do PSSR (E3.1-A2).

A metodologia sugerida neste documento é a matriz de probabilidade/consequência para cálculo dos riscos à saúde em áreas rurais, que utiliza como base a ISO/IEC 31010/2021 (ABNT, 2021), sendo um meio de combinar classificações semiquantitativas de consequências e probabilidades, permitindo obter um nível ou uma classificação de risco. Tem como objetivo identificar as frequências e classificar as severidades em níveis de prioridade de risco, possibilitando identificar as fontes e/ou os eventos perigosos, priorizando as situações que oferecem riscos (ABNT, 2018; ABNT, 2021; BARTRAN *et al.*, 2009; WHO, 2006; WHO, 2012; WHO, 2016; BEZERRA, 2011; BRASIL, 2012).

A aplicação da matriz deve ser feita pela equipe técnica responsável pela elaboração do PSSR, que determinará, tanto para as colunas (severidade) quanto para as linhas (frequência), o chamado *risk score*, que representará uma avaliação quantitativa do risco, calculada pela Equação 1.

$$\text{Risco} = F \times S \quad (1)$$

onde: Frequência do evento = F (frequência do evento de 1 a 5); Severidade do evento = S (severidade do evento de 1 a 10.000), conforme Tabela 3.6.

A matriz de probabilidade/consequência para cálculo dos riscos à saúde em áreas rurais é considerada uma ferramenta de tomada de decisão, tanto para a gestão pública ou privada quanto para a gestão das infraestruturas coletivas, seja em áreas urbanas ou rurais, conforme ISO/IEC 31010 (ABNT, 2021). Dependendo do objetivo da avaliação de risco, podem ser aplicadas matrizes com diferentes quantidades de descritores (2x2, 3x3, 4x4 etc.). Sugere-se, para este PSSR, uma matriz 5 x 5 (Tabela 3.6), na qual, em um eixo, haverá **cinco** descritores da frequência da exposição do indivíduo a um evento perigoso. No outro eixo, **cinco** descritores da severidade que tratam do impacto à saúde da população de estudo, proposta

por Bezerra *et al.* (2022), os quais destacam a existência de outras ferramentas de avaliação de risco proposta na ISO/IEC 31010 (ABNT, 2021).

Tabela 3.6 – Matriz de probabilidade/consequência para cálculo dos riscos à saúde em áreas rurais

Frequência		Severidade				
		1	10	100	1.000	10.000
		Sem efeito	Insignificante	Moderada	Elevado	Crítico
5	Diariamente	Tolerável (5)	Moderado (50)	Não tolerável (500)	Não tolerável (5.000)	Catastrófico (50.000)
4	Semanalmente	Tolerável (4)	Moderado (40)	Não tolerável (400)	Não tolerável (4.000)	Catastrófico (40.000)
3	Mensalmente	Tolerável (3)	Moderado (30)	Moderado (300)	Não tolerável (3.000)	Catastrófico (30.000)
2	Anualmente	Tolerável (2)	Tolerável (20)	Moderado (200)	Não tolerável (2.000)	Catastrófico (20.000)
1	Acima de 5 anos	Tolerável (1)	Tolerável (10)	Moderado (100)	Não tolerável (1.000)	Catastrófico (10.000)

Legenda:

Nível	Descritor	Significado da severidade
1	Mínima	Condições adequadas dos sistemas coletivos de saneamento básico, regulado e fiscalizado, prestado de forma universal, integral e contínua, com qualidade e sem impacto à saúde e ao meio ambiente.
2	Baixa	Condições parcialmente adequadas dos sistemas coletivos de saneamento básico e impacto mínimo sobre a saúde e o meio ambiente.
3	Moderada	Condições parcialmente inadequadas dos sistemas coletivos de saneamento básico e impacto moderado sobre a saúde e o meio ambiente.
4	Elevada	Condições inadequadas dos sistemas coletivos de saneamento básico e impacto elevado sobre a saúde e o meio ambiente.
5	Crítica	Condições inadequadas dos sistemas coletivos de saneamento básico com notificação das doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) que levam à morbimortalidade.

Análise do risco:

Risco tolerável (RT): $RT \leq 20$ => manter as medidas de controle atuais.

Risco moderado (RM): $21 < RM \leq 300$ => nível de atenção: é necessário **PLANEJAR** a adoção de medidas de controle para a redução do risco a níveis toleráveis.

Risco não tolerável (RNT): $301 < RNT \leq 5000$ => é preciso **PRIORIZAR** a adoção de medidas de controle para redução do risco a níveis toleráveis.

Risco crítico (RC): $RC > 5000$ => situações com morbimortalidade para as quais são necessários a adoção **IMEDIATA** de medidas de controle e/ou o plano de emergência para reduzir o risco a níveis toleráveis.

Fonte: Bezerra *et al.* (2022).

- a) Identificação dos fatores de riscos, perigos, rota de contaminação e eventos perigosos (E3.1-A1)

A ação A1 da E3 (E3.1–A1) trata da identificação dos fatores de risco com os respectivos agentes perigosos (perigos), da sua rota de contaminação e dos eventos perigosos das infraestruturas de saneamento básico.

O conceito do fator de risco adotado baseia-se no modelo de risco epidemiológico. Desta forma, corresponde a alguma exposição que aumente a probabilidade de ocorrência de uma doença ou agravo à saúde, podendo ocorrer em qualquer parte da cadeia causal (BARBOSA; MACHADO, 2013). A título de exemplo, em um sistema de abastecimento de água coletivo onde não é realizada a desinfecção, o fator de risco é causar doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado em função do consumo de água sem tratamento adequado (desinfecção), podendo estar contaminada.

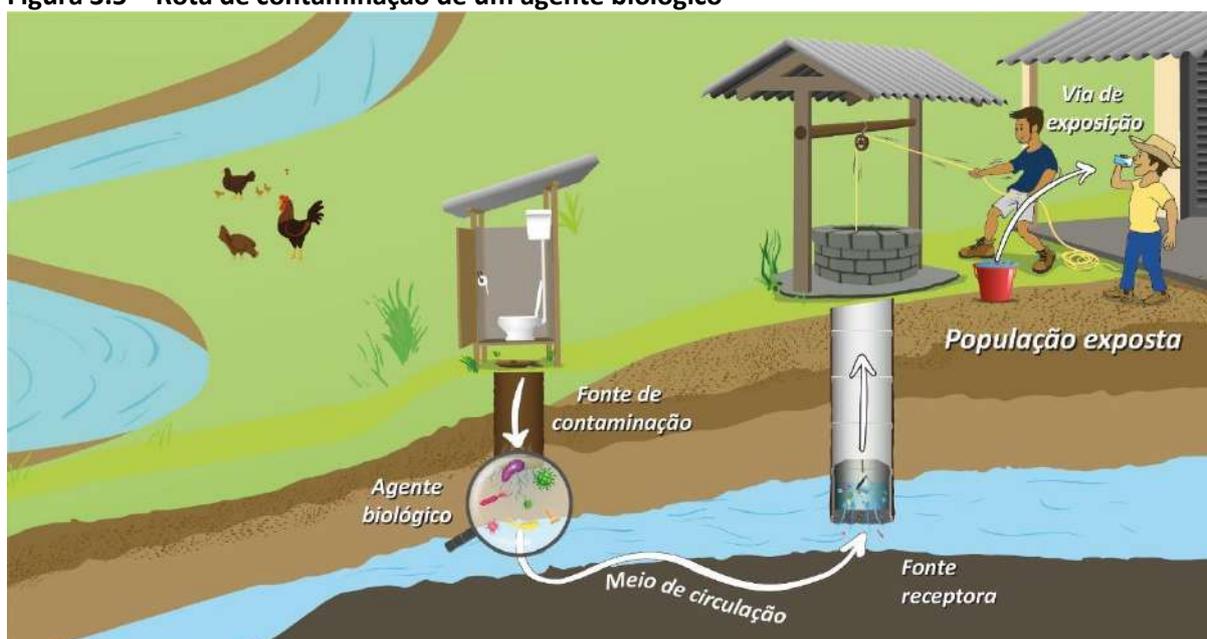
Desse modo, na **1ª fase** da ação A1 da E3.1, inicia-se com o levantamento dos **fatores de riscos** para cada etapa das infraestruturas coletivas de saneamento básico existentes na área rural a partir da aplicação dosinicia-se com o levantamento dos **fatores de riscos** para cada etapa das infraestruturas coletivas de saneamento básico existentes na área rural a partir da aplicação dos **checklists (Apêndice B)**. Para facilitar a avaliação de risco, os seus fatores estão agrupados em blocos para cada elemento de infraestrutura, respectivamente.

Na **2ª fase**, para cada grupo de fator de risco identificam-se os respectivos perigos (biológicos, químicos, físicos ou radiológicos), que podem causar danos à saúde humana (WHO, 2016), e sua rota de contaminação, ou seja, o movimento do agente perigoso, desde a fonte de contaminação até a população exposta. A rota de contaminação abrange: i) fonte de contaminação; ii) meio de circulação do contaminante; iii) fonte receptora (ponto de exposição); iv) via de exposição, e v) população exposta.

As fezes humanas dispostas em fossa com infraestrutura inadequada (**fonte de contaminação**) são um exemplo de rota de contaminação de um **agente biológico** (Figura 3.5) que podem, por meio da circulação de agentes patogênicos na água subterrânea (**meio de circulação**), contaminar um poço de água nas proximidades (**fonte receptora**). Neste contexto, a ingestão da água contaminada (**via de exposição**) deixa a população de um certo local exposta a doenças relacionadas a água (**população exposta**).

Uma água subterrânea com dureza acima do valor máximo permitido (VMP) (**fonte de contaminação**) é exemplo de rota de contaminação por um **agente químico** (Figura 3.6) que, pela sua captação (**meio de circulação**), é encaminhada a um reservatório domiciliar (**fonte receptora**). Assim, o consumo dessa água contaminada (**via de exposição**) deixa a população de um certo local exposta (**população exposta**).

Figura 3.5 – Rota de contaminação de um agente biológico



Fonte: adaptada de Scalize et al. (2020).

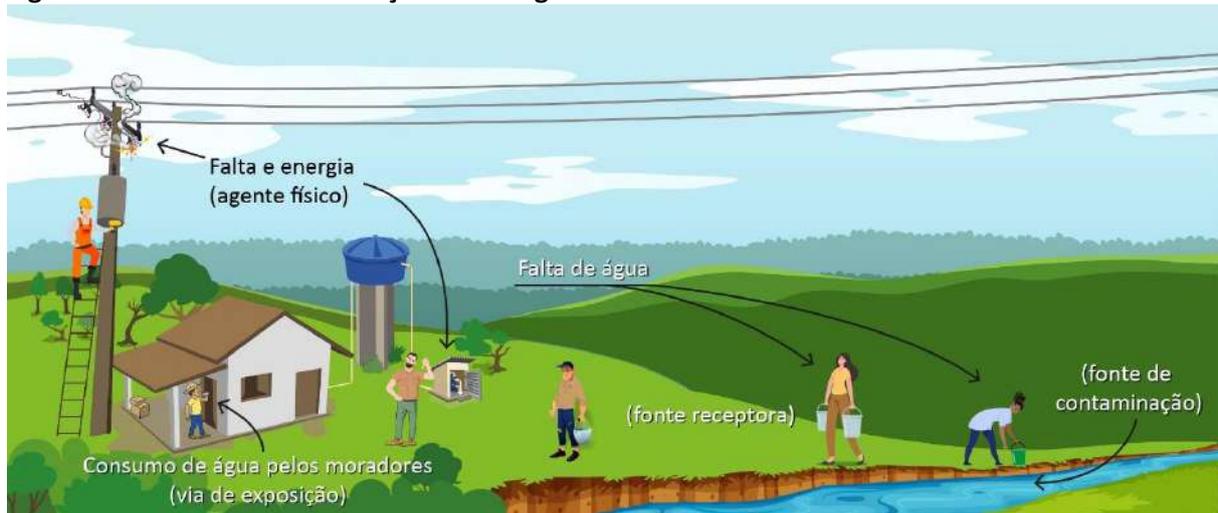
Figura 3.6 – Rota de contaminação de um agente químico



Fonte: adaptada de Scalize et al. (2020).

A rota de contaminação por falta de energia (**agente físico**) pode levar ao não funcionamento ou queima da bomba e, conseqüentemente, à falta de água, que leva a população a buscar outras fontes de água, como por exemplo, água de manancial superficial e/ou nascente sem tratamento (**fonte de contaminação**), e levar essa água para suas casas em vasilhames improvisados (**fonte receptora**). Esta tem diversas utilidades, como consumo humano (**via de exposição**), deixando a população exposta a doenças relacionadas a água (**população exposta**) (Figura 3.7).

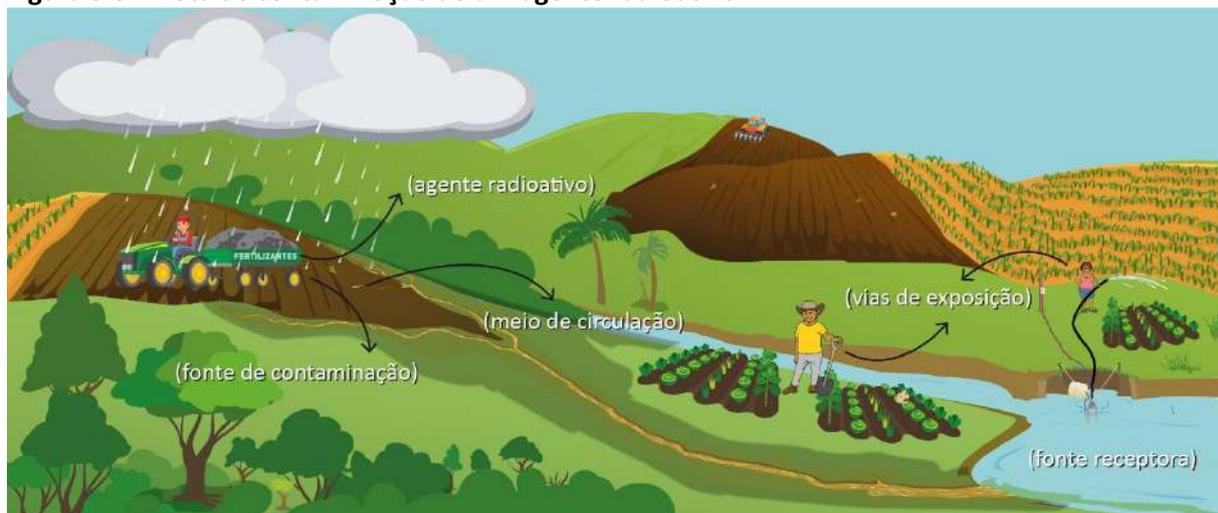
Figura 3.7 – Rota de contaminação de um agente físico



Fonte: elaborada pelos autores.

Os fertilizantes utilizados na agricultura (**fonte de contaminação**) são um exemplo da rota de contaminação de um **agente radioativo** (Figura 3.8). O carreamento deste pela água (**meio de circulação**) pode contaminar a água subterrânea (**fonte receptora**), sendo que o consumo e/ou alimentos regados com essa água contaminada (**via de exposição**) deixa a população de um certo local exposta a um elemento radioativo, como, por exemplo, o urânio (**população exposta**).

Figura 3.8 – Rota de contaminação de um agente radioativo



Fonte: elaborada pelos autores.

Na **3ª fase**, deve-se identificar o evento perigoso ao qual uma população está exposta, podendo ser um ou mais perigos. Segundo Who (2016), o evento perigoso pode ser um incidente ou uma situação que introduz um perigo ao ambiente no qual os seres humanos

vivem ou trabalham. Nesta perspectiva, o evento perigoso pode ser identificado da seguinte forma: uma situação “X” ocorre por causa de uma situação “Y”, onde “X” é o que pode acontecer e “Y” é como pode acontecer.

Segundo Who (2016), um evento perigoso identificado e bem descrito incluirá um breve comentário, indicando como o perigo pode ser introduzido (o que pode acontecer?) e sua causa (como pode acontecer?). O evento perigoso pode ser descrito da seguinte forma: Exposição das populações às excretas de animais nos quintais (o que?) devido à ausência de confinamento e destinação adequada dos efluentes (causa, motivo).

Na Tabela 3.7 é apresentado um resumo da E3.1–A1, aplicando-se a um reservatório como parte integrante de um SAA.

Tabela 3.7 – Resumo da E3.1–A1, com exemplos de fatores de risco, critérios, perigos, rotas de contaminação e eventos perigosos associados a um reservatório de água, parte integrante de um sistema de abastecimento de água (SAA)

Infraestrutura do componente do SAA	Fator de risco a ser verificado em campo	Fator de risco agrupado	Perigo	Rota de contaminação			Evento perigoso	
				Meio de circulação	Ponto de exposição	Via de exposição		Grupo populacional exposto
Reservatório de água	Situação da vedação da caixa, elevação da caixa, rachadura/trinca, dispositivo de respiro, formação de lodo no exterior das tubulações de entrada e saída, proteção e identificação da área	Infraestrutura inadequada	Microbiológico, químico e físico	Animais, vetores e água	Reservatório	Ingestão e contato dérmico	Trabalhador e consumidor	Possibilidade de ingestão de água fora do padrão de potabilidade devido as condições do reservatório
	Periodicidade e materiais utilizados na limpeza	Limpeza e higienização inadequada		Água	Reservatório	Ingestão e contato dérmico	Trabalhador e consumidor	
	Amostras de água fora do padrão de potabilidade conforme legislação vigente	Alteração da qualidade da água		Animais, vetores e água	Reservatório	Ingestão e contato dérmico	Trabalhador e consumidor	

Fonte: elaborada pelos autores.

b) *Caracterização e priorização dos riscos (E3.1-A2)*

A ação E3.1-A2 tem como objetivo determinar o nível de risco das populações expostas ao saneamento e sua relação com a saúde, produzindo uma lista contendo a priorização dos riscos. Apresenta duas fases, sendo que a **1ª fase** da E3.1-A2 se destina à identificação da frequência e severidade para a obtenção do nível de risco à saúde, devendo ser realizada para cada evento perigoso de forma individual.

A severidade corresponde ao nível de impacto à saúde, caso ocorra o evento perigoso (WHO, 2016). Dessa maneira, refere-se à capacidade de um evento perigoso provocar efeitos adversos à saúde da população exposta, podendo chegar ao óbito. Pode ser mensurado com a aplicação de ferramentas distintas, tendo como exemplo o indicador dos anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (*Disability Adjusted Life Years - DALY*). Este permite avaliar o estado de saúde de uma população devido a uma doença ou agravo, pois considera os anos de vida perdidos por morte prematura (mortalidade) e os anos de “vida saudável equivalente” perdidos (morbidade) por viver em estados de menos saúde plena (MURRAY; LOPEZ, 1996). Os valores de DALY (Tabela 3.8) foram calculados utilizando-se os dados de 2019 do Instituto de Métricas e Avaliação de Saúde (GBD, 2020). Estes foram complementados com dados sobre letalidade, incidência e gravidade das doenças definidas na literatura (ALI, 2015; ANDERSON, 2019; ARAUJO *et al.*, 2017; BEZERRA *et al.*, 2018; BEZERRA *et al.*, 2020; BRASIL, 2018a; BRASIL, 2020b; BRASIL, 2020c; BRASIL, 2020d; BRASIL, 2021b; CARDONA-OSPINA *et al.*, 2015; GDB, 2017; HAVELAAR; MELSE, 2003; KHALIL *et al.*, 2018; LABEAUD; BASHIR; KING, 2011; LAI *et al.*, 2020; LAWINSKY; OHARA; ELKHOURY, 2010; MARTINS-MELO *et al.*, 2018; MOORE *et al.*, 2005; MURRAY; ACHARYA, 1997; NOORDHOUT *et al.*, 2014; PFUETZENREITER; ÁVILA-PIRES, 2000; ROTH *et al.*, 2003; ROTTIER; INCE, 2003; SOARES *et al.*, 2015; TORGERSON *et al.*, 2015; WHO, 2016), o que possibilitou priorizar as doenças relacionadas ao saneamento, mais comumente diagnosticadas em grau de severidade (Tabela 3.8). Essas doenças foram analisadas a nível nacional, pois existe uma insuficiência de dados de saúde nas áreas rurais pela dificuldade de acesso aos serviços de saúde.

As doenças sem taxa de incidência e/ou letalidade dos patógenos são decorrentes da falta de informação no território brasileiro, ou, ainda, por não serem consideradas como doenças de notificação compulsória pela Portaria n. 264 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2020e).

Para analisar o grau de severidade para cada evento perigoso previamente identificado, deve-se responder as questões listadas na Tabela 3.9, utilizando-se os dados primários referente às informações coletadas na etapa E2 – A2.

Para finalizar a 1ª fase da E3.1-A2, utilizando-se a Tabela 3.6, com apoio das Tabelas 3.8 e 3.9, deve-se calcular o risco, que consiste no produto do valor do descritor da severidade pelo da frequência da exposição ao evento perigoso (Equação 1 => risco = F x S).

Tabela 3.8 – Principais doenças relacionadas ao saneamento inadequado em função da taxa de incidência, letalidade, gravidade e do DALY

Doença causada	Taxa de incidência	Letalidade	Gravidade	Daly ppa
Dengue	1	2	6	11
Malária	2	24	23	17
Chikungunya	3	23	5	20
Leishmaniose	4	11	22	10
Hepatite C	5	12	21	3
Hepatite B	6	14	21	5
Zika	7	13	5	25
Hepatite A	8	18	21	16
Cólera	9	20	11	0,1
Febre tifoide, paratifoide ou entérica	10	21	20	21
Oncocercose	11	SI	10	26
Teníase	12	SI	SI	8
Difteria por <i>Corynebacterium diphtheriae</i>	13	7	19	24
Diarreia aquosa causada por <i>Escherichia coli</i> 0157	SI	1	17	29
Leptospirose hemorrágica	SI	3	2	14
Diarreia sanguinolenta causada por <i>Escherichia coli</i> 0157	SI	4	3	27
Leptospirose pulmonar	SI	5	7	14
Febre amarela	SI	6	1	SI
Disenteria bacteriana por <i>Shigella</i> ssp.	SI	8	8	1
Diarreia aguda e gastroenterite por <i>Campylobacter</i> ssp.	SI	9	16	28
Leptospirose aguda	SI	10	2	14
Doença de Chagas	SI	17	12	4
Esquistossomose	SI	19	14	7
Criptosporidiose	SI	SI	9	2
Escabiose (Sarna)	SI	SI	27	6
Toxoplasmose ou doença do gato	SI	SI	4	12
Ascaridíase	SI	SI	26	13
Anilostomíase (amarelão)	SI	SI	18	15
Filariose linfática (elefantíase)	SI	SI	15	18
Tricuríase	SI	SI	28	19
Equinococose	SI	SI	13	22

Legenda:

Muito elevado	Elevado	Alto	Moderado	Baixo	Muito baixo
---------------	---------	------	----------	-------	-------------

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: sem informação = SI; pessoa por ano = ppa.

Tabela 3.9 – Questões norteadoras para analisar a severidade de cada evento perigoso do sistema de saneamento coletivo

Nº	Questões	Elementos para auxiliar a avaliação da severidade
Questão 1	Os fatores de risco propiciam a ocorrência do evento perigoso?	Sim: o fator de risco não está de acordo com as normas legais, recomendações normativas e técnico-científicas. Não: o fator de risco está de acordo com as normas legais, recomendações normativas e técnico-científicas.
Questão 2	A concentração dos agentes perigosos (físicos, químicos e microbiológicos) está (ou estaria) em desacordo com o padrão de potabilidade?	Qualidade boa: os parâmetros estão em acordo com o padrão de potabilidade. Qualidade ruim: os parâmetros estão acima do padrão de potabilidade.
Questão 3⁽¹⁾	Existem grupos vulneráveis (gestantes, crianças, idosos, multimorbidade) expostos ao agente perigoso?	Existência de grupo vulnerável: crianças (indivíduos com idade < 5 anos); gestantes; idosos (idade > 60 anos) e comorbidades (BRASIL, 2010a).
Questão 4	Há registros de agravos à saúde e/ou doenças relacionadas ao evento e ao agente perigoso em questão?	Prevalência das doenças relacionadas ao saneamento inadequado ⁽²⁾

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: (1) questão 3 pode elevar o nível de severidade caso exista grupos vulneráveis; (2) ver lista de doenças listadas na Tabela 2.6

Como responder as questões de 1 a 4 da Tabela 3.9:

→ **Questão 1:** Os fatores de risco propiciam a ocorrência do evento perigoso?

Faz-se necessário verificar a situação de adequabilidade de todos os critérios descritos para cada fator de risco dos componentes do saneamento avaliados (**Apêndice B**). Os fatores de risco correspondem aos aspectos construtivos e não construtivos dos sistemas de saneamento que influenciam o evento perigoso, como por exemplo, infraestrutura de captação de água, tratamento por meio de filtros, desinfecção, aterro sanitário, fossa séptica, dispositivos de manejo de águas pluviais (barraginhas, bacia de contenção), entre outros. A verificação da situação de adequabilidade ou não dos fatores de riscos permitirá avaliar o grau de severidade de cada evento perigoso.

→ **Questão 2:** A concentração dos agentes perigosos (físicos, químicos e microbiológicos) está (ou estaria) em desacordo com padrão de potabilidade?

A concentração de parâmetros físicos, químicos e biológicos deve ser quantificada por meio de análise laboratorial da água, para fins de verificação das condições acima do VMP na legislação. Os resultados permitem avaliar as condições da água como boas ou ruins, utilizadas nessa metodologia (Tabela 3.9), e inferem na determinação da severidade. Na Tabela 3.10 estão apresentados alguns parâmetros para serem analisados, devendo tomar como base as legislações relacionadas à potabilidade da água na ocasião da análise, seja de manancial

superficial ou subterrâneo. Caso não seja possível a realização das análises laboratoriais pelo município, pode-se elaborar o PSSR com adaptações, ou seja, não haverá esse resultado.

Tabela 3.10 – Relação de parâmetros citados como exemplos para realização da análise da concentração dos perigos físico-químico e bacteriológicos na água de consumo humano

	Parâmetro	Unidade	VMP
Físico	Cor aparente	(uC)	15
	Turbidez	(uT)	5
Químico	Dureza	(mg/L)	300
	Cloreto	(mg/L)	250
	Nitrato	(mg/L)	10
	Ferro	(mg/L)	0,3
	Alumínio	(mg/L)	0,2
	Fluoreto	(mg/L)	1,5
Bacteriológico	<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	Ausência
	Coliformes totais	NMP/100mL	Ausência

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: valor máximo permitido = VMP.

→ **Questão 3:** Existem grupos vulneráveis (gestantes, crianças, idosos, multimorbidade) *expostos ao agente perigoso?*

A avaliação da existência de grupos vulneráveis deverá ser analisada para cada evento perigoso definido para cada componente do saneamento e tem como função orientar a identificação dos grupos de alto risco. Esses grupos são formados por indivíduos que possuem maior susceptibilidade em adquirir alguma doença ou infecção, sendo considerados, portanto, vulneráveis. Segundo Brasil (2010b):

As situações reconhecidamente de risco para desenvolvimento de formas graves e de óbito incluem gestação, idade menor do que 2 anos ou maior que 60 anos e presença de comorbidades, como doença pulmonar crônica (asma e doença pulmonar obstrutiva crônica – DPOC), cardiopatias (insuficiência cardíaca crônica, por exemplo), doença metabólica crônica (diabetes, obesidade mórbida, por exemplo), imunodeficiência ou imunodepressão, doenças complicações são mais comuns em idosos e indivíduos vulneráveis (BRASIL, 2010b, p. 19).

→ **Questão 4:** Há registros de agravos à saúde e/ou doenças relacionados ao evento e ao agente perigoso em questão?

A resposta poderá ser obtida com base na notificação dessas doenças ou agravos registrados pela equipe de saúde da família ou autorreferida pelos moradores das áreas rurais.

A **2ª fase** da E3.1-A2 é destinada à priorização do risco calculado na 1ª fase. Com isso, será possível priorizar os riscos que oferecem mais perigo aos moradores da área rural e que necessitam de medidas de controle com mais urgência, a fim de minimizar ou eliminar o evento perigoso. Essa priorização pode ser feita em planilha eletrônica ou física.

A Tabela 3.11 apresenta um resumo das atividades que devem ser desempenhadas na etapa (E3.1), bem como a situação do *status* de cada atividade.

No **Apêndice B** estão listados os *checklist* que podem ser utilizados como exemplos para realização da avaliação de riscos à saúde das populações expostas às condições inadequadas dos sistemas coletivos de saneamento básico.

Tabela 3.11 – Resumo de atividades a serem desempenhadas na etapa (E3.1) com a situação do *status* da atividade

Etapa	Finalidade	Responsável	Como fazer?	Dado levantado	Formulário necessário	Status da atividade
Identificação dos fatores de risco, perigos, rota de contaminação e eventos perigosos (E3.1-A1)	Identificar os possíveis fatores de risco com os respectivos agentes perigosos (perigos), sua rota de contaminação e os eventos perigosos de cada componente das infraestruturas de saneamento básico	Equipe técnica do PSSR e área rural	Identificar os fatores de risco referentes a cada etapa do sistema de saneamento, com os respectivos perigos, meio de contaminação, local de exposição, via de exposição, grupo exposto e descrição completa do evento perigoso	dados levantados <i>in loco</i> na etapa (E2 – A2)	Ver Apêndice B (B1 a B5)	() S () N
Caracterização e priorização dos riscos (E3.1-A2)	Identificar quais riscos têm grau de risco maior e, portanto, devem ser prioritariamente combatidos	Equipe técnica do PSSR e área rural	Aplicar método de avaliação de risco. Aqui é sugerida a matriz de probabilidade/consequência para cálculo dos riscos à saúde em áreas rurais (ver Tabela 3.6, com apoio das Tabelas 3.8 e 3.9). Priorizar de acordo com os valores de risco obtidos.	Ver Apêndice B (B1 a B5)	Planilha eletrônica ou física com risco calculado, e a sua priorização (eventos perigosos hierarquizados)	() S () N

Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: executado = S; não executado = N; não se aplica = NA.

3.3.1 Avaliação de risco à saúde das populações expostas às condições inadequadas das instalações individuais de saneamento (E3.2)

A etapa (E3.2) trata da avaliação de risco à saúde das populações expostas às condições inadequadas das instalações individuais de saneamento básico da população rural alvo do PSSR. Como se trata de soluções individuais, a metodologia de avaliação de risco aplicada para infraestruturas coletivas de saneamento não pode ser considerada pertinente para análises de saneamento a nível domiciliar, pois estas podem possuir condições sanitárias diferentes e, portanto, o nível do risco não pode ser ampliado para o nível da área rural.

Para isso, sugere-se executar três ações de fase única. A **fase da A1 da E3.2** (E3.2-A1) deve ser dedicada à organização dos dados coletados e consolidados na E2, devendo ser organizados em planilhas (eletrônica ou física) para que seja possível a realização da **fase A2 da E3.2** (E3.2-A2). Nesta, poderá ser determinado um índice para avaliação do nível de segurança do saneamento. A partir dessa metodologia, sugere-se a aplicação do Índice de Segurança de Saneamento Rural (ISS_{Rural}), Equação 2, proposto por Scalize *et al.* (2022), o qual foi baseado nos trabalhos realizados por Gine-Garriga e Perez-Foguet (2013). Estes autores trabalharam com a avaliação do índice de segurança de água e pobreza por meio de indicadores. Braga, Scalize e Bezerra (2022) propuseram um Índice de Salubridade Ambiental Rural (ISA_{Rural}) para avaliar as condições dos serviços de saneamento, de habitação e higiene na saúde aplicada em comunidades rurais e tradicionais do estado de Goiás, no âmbito do Projeto SanRural. O cálculo dos 41 subindicadores, que compõem o ISS_{Rural} , deve ser realizado utilizando-se as Tabelas dos Apêndices E.1 a E.6, que contêm seus pesos e a respectiva fórmula.

$$ISS_{Rural} = \Sigma 0,319 I_{AA} + 0,163 I_{ES} + 0,111 I_{MRS} + 0,05 I_{MAP} + 0,102 I_H + 0,255 I_{Saúde} \quad (2)$$

onde: Indicador de Abastecimento de Água = I_{AA} ; 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 habitabilidade = I_H e Indicador de Saúde = $I_{Saúde}$.

A fase única da última ação (A3) da E3.2 (E3.2-A3) é destinada à avaliação do nível de segurança do saneamento básico da área rural, estabelecendo um “score de segurança” que objetiva representar o nível de segurança calculado pelo ISS_{Rural} nos domicílios para os componentes de

saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais), habitação (casa e quintal) e saúde. O nível de *score* adotado para cada nível de segurança foi baseado nas premissas do limite de tolerabilidade preconizado na gestão de risco (Tabela 3.12), sugerido por Scalize *et al.* (2022).

Tabela 3.12 – 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 a nível de segurança tolerável.	$0,75 < \text{ISS}_{\text{Rural}} \leq 1,00$
Inseguro: é necessário PRIORIZAR a adoção de medidas de controle para reduzir a nível de segurança tolerável.	$0,50 < \text{ISS}_{\text{Rural}} \leq 0,75$
Parcialmente seguro: nível de atenção, é necessário PLANEJAR a adoção de medidas de controle para reduzir a nível de segurança tolerável.	$0,12 < \text{ISS}_{\text{Rural}} \leq 0,50$
Seguro: é necessário MANTER as medidas de controle de rotina previstas no plano de melhoria, monitoramento e verificação.	$0,00 \leq \text{ISS}_{\text{Rural}} \leq 0,12$

Fonte: elaborada pelos autores.

Visando melhor entendimento da E3.2, na Tabela 3.13 é apresentado um resumo de atividades a serem desempenhadas para elaboração do PSSR.

Tabela 3.13 – Resumo de atividades a serem desempenhadas na etapa (E3.2) com a situação do status de cada atividade

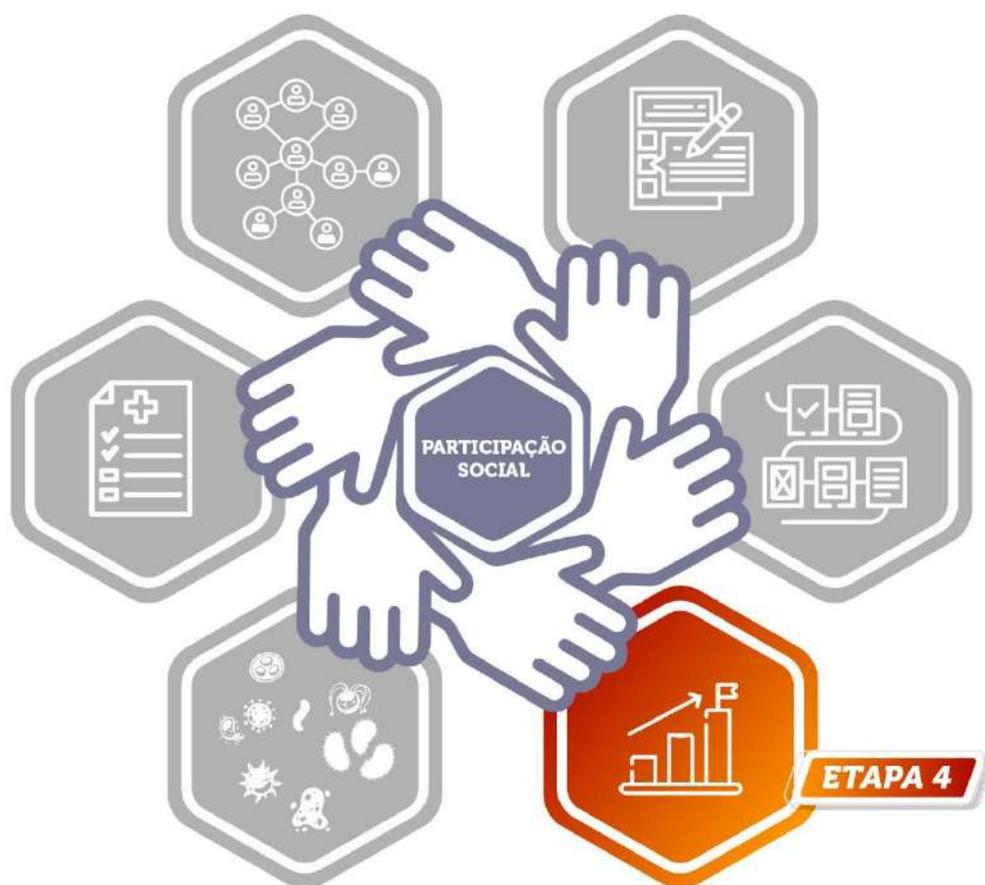
Etapa	Finalidade	Responsável	Como fazer	Dado levantado	Formulário necessário	Status da atividade
Consolidação dos dados de saneamento, habitabilidade e saúde dos domicílios visitados (E3.2-A1)	Consolidar os dados obtidos <i>in loco</i>	Equipe do PSSR	Analisar a consistência dos dados levantados na Etapa 2 (E1-A2) na planilha do <i>Software Microsoft Excel</i>	Condições de saneamento, habitabilidade e saúde	Apêndice	() S () N
Aplicação do Índice de Segurança de Saneamento Rural (ISS _{Rural}) (E3.2-A2)	Calcular e analisar os resultados	Equipe do PSSR	- Aplicar as fórmulas das Tabelas dos Apêndices E.1 a E.6, para calcular os subindicadores; - Aplicar a Equação 2 para calcular o ISS _{Rural} ; - Tabela 3.12 para analisar o nível de segurança.	ISS _{Rural}	NA	() S () N
Análise do nível de segurança do saneamento rural (E3.2-A3)	obtidos					

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: executado = S; não executado = N; não se aplica = NA.

3.4

Etapa 4: Definição do objetivo e estabelecimento de metas



A Etapa 4 (E4) é destinada a definir o objetivo e o estabelecimento das metas de saneamento básico, habitabilidade e saúde do PSSR. Para isso, deve-se ouvir os anseios e as sugestões da população usuária dos serviços com base no direito ao saneamento e à saúde, preconizados nas políticas públicas. Essa etapa foi estruturada em três ações com suas respectivas fases (Figura 3.9).

Figura 3.9 – Fluxograma da etapa E4 com as ações (E4-A1 a E4-A3) e suas respectivas fases



Fonte: elaborado pelos autores.

A base teórica utilizada para a proposição de objetivo e metas do Plano de Segurança de Saneamento Rural (PSSR) foi a metodologia desenvolvida por Kaplan e Norton (1996), chamada *Balanced Scorecard* (BSC). Trata-se de uma estrutura de trabalho que capta os elementos e prioridades estabelecidos nos conceitos estratégicos que guiam as organizações em objetivos e metas materiais e atingíveis de um ponto de vista estratégico. A partir de uma determinada missão e visão da organização, analisa-se a perspectiva: i) dos usuários dos serviços; ii) dos aspectos financeiros locais; iii) dos processos internos; iv) do aprendizado, e v) do crescimento. Dentro dessa estrutura de trabalho, são estabelecidos o objetivo e as metas para cada uma dessas perspectivas.

A definição do objetivo e das metas de caráter estratégico tem sido uma tendência na gestão pública, sendo o BSC uma das técnicas que, quando adaptada para os objetivos da gestão pública, apresenta resultados positivos (ZIMMERMAN, 2015).

Assim, com base nos pilares do BSC e na estrutura do PSSR foi possível definir o conjunto de ações (E4-A1 a E4-A3) e suas respectivas fases (Figura 3.9). Foram, então, propostas as seguintes ações:

i) levantamento dos anseios da população usuária dos serviços de saneamento básico (E4-A1); ii) definição do objetivo (E4-A2) e iii) estabelecimento das metas do PSSR (E4-A3).

Para elaboração do PSSR faz-se necessário avaliar a perspectiva dos usuários por meio do levantamento dos anseios da população que usa os serviços de saneamento básico (E4-A1) e com base nesses anseios e no resultado da avaliação de risco dos sistemas coletivos e individuais de saneamento básico é possível definir o objetivo e as metas.

3.4.1 Levantamento dos anseios das populações usuárias dos serviços de saneamento básico (E4-A1)

Essa é a ação A1 da Etapa 4 (E4-A1), cujas finalidades são analisar a perspectiva dos moradores e identificar quais as necessidades (anseios) quanto aos serviços de saneamento básico (coletivo e individual) do seu ponto de vista. Recomenda-se sua execução em três fases.

A **1ª fase** destina-se à realização da mobilização da população da área rural. A equipe técnica do PSSR deve construir um conjunto de estratégias para que a população conheça o trabalho desenvolvido até o momento e que se sinta à vontade em contribuir no estabelecimento das metas. Na mobilização, deve-se considerar: i) os dias e horários aos quais a população esteja disponível para participar das atividades propostas pela equipe do PSSR; ii) os eventos sociais e religiosos, bem como os demais aspectos culturais das comunidades que possam limitar a participação; iii) a estrutura física para as ações de mobilização, e iv) outras particularidades.

A **2ª fase** tem o objetivo de levantar os anseios da população e as soluções sugeridas. Assim, deve-se: i) estimular a reflexão sobre a definição de saneamento básico e seus serviços, conforme as legislações vigentes (RUBINGER; REZENDE; HELLER, 2016); ii) fazer perguntas motivadoras/indutoras que estimulem os participantes a explicitar os problemas de saneamento básico que mais os incomodam, sejam eles voltados a ações de controle social, infraestrutura, saúde e/ou habitação, e iii) esclarecer e discutir os conceitos e os principais mecanismos de controle social existentes nas legislações vigentes e motivar a reflexão sobre como inseri-los no cotidiano da população (BRASIL, 2010a).

A execução da 2ª fase deve ser realizada presencialmente por meio de uma reunião com os moradores da área rural, sem diferenciá-los ou dividi-los em subgrupos. Existem várias metodologias ativas que podem ser utilizadas para obtenção das perspectivas das populações.

Como referência, cita-se a metodologia problematizadora denominada de Arco de Magueréz (BORDENAVE; PEREIRA, 1982). Segundo Berbel (1998), o Arco de Magueréz é uma ferramenta que trabalha na perspectiva do ensino pela problematização, a partir de cinco passos (Figura 3.10): 1) observação da realidade; 2) identificação dos pontos-chave; 3) teorização; 4) hipóteses de solução, e 5) aplicação na realidade. Outras estratégias podem ser utilizadas para essa finalidade, podendo ser adotadas metodologias participativas para o fortalecimento do controle social no saneamento básico (BRASIL, 2016). Existem materiais didáticos de apoio que podem ser utilizados nos diversos passos da metodologia, como por exemplo a *Cartilha controle social em saúde e saneamento básico* (BARACHO *et al.*, 2020) e o *Guia de boas práticas em saneamento e saúde* (SCALIZE *et al.*, 2020b).

Figura 3.10 – Arco da Problematização de Charles Magueréz



Fonte: elaborada pelos autores.

No PSSR, sugere-se a utilização do Arco de Magueréz adaptado, no qual se propõe que os passos de 1 a 3 (Figura 3.10) sejam executados de forma simultânea. Esta adaptação foi proposta em função da realidade da população rural, influenciada pela disponibilidade de tempo, dentre outras particularidades. No Apêndice D, mostra-se a o roteiro da aplicação da metodologia com a sugestão de perguntas indutoras sobre os temas geradores para que se cumpra o objetivo de promover a participação dos envolvidos por meio da exposição dialogada, da troca de experiências e das propostas de ações.

Deve ser realizado o registro, de forma organizada, de tudo o que foi discutido no encontro presencial, os anseios e as propostas para soluções para melhorias dos serviços de

saneamento básico, de saúde e do controle social, de forma consensuada, pela população. É preciso considerar possíveis implicações econômicas, ambientais, de saúde, político-institucionais e de infraestrutura, que podem impactar a implementação do PSSR.

Concluído o registro, avança-se para a **3ª fase**, na qual deverá ocorrer a consolidação dos dados. A equipe do PSSR deve identificar os seguintes aspectos: i) ação desejada e sua prioridade; ii) responsáveis; iii) os prazos; iv) as atividades que podem ser realizadas, e v) outros, conforme demanda, a depender do contexto.

3.4.2 Definição do objetivo (E4 – A2)

Na ação A2 da Etapa 4 (E4-A2), define-se o objetivo do PSSR, levando em consideração os anseios da população e os fundamentos do PSSR (Figura 2.1). Destaca-se que deve estar associado ao acesso seguro dos serviços de saneamento básico e às condições intradomiciliares, considerando-se os requisitos de saúde pública. Uma sugestão para a construção de um objetivo do PSSR é a seguinte: “Garantir que a população da área rural (nome do local) tenha acesso aos serviços de saneamento básico de maneira segura do ponto de vista da saúde pública.”

O objetivo principal pode ser detalhado em mais de um objetivo específico, em função da situação do risco e das prioridades da população e do gestor municipal.

3.4.3 Estabelecimento das metas do PSSR (E4 – A3)

Na última ação (A3) da Etapa 4 (E4-A3), é necessário estabelecer as metas para a área rural relacionadas ao saneamento básico, à habitabilidade e à saúde, baseando-se na avaliação de risco das infraestruturas coletivas, no nível de segurança das soluções individuais e nas proposições da população.

O direito humano à água é reconhecido pela Resolução A/RES/64/292 da ONU, na qual se estabelece que: todos têm direito à água em quantidade suficiente para as necessidades pessoais e domésticas, segura, do ponto de vista da saúde, aceitável em cor, odor e sabor e acessível fisicamente e financeiramente (UN, 2010). De maneira semelhante, o direito humano ao esgotamento sanitário estabelece que todos tenham acesso a essa necessidade segura do ponto de vista sanitário e de segurança física, higiênica, social e culturalmente

aceita, com dignidade e privacidade (UN, 2010). O direito ao saneamento, assim como os demais direitos humanos, é inerente a todas as pessoas e está ligado direta ou indiretamente ao direito à água, à moradia, à saúde, ao meio ambiente sadio, à alimentação e à vida.

As metas podem ser focadas em aspectos operacionais, como no funcionamento e na operação de um conjunto ou componente do saneamento básico, na saúde da população e no dispositivo de controle social, entre outros. As metas de saneamento básico, habitabilidade e saúde devem estar previstas nas políticas públicas e seu propósito é estabelecer bases para alcançar o objetivo do PSSR. A definição dessas metas deve levar em consideração os aspectos econômicos, ambientais, sociais e culturais, os recursos financeiros, técnicos e institucionais (WHO, 2005).

A elaboração das metas deve ser formulada levando em consideração o desempenho dos serviços de saneamento básico e saúde, a qualidade da água das fontes de abastecimento, as condições habitacionais e o fortalecimento dos mecanismos de controle social. O prazo para o cumprimento do plano de melhoria deve ser estabelecido a partir das diretrizes do marco legal do saneamento ou das regionais. As datas-limite podem ter caráter de curto (em torno de dois anos), médio (aproximadamente três anos) ou longo prazo (a partir de cinco anos). As metas podem ser avaliadas respondendo as questões sugeridas na Tabela 3.14. Outras questões podem ser elaboradas e incluída no PSSR.

Tabela 3.14 – Perguntas norteadoras para avaliação das metas do PSSR

Perguntas para avaliação das metas	Avaliação
Sua meta é específica ao seu objetivo?	Sim () Não ()
Sua meta é quantificável (com valores ou descritores de qualquer categoria) e passível de acompanhamento e verificação?	Sim () Não ()
Sua meta tem um prazo a ser alcançado?	Sim () Não ()
Sua meta é atingível?	Sim () Não ()
Sua meta é epidemiológica, de desempenho dos serviços ou de melhoria da qualidade ambiental ou de saúde?	Sim () Não ()
Sua meta contribui para a melhoria da segurança dos serviços de saneamento básico?	Sim () Não ()

Fonte: elaborado pelos autores.

Cabe destacar a necessidade de o gestor identificar os caminhos para custear as metas estabelecidas, devendo-se identificar as fontes de recursos usuais e eventuais de custeio e seus respectivos requisitos, sejam externas ou internas ao município.

A equipe técnica deve prever na etapa (E5) a proposição de planos de melhorias, as competências necessárias para atingir o(s) objetivo(s), tanto ao longo do processo como para a sua finalização. As metas serão acompanhadas por indicadores, tratados na Etapa 6.

Visando melhor entendimento da E4, na Tabela 3.15 é apresentado um resumo de atividades a serem desempenhadas para elaboração do PSSR.

Tabela 3.15 – Resumo de atividades a serem desempenhadas na etapa 4 (E4) com a situação do status da atividade

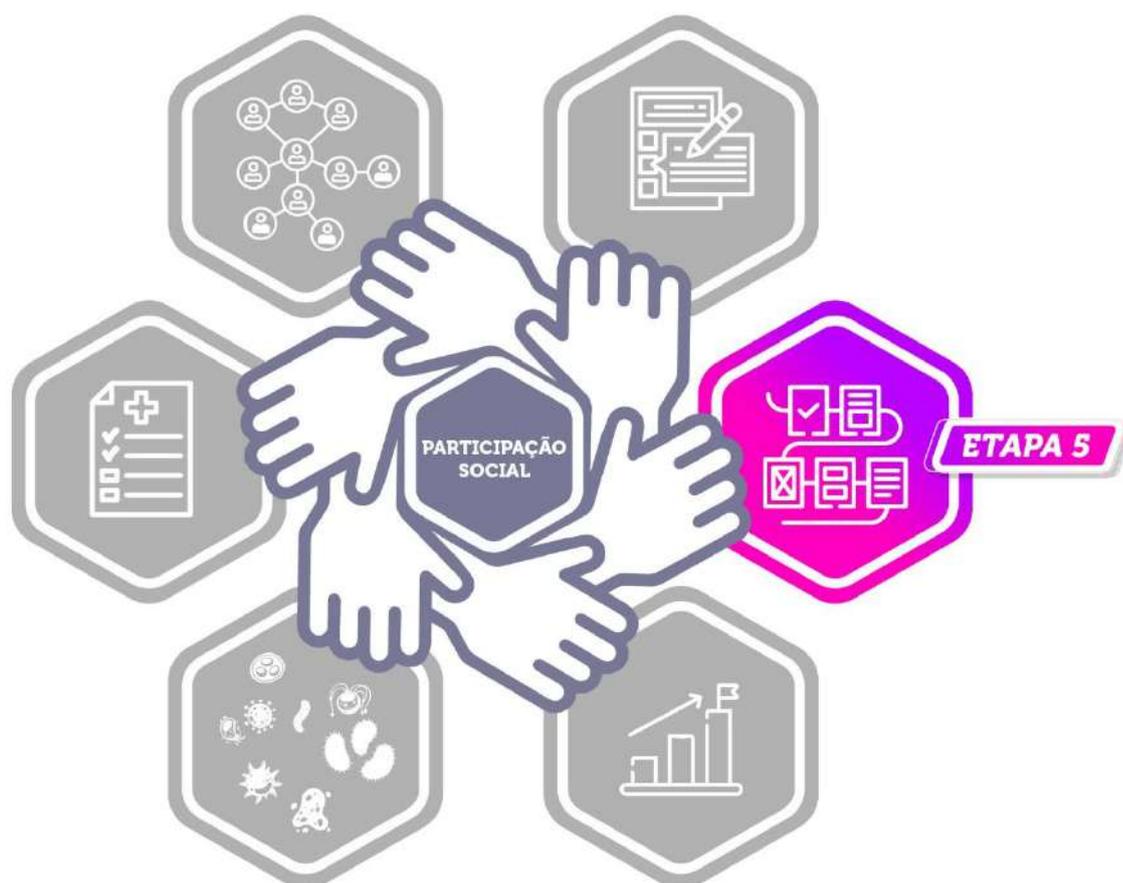
Etapa	Finalidade	Responsável	Como fazer	Dado a ser levantado	Formulário necessário	Status da atividade
Levantamento dos anseios da população usuária dos serviços de saneamento básico (E4-A1)	Consultar a população envolvida para obtenção dos anseios sobre as condições da área rural	Equipe do PSSR e área rural	Mobilizar a população utilizando-se metodologias ativas para o levantamento das informações	Anseios e plano de ações de melhoria	Ver Apêndice D	() S () N
Definição do objetivo do PSSR (E4-A2)	Definir o objetivo e estabelecer as metas com base nos anseios da população e na avaliação de risco	Equipe do PSSR e área rural	A partir das informações obtidas nas etapas (E2, E3 e E4)	NA	NA	() S () N
Estabelecimento das metas do PSSR (E4-A3)						

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: executado = S; não executado = N; não se aplica = NA.

3.5

Etapa 5: Proposição de planos previstos no PSSR



A Etapa E5, previsão de planos, tem as seguintes finalidades: i) analisar alternativas e soluções para reduzir os riscos identificados nas infraestruturas coletivas de saneamento básico, bem como nas soluções individuais no âmbito domiciliar, e ii) desenvolver e implementar os planos de melhoria, de monitoramento operacional, de verificação e de gestão e de comunicação.

Para cada evento perigoso da infraestrutura coletiva considerada de risco e nas soluções individuais para nível inseguro, deve-se elaborar os respectivos planos, que deverão contemplar as ações necessárias para reduzir ou eliminar os riscos. Essa etapa foi estruturada com três ações e suas respectivas fases (Figura 3.11). Os planos propostos nessa etapa devem ser registrados em um documento único, contendo os demais produtos do PSSR, e compartilhados com os demais órgãos e as partes interessadas.

Figura 3.11 – Fluxograma da E5, com as ações (E5-A1 a E5-A3) e suas respectivas fases



Fonte: elaborada pelos autores.

3.5.1 Elaboração e implementação de plano de melhoria (E5-A1)

A equipe do PSSR deve propor um plano de melhoria, tanto para as infraestruturas coletivas de saneamento básico como para as soluções individuais no âmbito domiciliar.

O plano de melhoria é um documento no qual serão registrados os programas e as ações a serem realizados para reduzir os riscos aos quais as pessoas estão expostas. O documento deve ser simples, pois, além de indicar as ações para lidar com os riscos, deverá ser um dos

instrumentos de acompanhamento das ações. Para o PSSR, recomenda-se a elaboração do plano de melhoria em formato de tabela, listando: todos os eventos perigosos/riscos; indicadores/fatores de riscos; as melhorias específicas para cada situação encontrada (medidas de controle); os atores responsáveis pela medida (domiciliar, local, municipal, regional, estadual e federal); fonte de recursos e prazo para sua execução.

As medidas de controle que devem ser propostas pela equipe do PSSR são classificadas, segundo a OMS (2016), como: i) medidas estruturais (estação de tratamento de água, fossa verde, dispositivos de drenagem etc.), e ii) medidas não estruturais (controle da dosagem de cloro, limpeza das fossas sépticas etc.), de gestão, implementação de políticas e comportamentais (adoção de boas práticas, sensibilização, capacitação etc.). Portanto, o plano de melhoria e o estabelecimento de medidas de controle não devem se restringir às infraestruturas associadas ao saneamento básico, e sim envolver a participação dos atores pertencentes a diferentes esferas de atuação, como domiciliar, local, municipal, regional, estadual e federal.

Essa ação possui duas fases que podem ocorrer simultaneamente ou não, ou ainda em ordem inversa. A **fase 1** é destinada à proposição de planos de melhoria das **soluções estruturais** coletivas de saneamento básico e individuais de saneamento a nível domiciliar, de habitabilidade e saúde.

As **soluções coletivas** se iniciam com a análise das possíveis ações estruturais de melhorias para cada evento perigoso identificado e priorizado na Etapa 3 (E3.1-A2), de forma a reduzir os riscos desses eventos a níveis toleráveis. Assim, o prazo para sua execução poderá ser estabelecido em curto, médio ou longo prazo. Na Tabela 3.16 apresenta-se um exemplo para o **componente manejo de águas pluviais e drenagem nas vias de acesso** ao Assentamento João de Deus, Silvânia-GO.

Tabela 3.16 – Exemplo de plano de melhoria para um fator de risco, com proposição de ação estrutural coletiva do componente do saneamento, manejo de águas pluviais e drenagem, do Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022

Fator de risco (FR)	Evento perigoso (EP)	Ação de melhoria	Responsável				Prazo	Fonte de recurso
			D/L	M	E	F		
Condição da infraestrutura do sistema viário interno (FR01)	Possibilidade de ocorrência de processos erosivos e alagamento das ruas, devido à ausência e/ou precariedade das estruturas de contenção e controle do escoamento superficial excedente no peridomicílio (EP01)	Proposição de técnica compensatória e dispositivo de drenagem para as vias internas (T13; T14 e T15)	✓	✓	✓	✓	MP e LP	M, E e F

Fonte: adaptado de Bezerra *et al.* (2022).

Nota: domiciliar/local = D/L; municipal = M, estadual =E; federal =F; médio prazo = MP; longo prazo = LP; bueiro = T13; dissipadores de energia = T14; sarjeta (valeta) = T15.

As soluções individuais devem ser similares a soluções coletivas, iniciando-se com a análise das possíveis ações estruturais que podem ser aplicadas para cada fator de risco identificado. No PSSR, em função da adoção do ISS_{Rural}, na E3.2, a proposição de ações de melhorias deve ser feita com base nos indicadores: I_{AB}; I_{ES}; I_{MRS}; I_{MAP}; I_H e I_{saúde}, visando à eliminação e/ou redução dos riscos à saúde da população-alvo do PSSR. A Tabela 3.17 apresenta um exemplo de plano de melhoria com ações estruturais para infraestruturas individuais de saneamento básico no Assentamento João de Deus, Silvânia-GO.

Tabela 3.17 – Exemplo de plano de melhoria com ações estruturais para os fatores de riscos avaliados para o Indicador de Esgotamento Sanitário (I_{ES}) do ISS_{Rural}, no Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022

Fator de risco	Ação de melhoria	Responsável				Prazo	Fonte de recurso
		D/L	M	E	F		
Destinação inadequada de águas fecais (Idaf) Destinação de águas cinzas (Idac)	Proposição de tecnologias para os domicílios que separam o esgoto (T10) ou separam as frações de águas cinzas (T6) e fecais (T8)	✓	✓	✓	✓	MP e LP	M, E e F

Fonte: adaptado de Bezerra *et al.* (2022).

Nota: domiciliar/local = D/L; municipal = M, estadual = E; federal = F; médio prazo = MP; longo prazo = LP; tanque séptico = T10; fossa verde = T8; círculo de bananeira = T6.

É importante que a equipe do PSSR acione os responsáveis por cada ação para dialogar sobre a realização de cada ação. A participação popular, do poder executivo e do poder legislativo local pode ser determinante para algumas ações, enquanto outras serão exclusivamente de responsabilidade de agentes locais, como a própria prefeitura, o operador local de abastecimento de água, entre outros.

A implantação das ações de melhoria propostas deve ser realizada mediante inclusão no planejamento plurianual (PPA) e demais instrumentos legais do município. Os recursos podem ser obtidos a nível local, municipal, estadual, regional, federal e/ou internacional.

A **2ª fase** remete à elaboração do plano de melhoria para **soluções não estruturais** coletivas de saneamento básico e individuais de saneamento a nível domiciliar, de habitabilidade e saúde. Para isso, deve-se analisar quais as competências são necessárias para atingir os objetivos das ações propostas. A sua implantação requer ações educativas voltadas para o aprendizado e empoderamento dos moradores locais, das lideranças comunitárias, dos operadores dos sistemas de saneamento e dos gestores do município, e também a avaliação das práticas atualmente implementadas, em busca da melhoria contínua. O prazo para sua implementação

poderá ser estabelecido em curto, médio ou longo prazo. A Tabela 3.18 apresenta um exemplo aplicado no Assentamento João de Deus, Silvânia-GO.

Tabela 3.18 – Exemplo de plano de ações de melhoria educativa sobre saneamento básico do Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022

Componente do saneamento	Ação de melhoria	Público-alvo	Responsável
Abastecimento de água para consumo humano (AA)	- cuidados com as fontes de mananciais superficiais (córregos, ribeirões, rios, lagos, represas ou nascentes) e subterrâneas e da água da chuva; - operação e manutenção da infraestrutura de abastecimento de água utilizada para ingestão (orientação para instalação de dosadores de cloro); - boas práticas intradomiciliares (limpeza dos reservatórios, desinfecção da água, limpeza de vela cerâmica, dentre outros).	Lideranças comunitárias, moradores, operadores locais, agentes de saúde, dentre outros.	Município
	- fortalecimento da vigilância de qualidade da água para consumo humano, conforme legislação vigente.	Técnicos da vigilância da qualidade da água para consumo humano (Vigiagua)	Município

Fonte: adaptado de Bezerra *et al.* (2022).

É importante que a equipe do PSSR acione os responsáveis por cada ação para dialogar sobre a sua realização. A participação popular, do poder executivo e do poder legislativo local pode ser determinante para algumas ações, enquanto outras serão exclusivamente de responsabilidade de agentes locais, como a própria prefeitura, o operador local de abastecimento de água, entre outros. Diferentemente do plano voltado para as estruturas coletivas, aqui a equipe do PSSR e a comunidade podem buscar parcerias com instituições de ensino, pesquisa e extensão para sua implementação.

Alguns agentes locais, como de saúde e de endemias, que compõem a equipe de saúde da família, podem ser fundamentais nas ações relacionadas aos hábitos intradomiciliares. No caso dos operadores de serviços de saneamento, o intercâmbio de informações com outros operadores locais pode ajudar a tornar factível a implementação de algumas ações.

Ações de melhoria propostas devem ser realizadas mediante inclusão, quando necessário, no PPA e demais instrumentos legais do município. Cabe ressaltar que as ações não estruturais devem contemplar políticas públicas, ações de gestão etc., não se resumindo exclusivamente a ações educacionais. Os recursos podem ser obtidos a nível local, municipal, estadual, regional, federal e/ou internacional.

3.5.2 Elaboração e implementação de plano de monitoramento operacional e verificação (E5-A2)

Estas devem ser construídas para garantir que as medidas de controle para a execução do plano de melhoria das soluções de saneamento básico, habitabilidade e saúde funcionem de acordo com o previsto.

O **plano de monitoramento operacional** tem como finalidade verificar regularmente se as ações para redução dos riscos estão sendo realizadas como previstas, atingindo as metas estabelecidas. Caso contrário, adequações devem ser realizadas.

Realizar esse monitoramento significa estabelecer um procedimento de avaliação contínua, avaliar se as medidas tomadas estão sendo efetivas, documentar todas as informações e incluir ações corretivas para quando os limites críticos forem ultrapassados. Na ação anterior (item 3.5.1), a atenção era dada à implementação de ferramentas de melhoria como um todo. Aqui, o foco é o acompanhamento dos planos, a fim de identificar e corrigir anormalidades de maneira efetiva, com rapidez e com resultados confiáveis e incorporáveis nas rotinas operacionais. Para os sistemas coletivos, deve-se incluir observações e medidas simples (vazões, temperaturas, observação de práticas, inspeções visuais) e amostragem e análises (parâmetros de qualidade da água, por exemplo). Os sistemas individuais devem incluir medidas de boas práticas no âmbito domiciliar (desinfecção da água, filtração, lavagem dos reservatórios, manutenção dos quintais limpos etc.).

Complementado essa ação, há o **plano de verificação**, cujo objetivo é verificar o alcance das metas previstas e o funcionamento conforme planejado do PSSR. De certa maneira, avalia-se se o conjunto de medidas de controle, definidas a partir da avaliação de risco e dos anseios da população, está impactando a saúde das populações expostas.

Nessa etapa, pode-se realizar pesquisas de satisfação com as partes interessadas ou com grupos expostos a riscos mais altos, análises laboratoriais mais complexas, vigilância em saúde de grupos específicos, entre outras variáveis. A pesquisa de satisfação da comunidade é importante no plano de verificação e, portanto, deve ser elaborada e aplicada criteriosamente.

As Tabelas 3.19 e 3.20 apresentam um exemplo de plano de monitoramento operacional e de verificação. Para cada fator de risco/evento perigoso/subindicador identificado, é necessário definir os **limites operacionais**, englobando aqueles impostos pelas normas legais em vigor,

normas técnicas ou medidas de boas práticas. É possível estabelecer limites qualitativos, de acordo com a necessidade do parâmetro ou situação analisada. Questões como **“Onde?”** (local a ser monitorado), **“Como?”** (procedimento), **“Quando?”** (período que será realizada a análise) e **“Quem?”** (responsável) auxiliam na definição desses programas de monitoramento. Cabe destacar que, para as ações propostas no plano de melhoria na Etapa 5 (E5-A1), deve-se orientar a população sobre quais medidas são necessárias para reduzir o nível de insegurança identificado. Ações educativas previstas no plano de melhoria, tanto da equipe do PSSR quanto da equipe da saúde da família, produzem impactos positivos no plano de monitoramento domiciliar. Assim, na rotina das equipes de vigilância em saúde, deve-se incluir o monitoramento e a verificação, visto que pode ser de sua responsabilidade acompanhar e verificar a realização das ações propostas pelo PSSR. O plano de verificação pode ser acompanhado por outras instituições (saneamento, meio ambiente, saúde etc.), de acordo com as atribuições legais.

Tabela 3.19 – Exemplo de plano de monitoramento operacional de sistemas coletivos de saneamento básico (manejo de águas pluviais) no Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022

Fator de risco	Evento perigoso	Ação de melhoria	LO	Monitoramento operacional				Monitoramento de verificação	
				Onde	Como	Quando	Quem	Situação	Recomendação se necessária
Condição da infraestrutura do sistema viário interno (FR01)	Possibilidade de ocorrência de processos erosivos e alagamento das ruas, devido à ausência e/ou precariedade das estruturas de contenção e controle do escoamento superficial excedente no peridomicílio (EP01)	Proposição de técnica compensatória e dispositivo de drenagem para as vias internas (T13; T14 e T15)	NA	Sistema viário interno	Implantação da solução proposta	MP e LP	M, E e F	() Sim () Não	NA

Fonte: adaptada de Bezerra *et al.* (2022).

Nota: curto prazo = CP; médio prazo = MP; longo prazo = LP; domiciliar/local = D/L; municipal = M; estadual = E; federal = F; não se aplica = NA; limite operacional = LO.

Tabela 3.20 – Exemplo de plano de monitoramento operacional de soluções individuais para o Indicador de Abastecimento de Água para consumo humano (IAA) do ISS_{Rural}, no Assentamento João de Deus, Silvânia-GO, 2022

Fator de risco	Ação de melhoria	LO	Monitoramento operacional				Monitoramento de verificação	
			Onde	Como	Quando	Quem	Situação	Recomendação se necessária
Ausência de desinfecção da água na saída das fontes de abastecimento (Iadsf)	Implantar soluções tecnológicas individuais no intradomicílio	$0,2 \leq \text{CRL} \leq 5,0$ mg/L	Na saída dos poços tubulares rasos e profundo	- Implantação de dosadores de cloro - Ações educativas - Obras de engenharia	CP e MP	DL e M	() Sim () Não	requer ação de capacitação pelos técnicos da Vigilância da qualidade da água para consumo humano (Vigiagua)
Qualidade da água para consumo humano inadequada (Iqa)	Implantar soluções técnicas e tecnológicas no intradomicílio (filtro em vela cerâmica ou a desinfecção domiciliar) Acompanhar a qualidade da água para consumo humano (cloro, turbidez e coliformes)	$0,2 \leq \text{CRL} \leq 5,0$ mg/L Turbidez ≤ 5 uT Ausência de <i>E. coli</i>	No intradomicílio (torneira da pia da cozinha ou saída dos filtros)	- Ações educativas - Ações de análise e monitoramento da água	CP, MP e LP	DL, M e E	() Sim () Não	Atividade de monitoramento pelos técnicos da Vigiagua

Fonte: adaptada de Bezerra *et al.* (2022).

Nota: curto prazo = CP; médio prazo = MP; longo prazo = LP; domiciliar/local = D/L; municipal = M; estadual = E; federal = F; cloro residual livre = CRL.

3.5.1 Elaboração e implementação de procedimentos de gestão e comunicação para situação de rotina e emergência (E5-A3)

A ação A3 da E5 (E5-A3) tem a finalidade de elaborar e implementar os procedimentos de gestão e comunicação para situações de rotina e emergências ou de surtos de doenças e agravos relacionados à água. Está dividida em quatro fases sequenciais.

A **1ª fase** inicia-se com a identificação das atividades de rotina e comunicação que necessitam de orientação para operacionalização dos sistemas coletivos e individuais. Orienta-se que todas as atividades associadas às propostas constantes no plano de melhoria, mesmo as mais simples, tais como lavar as mãos, sejam identificadas. Para isso, deve-se elaborar uma tabela similar à Tabela 3.21, na qual as atividades devem ser elencadas para que, na sequência, sejam elaborados e implementados os seus procedimentos de rotina e comunicação.

Tabela 3.21 – Relação de atividades identificadas em sistema de saneamento coletivo, passíveis de elaboração e implementação de procedimentos de rotina

N	Atividade
1	Manutenção e calibração de instrumentos e equipamentos laboratoriais
2	Controle de estoque e de qualidade de produtos químicos
3	Procedimento de dosagem de cloro
4	Controle operacional de rede de distribuição (detecção de perdas, vazamentos etc.)
5	Aspectos de segurança operacional e medidas de primeiros socorros

Fonte: elaborada pelos autores.

A **2ª fase** é destinada à elaboração e implementação de procedimentos de rotina e comunicação. Para cada atividade identificada, deve ser elaborado um Procedimento Operacional Padrão (POP), que é um documento que descreve a operacionalização de um determinado equipamento, de uma infraestrutura do sistema de saneamento, dentre outros.

A elaboração dos POPs para os sistemas coletivos e as soluções individuais de saneamento básico deve se basear em normas, manuais de equipamentos, legislações e recomendações de boas práticas existentes, mantendo-os registrados em local de fácil acesso.

A sua implementação inicia-se com a capacitação dos envolvidos com os procedimentos operacionais e de comunicação. Após a capacitação, adotam-se os POPs no cotidiano, sendo passíveis de revisão e atualização, quando necessário.

Na **3ª fase**, deve-se identificar, em uma tabela, quais as possíveis situações de emergências que podem ocorrer em sistemas coletivos, a partir da situação de risco encontrada e do histórico de emergências ocorridas na comunidade.

Como exemplo, pode-se citar desastres que podem ter influência direta e indiretamente nos sistemas de saneamento básico (Tabela 3.22), de acordo com a classificação de desastres naturais, humanos ou antropogênicos e mistos da Secretaria de Defesa Civil.

Tabela 3.22 – Exemplos de situações de emergência identificados no sistema de saneamento básico coletivo

Componente do saneamento	Exemplo de situação de emergência
Manejo de águas pluviais	Desastres naturais relacionados com o incremento das precipitações hídricas e com as inundações (enchentes ou inundações graduais Desastres naturais com a intensa redução das precipitações hídricas (secas e estiagens) Desastres naturais relacionados com a geomorfologia, o intemperismo, a erosão e a acomodação do solo (escorregamento ou deslizamento, enxurradas ou inundações bruscas e alagamentos)
Manejo de resíduos sólidos	Desastres humanos de natureza tecnológica relacionados com produtos perigosos (meios de transporte com menção de riscos de extravasamento de produtos perigosos, desastres relacionados com o uso abusivo e descontrolado de agrotóxicos, desastres relacionados com a contaminação de sistemas de água potável)
Abastecimento de água	Desastres humanos relacionados com a construção civil (rompimento de barragens e riscos de inundações a jusante e atividades de mineração) Desastres de origem operacional, como por exemplo rompimento de adutoras, floração de cianobactérias Desastres humanos de natureza biológica relacionados aos fatores ambientais não biológicos (doenças transmitidas por água)
Esgotamento sanitário	Desastres de origem operacional, como por exemplo transbordamento e/ou lançamento no solo ou rios de lodo de estação de tratamento de esgoto.

Fonte: elaborada pelos autores.

Após identificadas as situações de emergência, inicia-se a **4ª fase**, que contempla a elaboração e implementação de procedimentos de gestão e comunicação, denominado de Plano de Ação a Emergências (PAE). Em relação às situações de surtos de doenças e agravos relacionados à água, deve-se seguir os procedimentos da vigilância epidemiológica e ambiental (BRASIL, 2018b). O objetivo é proteger a saúde da população em situações de emergência e agilizar a reação em resposta a essas situações.

O PAE tem como objetivo definir as condições exigíveis para o atendimento em situações de emergência que possam ocorrer na localidade, gerando impactos sobre o meio ambiente, a saúde, segurança e o bem-estar dos funcionários, colaboradores e população envolvida. Deve-

se incluir o que fazer, como fazer, o responsável, os equipamentos de emergência necessários e suas instruções de operação, procedimentos de alarme e comunicação com a comunidade e com demais partes interessadas.

Na elaboração do PAE, deve-se: **i)** identificar a responsabilidade de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas em emergências; **ii)** descrever as linhas de autoridade e relacionamento entre as agências envolvidas, mostrando como as ações serão coordenadas; **iii)** descrever como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências; **iv)** identificar pessoal, equipamento, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências e como serão mobilizados, e **v)** identificar ações que devem ser implementadas antes, durante e após a resposta a emergências.

O PAE deve ser elaborado considerando-se a situação da comunidade e suas particularidades e seguir as orientações da Defesa Civil, do Ministério da Saúde, das secretarias estaduais e municipais, das normas específicas e demais legislações pertinentes.

A implementação deve ser realizada com o treinamento e a publicidade dos procedimentos, especialmente aqueles que requerem evacuação e mobilização da população rural.

Para garantir que os planos de emergência funcionem adequadamente, deve-se realizar treinamentos periódicos, possibilitando a execução das ações com rapidez, evitando, assim, maiores consequências.

Cabe ressaltar, ainda, que a população rural é forte parceira nessa etapa, pois colabora com o processo de implementação dos procedimentos de gestão de rotina e emergências e pode ser fundamental para definir procedimentos que funcionem na prática. Seu envolvimento garante também que as infraestruturas de monitoramento sejam preservadas e que possíveis emergências ou situações anômalas possam ser identificadas e reportadas com rapidez e precisão. Neste sentido, é importante propor ações e acompanhar o seu funcionamento, visto que os sistemas são dinâmicos e podem mudar rapidamente, interferindo na sua eficiência e, portanto, aumentando riscos.

Os procedimentos podem ser elaborados em conjunto com secretarias municipais e outros órgãos que possam colaborar, devendo ser registrados no documento que contemplará tudo o que foi desenvolvido sobre o PSSR.

Ao final dessa etapa, é necessário ser estabelecido um prazo para proceder à avaliação do PSSR. A Tabela 3.23 apresenta um resumo das atividades que devem desempenhadas na Etapa 5 (E5), contendo uma listagem da situação de cada etapa/ação.

Tabela 3.23 – Resumo das atividades a serem desempenhadas na Etapa (E5) com a situação do *status* da atividade.

Etapa	Finalidade	Responsável	Como fazer?	Dado levantado	Formulário necessário	Status da atividade
Elaboração e implementação de plano de melhoria (E5-A1)	Para eliminar ou reduzir os riscos a níveis toleráveis dos sistemas coletivos de saneamento básico e soluções individuais no âmbito domiciliar	Equipe do PSSR e área rural	Definição das soluções estruturais (Tabelas 3.16 e 3.17) e não estruturais (Tabela 3.18) para reduzir os riscos identificados nas infraestruturas coletivas e individuais de saneamento básico e implantação das proposições.	Utilizar os dados de eventos perigosos e sua avaliação de risco e os indicadores que compõe o PSSR _{Rural} . Além do conhecimento prévio, é importante consultar informações técnicas-científicas relevantes e/ou consulta de especialistas na área específica para adotar as medidas adequadas	Apêndice F	() S () N
Elaboração, implementação e verificação de plano de monitoramento operacional (E5-A2)	Para verificar o funcionamento das medidas de controle	Equipe do PSSR e área rural	Definição dos parâmetros (perigos) de monitoramento das infraestruturas do sistema de saneamento básico coletivo ou soluções individuais Definição dos limites operacionais inferiores e superiores (Tabelas 3.19 e 3.20)	Normas e legislação, além do conhecimento prévio, são importantes para consultar informações técnico-científicas relevantes e/ou consulta de especialistas na área específica para adotar as medidas adequadas	Apêndice F	() S () N
Elaboração e implementação de plano de gestão e comunicação para situação de rotina e de emergência (E5-A3)	Proteger a saúde da população e dos demais grupos de exposição que podem sofrer com situações de emergência	Equipe do PSSR, equipe da vigilância epidemiológica e outros órgãos governamentais que forem necessários	Identificação de quais as situações de emergência podem ocorrer nos sistemas coletivos e em situações de surtos de doenças e agravos de veiculação hídrica Deve-se seguir os procedimentos da vigilância epidemiológica (Tabelas 3.21 e 3.22)	Utilizar os dados coletado do PSSR Situações que necessitam de procedimentos específicos de emergência ou em situações de surtos	NA	() S () N

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: executado = S; não executado = N; não se aplica = NA.

3.6

Etapa 6: Avaliação e revisão



A etapa (E6) é relativa à avaliação do PSSR e sua revisão, que deve ser realizada conforme prazo definido no final da E5. Tem como finalidade realizar a verificação constante do PSSR, com o intuito de avaliar seu funcionamento e se as metas estabelecidas na ação 3 da etapa 4 (E4–A3), estão sendo alcançadas. Essa etapa engloba duas ações e suas respectivas fases, descritas na Figura 3.12.

Figura 3.12 – Fluxograma da E6, com as ações (E6-A1 e E6-A2) e suas respectivas fases.



Fonte: elaborada pelos autores.

A ação A1 da E6 (E6-A1) é destinada à avaliação, na qual, na **1ª fase**, se deve definir os indicadores de acompanhamento das metas estabelecidas no PSSR. A seleção dos indicadores deve ser feita observando-se as metas estabelecidas, com métricas compatíveis e que evidenciem a sua realidade e a evolução do PSSR. Esses indicadores podem ser obtidos na literatura técnico-científica ou criados conforme necessidade.

A Tabela 3.24 apresenta exemplos de indicadores de acompanhamento de metas, neste caso, para soluções individuais.

Na **2ª fase**, verifica-se o cumprimento das metas estabelecidas a partir dos indicadores propostos na 1ª fase, devendo ser anotados os pontos facilitadores e os desafios encontrados. Para as metas que não foram atingidas devem identificar e registrar as causas.

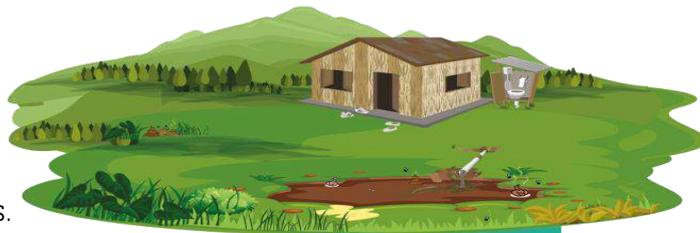
Por fim, na **3ª fase** da A1, é preciso elaborar o relatório de acompanhamento do PSSR, incluindo a descrição e o detalhamento das situações apontadas na 2ª fase, os episódios anômalos que aconteceram ao longo da implementação do PSSR e as práticas bem-sucedidas.

Exemplo: estudo de caso em uma comunidade rural fictícia

Diagnóstico da comunidade (Etapa 2 do PSSR):

Componente do saneamento analisado: disposição de águas fecais.

Situação encontrada: 20% dos domicílios lançam suas águas fecais em fossa séptica e os outros 80% **diretamente no solo**, ou seja, há 20% de domicílios em situação adequada.



80%
DIRETAMENTE
NO SOLO

Avaliação de risco (Etapa 3):

Pode ser aplicado um índice para avaliação de risco em soluções individuais de saneamento

Índice de
Segurança do
Saneamento Rural
(ISSRural)

Foi considerado como crítico, com o ISS_{Rural} na faixa de: $0,75 < ISS_{Rural} \leq 1,00$, devendo ser tomadas ações imediatas.

Meta estabelecida no PSSR

(Etapa 4): atingir 60% de **disposição adequada de águas fecais** (baseado na análise de risco, nos recursos humanos e disponibilidade financeira).

Exemplos de soluções adequadas



Plano de melhoria (Etapa 5):

construção de fossas sépticas em 40% dos domicílios a curto prazo, para atingir a meta de 60% com soluções adequadas de disposição de águas fecais (soluções estruturais).

Definição de indicador (Etapa 6):

Sugestão de cálculo:

$$INDES\ 01 = 100 \times \frac{Draf}{Drt}$$

– Draf = número de domicílios rurais com soluções individuais adequadas para destinação das águas fecais.

– Drt = número de domicílios rurais totais.

Indicador selecionado para avaliar o cumprimento da meta: percentual de domicílios com soluções individuais adequadas para destinação das águas fecais (INDES 01).

Resultado do cálculo do indicador: INDES 01 = 50% (após dois anos).

Interpretação: a meta estabelecida era de 60%, no entanto, o indicador apontou para 50%, ou seja, a meta não foi atingida.

Justificativa: será necessária se a meta não for alcançada, como mostra o exemplo, devendo a causa ser identificada e registrada.

Causa: algo atípico como uma pandemia, falta de recurso para implantação de soluções adequadas de esgotamento sanitário ou outra causa identificada.

Relatório: apresentar o cenário atualizado, as conclusões obtidas, os aprendizados adquiridos, as evoluções identificadas, as situações atípicas entre outros itens que deem suporte à revisão e possível atualização do plano.



Tabela 3.24 – Exemplos de indicadores de acompanhamento das metas estabelecidas no Plano de Segurança de Saneamento Rural (PSSR)

Componente do saneamento	Meta	Descrição e código do indicador	Fórmula e descrição das variáveis
Abastecimento de água para consumo humano (AA)	Garantia de assistência técnica para operação e manutenção das infraestruturas de abastecimento de água utilizadas para ingestão individual	INDAA 01 – Percentual de domicílios que utilizam poços tubulares (rasos ou profundos) de forma adequada como fonte principal de abastecimento de água para beber	$\text{INDAA 01} = 100 \times \frac{\text{Dprt}}{\text{Drt}}$ Dprt = Número de domicílios que utilizam minipoço perfurado ou poço artesiano de forma adequada como fonte principal de abastecimento de água. Drt = Número de domicílios rurais totais.
Esgotamento sanitário (ES)	Implantação e substituição de soluções individuais inadequadas para destinação adequada das águas fecais (fezes e urina)	INDES 01 – Percentual de domicílios com soluções individuais adequadas para destinação das águas fecais	$\text{INDES 01} = 100 \times \frac{\text{Draf}}{\text{Drt}}$ Draf = Número de domicílios rurais com soluções individuais adequadas para destinação das águas fecais. Drt = Número de domicílios rurais totais.
Manejo dos resíduos sólidos (MRS)	Implantação de soluções individuais adequadas de manejo de resíduos sólidos no âmbito domiciliar	INDRS 03 – Percentual de domicílios com soluções individuais adequadas para destinação dos resíduos sólidos no âmbito domiciliar	$\text{INDRS 03} = 100 \times \frac{\text{Dri}}{\text{Drt}}$ Dri = Número de domicílios rurais com soluções individuais adequadas para destinação dos resíduos sólidos no âmbito domiciliar. Drt = Número de domicílios rurais totais.
Manejo de Águas Pluviais e Drenagem (MAPD)	Implantação de arranjos de soluções de manejo de águas pluviais e dispositivos de drenagem no sistema viário de acesso	INDAP 01 – Situação das soluções de manejo de águas pluviais e dispositivos de drenagem no sistema viário de acesso	INDAP 01 = critério Soluções adequadas e implantadas = 1 Soluções inadequadas = 0
Habitabilidade	Implantação de melhorias sanitárias domiciliares habitacionais	INDH 01 – Percentual de domicílios com melhorias sanitárias domiciliares habitacionais implantadas	$\text{INDH 01} = 100 \times \frac{\text{DrmsH}}{\text{Drt}}$ DrmsH = Número de domicílios rurais totais com melhorias sanitárias domiciliares habitacionais implantadas. Drt = Número de domicílios rurais totais.
Controle social (CS)	Fortalecimento e reativação da associação comunitária	INDCS 01 – Situação do fortalecimento da associação	INDCS 01 = critério Associação fortalecida e reativada = 1 Associação não fortalecida e nem reativada = 0
Saúde (S)	Garantir a melhoria no atendimento de saúde para demanda espontânea, programada, prioritária, urgência e de alta complexidade	INDS 01 – Situação do atendimento de saúde	INDS 01 = critério Atendimento adequado = 1 Atendimento não adequado = 0

Fonte: elaborado pelos autores.



Revisão x Atualização

Por exemplo: realiza-se uma revisão dos dados cadastrais da população e, caso existam divergências, deverá ser feita uma atualização, caso contrário, fica como está.

A ação A2 da Etapa 6 (E6-A2) apresenta duas fases destinadas à **revisão** e **atualização** do PSSR, sendo respectivamente a 1ª e 2ª fases.

O PSSR é um plano que deve ser melhorado continuamente. Portanto, deve ser revisto regularmente, em prazo definido pela equipe do PSSR e, quando necessária, se realizam as atualizações, considerando um período não superior a 10 anos, conforme Lei n. 14.026 (BRASIL, 2020) para planos de saneamento. Entende-se que o PSSR deve ser acompanhado interna e externamente (população envolvida, órgão regulador, vigilância sanitária, órgão ambiental, por exemplo), onde está passível de fiscalização. Nessas situações, após a revisão, pode ser necessária atualização do PSSR.

A **1ª fase** da ação A2 remete à **revisão do PSSR**, o qual deve avaliar minuciosamente cada etapa, ação e resultado obtido a partir da sua implementação. As revisões periódicas têm por objetivo garantir que o PSSR acompanhe as mudanças que ocorreram no cenário e não se mantenha estático e obsoleto. À medida em que há a implementação dos planos de melhorias e as metas vão sendo atingidas, inclusive antecipadamente, pode-se atualizar, por exemplo, a avaliação de risco, as ações de melhoria e as metas. As mudanças também podem ocorrer em função de acidentes e situações atípicas. Em função disso, sugere-se que se façam o acompanhamento e a revisão do plano conforme previsto pela própria equipe técnica, com atualização ou não do PSSR.

Na **2ª fase**, há a **atualização** do PSSR, que se trata de uma oportunidade de incorporar novos procedimentos e aprendizados a partir da experiência implementada, que deve ser realizada quando se constatou na revisão a sua necessidade. Assim, deve-se atualizar as etapas do PSSR e suas respectivas ações e fases, considerando-se as informações adquiridas interna e externamente. Para isso, se estabelece, junto à equipe técnica, um novo cronograma de atividades para essa finalidade, elaborando-se um PSSR atualizado. Visando melhor entendimento da E6, na Tabela 3.25 é apresentado um resumo de atividades a serem desempenhadas nessa etapa do PSSR.

Tabela 3.25 – Resumo das atividades a serem desempenhadas na etapa (E6) com o checklist do status da atividade.

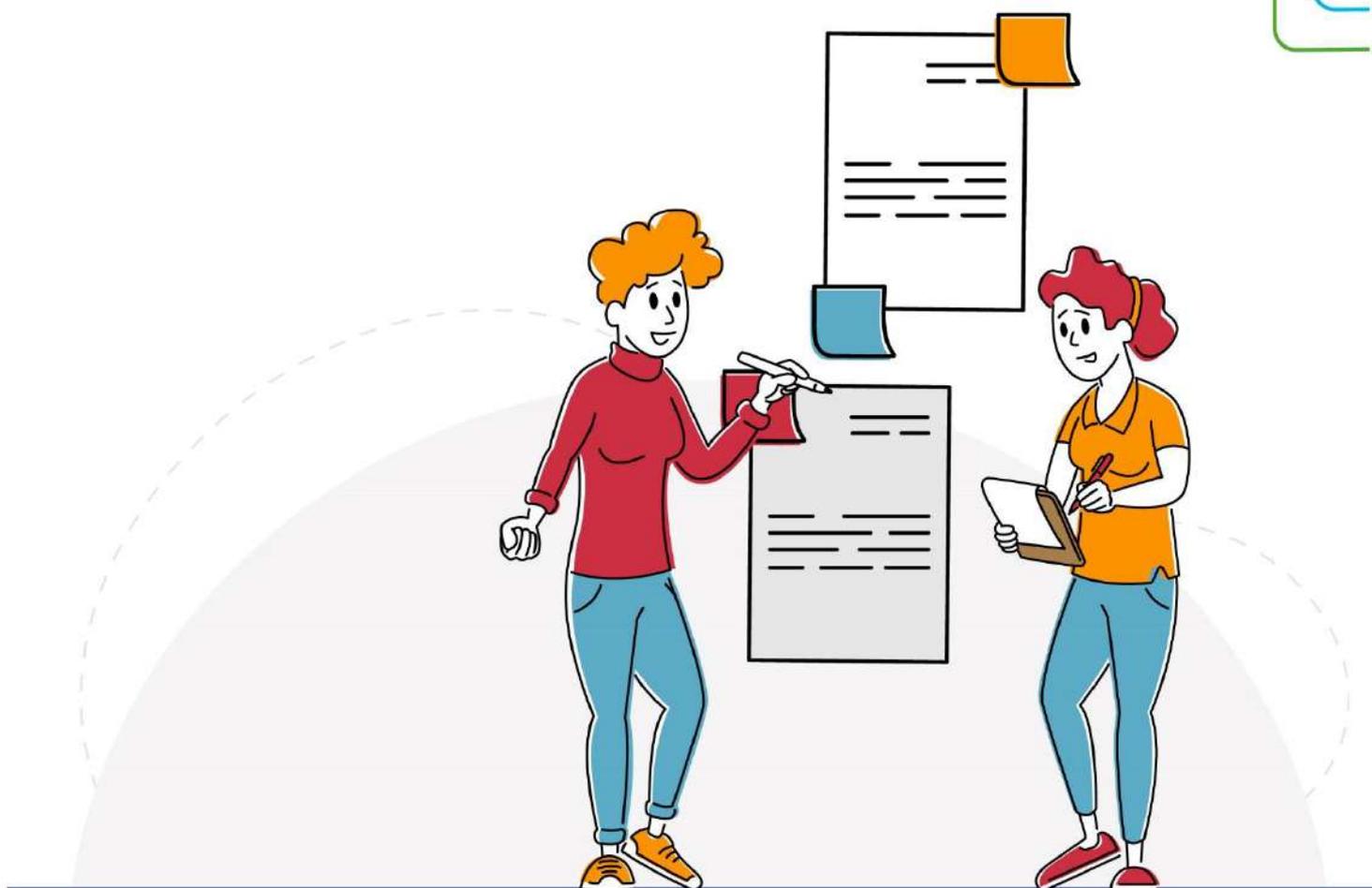
Etapa	Finalidade	Responsável	Como fazer	Dado levantado	Formulário necessário
Análise do cumprimento das metas estabelecidas e da execução dos planos de melhoria, monitoramento e comunicação (E6-A1)	Verificar a efetividade do PSSR ao final do período estabelecido, por meio da avaliação das metas estabelecidas, e registrar a comparação entre os diferentes momentos de implementação do PSSR	Equipe do PSSR e comunidade	Coletar dados e comparar com as metas estabelecidas	Todos os dados estabelecidos nas etapas anteriores e o documento do PSSR elaborado nas etapas anteriores	() S () N
Revisão e atualização de todas as etapas do PSSR (E6-A2)	Iniciar um novo ciclo do PSSR	Equipe do PSSR (que pode ser a mesma ou uma nova equipe)	Reunião de início do novo ciclo do PSSR (Apêndice G)	Todos os dados estabelecidos nas etapas anteriores e o documento do PSSR elaborado nas etapas anteriores	() S () N

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: executado = S; não executado = N; não se aplica = NA.

3.7

Considerações finais



O desenvolvimento deste documento, intitulado “Metodologia para elaboração do Plano de Segurança do Saneamento Rural (PSSR)”, evidenciou a importância do trabalho integrado com as diversas áreas do conhecimento, sendo, assim, de caráter multi e interdisciplinar. As pesquisas bibliográficas, atividades em campo, bem como as colaborações e contribuições de especialistas foram importantes para sua conclusão. Durante sua construção, evidenciou-se que, para elaborar e implementar um PSSR, é fundamental que uma equipe multidisciplinar lidere o processo, o qual deve ocorrer desde a mobilização da população da área rural, passando pelo diagnóstico, pela análise de risco e pelas melhorias, até sua revisão e atualização. É fundamental que haja integração entre as diversas áreas que impactam o saneamento básico da área rural.

A população da área rural, onde será elaborado e implementado o PSSR, deve ser envolvida e empoderada, entendendo seus benefícios e não visualizando como mais um trabalho, mas sim como uma oportunidade de melhoria da qualidade de vida. Já os gestores devem estar cientes de que o PSSR é um instrumento que deve integrar as políticas públicas de saneamento e saúde, devendo ser implantado em conjunto com as ações de rotina do município, não sendo uma ação isolada, mas integrada com toda a população. Neste cenário, a implementação de PSSR ganha, portanto, sentido de elemento facilitador para a plena implementação do PSBR, mudando o paradigma da abordagem tradicional (corretiva) para a preventiva, antecipando os riscos à saúde.

No entanto, a ausência de informações sobre saneamento, saúde e habitabilidade na área rural não deve ser um impedimento para a elaboração e implementação do PSSR, e sim uma oportunidade para coletar essas informações em campo. Em caso de dificuldade de aplicação dos métodos de avaliação de risco ou outra, em alguma etapa do PSSR, pode-se buscar simplificar as técnicas ou adotar outras mais simples. A busca por parcerias, tal como com instituições de ensino, pode ser uma maneira de minimizar as dificuldades encontradas.

Destaca-se que a mobilização, educação e participação social devem permear de modo transversal em todas as etapas e suas respectivas ações e fases do PSSR, sendo um fundamento essencial para uma boa execução. A participação gera envolvimento e comprometimento, o que é um dos elementos para alcançar o êxito na implementação e melhoria das condições de saúde e saneamento básico das áreas rurais, devendo estar sempre alinhada com a equipe técnica. Esta deve estar sempre motivada e integrada, dedicando

tempo adequado para a fase de preparação e planejamento das atividades, incorporando o contexto local na tomada de decisão. Deve-se também construir uma colaboração entre técnicos internos e externos aos municípios, visando a melhor tomada de decisão.

REFERÊNCIAS



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT/NBR/ISO/IEC 31000**: Gestão de riscos – Diretrizes. 1. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT/NBR/ISO/IEC 31010**: Gestão de riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos. 1. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ALI, M.; LOPEZ, A. L.; YOU, Y. A.; KIM, Y. E.; SAH, B.; MASKERY, B.; CLEMENS, J. The global burden of cholera. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 90, p. 209-218, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201700050017>.

ANDERSON, J. D.; BAGAMIAN, K. H.; MUHIB, F.; AMAYA, M. P.; LAYTNER, T. W.; RHEINGANS, R. Burden of enterotoxigenic *Escherichia coli* and shigella non-fatal diarrhoeal infections in 79 low-income and lower middle-income countries: a modelling analysis. **The Lancet Global Health**, v. 7, n. 3, p 321-330, 2019. [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30483-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30483-2).

ARAÚJO, V. E. M.; BEZERRA, J. M. T.; AMÂNCIO, F. F.; PASSOS, V. M. A.; CARNEIRO, M. Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: análise do Global Burden of Disease Study 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia** [online], v. 20, s. 1, p. 205-216, 2017. ISSN 1980-5497. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201700050017>.

BARACHO, R. O.; BEZERRA, N. R.; ROCHA, B. S.; PAGOTTO, V.; SANTO FILHO, K. E.; SCALIZE, P. S. **Controle social em saúde e saneamento básico**. Goiânia: Cegraf, UFG, 2p., 2020.

BARBOSA, L. M. M.; MACHADO, C. B. Glossário de Epidemiologia e **Saúde**. In: ROUQUAYROL, M.Z.; GURGEL, M. (editors). **Rouquayrol: Epidemiologia & Saúde**. 7ª ed. Rio de Janeiro: MedBook. 2013. p.663-698. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/2004.v20n3/744-752/pt> Acesso em: 31 mar. 2022.

BARTRAN, J.; CORRALES, L.; DAVISON, A.; DRUDY, D.; GORDON, B.; HOWARD, G.; RINEHOLD, A.; STEVENS, M. **Water Safety Plan Manual: Step-by-step risk management for drinking-water suppliers**. Genebra: WHO Library, 2009. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75141/9789241562638_eng_print.pdf?sequence=2&msckid=b29e7ac0b10b11eca1e310a3755579c9 Acesso em: 31 mar. 2022

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-32831998000100008>.

BEZERRA, N. R. **Aplicação de redes Bayesianas na identificação de perigos em sistemas de abastecimento de água para consumo humano: Estudo de caso no município de Viçosa – Minas Gerais**. 2011. 183 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

BEZERRA, J. M. T.; ARAÚJO, V. E. M.; BARBOSA, D. S.; MARTINS-MELO, F. R.; WERNECK, G. L.; CARNEIRO, M. Burden of leishmaniasis in Brazil and federated units, 1990-2016: Findings

from Global Burden of Disease Study 2016. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 9, p. 1-18, 2018. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0006697>.

BEZERRA, J. M. T.; BARBOSA, D. S.; MARTINS-MELO, F. R.; WERNECK, G. L.; BRAGA, E. M.; TAUIL, P. L.; CARNEIRO, M. Changes in malaria patterns in Brazil over 28 years (1990 – 2017): results from the Global Burden of Disease Study, 2017. **Population Health Metrics**, v. 18, supplement 1, n. 5, p. 1-15, 2020. <http://dx.doi.org/10.1186/s12963-020-00211-6>.

BEZERRA, N. R.; SCALIZE, P. S.; REIS, Y. P.; BARACHO, R. O.; CHAGAS, I. M. **Plano de segurança do saneamento rural (PSSR): Assentamento João de Deus, Silvânia – Goiás: 2022**. Goiânia: Cegraf UFG, 2022.

BEZERRA, N. R.; SCALIZE, P. S. *et al.* Avaliação de risco em sistema de saneamento coletivo em área rural, 2022.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

BRAGA, D. L.; SANTOS, S. L. D. X.; BEZERRA, N. R.; BERNNARDINO, T. E. S.; MORAES, L. R. S.; MORAES, V. M.; PIZA, F. J. T.; Teixeira, D. A.; SCALIZE, P. S. Salubridade ambiental: conceituação e sua aplicabilidade. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 27, n. 3, 8 p., 2022. <https://doi.org/10.1590/s1413-415220210294>

BRAGA, D. L.; SCALIZE, P. S.; BEZERRA, N. R.. Proposição e aplicação de um índice de salubridade ambiental em aglomerados rurais. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, n. 44, 16 p., 2022. <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003548>.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 16509. 2 set. 1981. Seção 1.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 1. 5 dez. 1988.

BRASIL. Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 18055. 20 set. 1990a. Seção 1.

BRASIL. Lei n. 8.142, de 31 de dezembro de 1990. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde - sus e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 25694. 31 dez. 1990b. Seção 1.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de

março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 470. 9 jan. 1997. Seção 1.

BRASIL. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, n. 5, p. 3. 8 jan. 2007. Seção 1.

BRASIL. Lei Federal n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, n. 147, p. 3, 3 ago 2010a. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. 8. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2010b. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_guia_bolso.pdf> Acesso em: 03 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.311, de 23 de outubro de 2014. **Diário Oficial da União**. 22 Jul. 2014. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2311_23_10_2014.html>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. Fundação Nacional da Saúde. **Metodologia para o fortalecimento do controle social o saneamento básico**. JACOBI, P. R.; DA PAZ, M. G. A.; OLIVEIRA-SANTOS, I. P. de (org.). Fundação Nacional de Saúde e Universidade de São Paulo: USP, 2016. 60p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: Situação epidemiológica e estratégias de prevenção, controle e eliminação das doenças tropicais negligenciadas no Brasil, 1995 a 2016**. [online]: Ministério da Saúde, v. 48, n. 48, 2018a. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/19/2018-032.pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretriz para Atuação em Situações de Surtos de Doenças e Agravos de Veiculação Hídrica**. Brasília, 2018b.

BRASIL. Fundação Nacional da Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília: Funasa. 2019. 260p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb>. Acesso em: 12 fev. 2021.

BRASIL. Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, n. 135. 16 jul. 2020a. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes Aegypti (dengue,**

- chikungunya e zika), *Semanas Epidemiológicas* 1 a 13, 2020b. [online]: Ministério da Saúde, v. 51, n. 14, 2020a. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2020/dezembro/28/boletim_epidemiologico_svs_51.pdf.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico de Hepatites Virais** [online]: MS/CGDI, n. especial, 2020c. ISSN 9352-7864. Disponível em: <<http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2020/boletim-epidemiologico-hepatites-virais-2020>>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico Malária**. [online]: MS/CGDI, n. especial, 2020d. ISSN 9352-7864. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2020/dezembro/03/boletim_especial_malaria_1dez20_final.pdf.
- BRASIL. Portaria n. 264, de 17 de fevereiro de 2020. Altera a Portaria de Consolidação n. 4/GM/MS, de 28 de setembro de 2017 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, n. 35, p. 97. 19 fevereiro, 2020e. seção 1.
- BRASIL. Portaria Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro GM/MS n. 888, de 04 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS n. 5, de 28 de setembro de 2017. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, n. 85, p. 127. 07 maio 2021a. seção 1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Difteria, 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z-1/d/difteria#:~:text=Situa%C3%A7%C3%A3o%20epidemiol%C3%B3gica%20da%20difteria,que%20as%20coberturas%20elevaram%2Dse>. Acesso em: 02 fev. 2021.
- CARDONA-OSPINA, J. A.; DIAZ-QUIJAN, F. A.; RODRÍGUEZ-MORALES, A. J. Burden of Chikungunya in Latin American countries: estimates of disability-adjusted life-years (DALY) lost in the 2014 epidemic. **International Journal of Infectious Diseases** - Letter to the Editor, v. 38, p. 60 -61, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2015.07.015>
- CARVALHO, J. N., RONCALLI, A. G.; CANCELA, M. C.; SOUZA, D. L. B. Prevalence of multimorbidity in the Brazilian adult population according to socioeconomic and demographic characteristics. **PLoS ONE**, v. 12, n. 4, 13p., e0174322, 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174322>
- COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 121-146, jul./dez., 2007. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2007v28n2p121>
- FRANCO, C.; LITTLE, R. J. A.; LOUIS, T. A.; SLUD, E. V. Comparative Study of Confidence Intervals for Proportions in Complex Sample Surveys. **Journal of Survey Statistics and Methodology**, v. 7, n. 3, p. 334–364, 2019. <http://dx.doi.org/10.1093/jssam/smy019>.
- GLOBAL BURDEN OF DISEASE - GBD. **Global Burden of Disease Study 2016** (GBD, 2016), Disability Weights. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2017.

GLOBAL BURDEN OF DISEASE - GBD. **Global Burden of Disease Study 2019** (GBD, 2019), Results. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2020.

GINÉ GARRIGA, R.; A., PEREZ FOGUET, A. Unravelling the Linkages Between Water, Sanitation, Hygiene and Rural Poverty: The WASH Poverty Index. **Science of the Total Environment**, v. 27, p. 1501 – 1515, 2013. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-012-0251-6>

HAVELAAR, A. H.; MELSE, J. M. **Quantifying public health risk in the WHO guidelines for drinking-water quality: a burden of disease approach**. Genebra: WHO, 2003. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/rivmrep.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **The balanced scorecard: translating strategy into action**. Boston: Harvard Business School Press, 1996.

KHALIL, I. A.; TROEGER, C.; RAO, P. C.; BLACKER, B. F.; BROWN, A.; BREWER, T. G.; COLOMBARA, D. V.; HOSTOS, E. L.; ENGMANN, C.; GUERRANT, R. L.; HAQUE, R.; HOUP, E. R.; KANG, G.; KORPE, P. S.; KOTLOFF, K. L.; LIMA, A. A. M.; PETRI JÚNIOR, W. A.; PLATTSMILLS, J. A.; SHOULTZ, D. A.; FOROUZANFAR, M. H.; HAY, S. I.; REINER JÚNIOR, R. C.; MOKDAD, A. H. Morbidity, mortality, and long-term consequences associated with diarrhea from *Cryptosporidium* infection in children younger than 5 years: a meta-analysis study. **Lancet Global Health**, v. 6, n. 7, p. 758–68, 2018. [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30283-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30283-3).

LABEAUD, A. D.; BASHIR, F.; KING, C. H. Measuring the burden of arboviral diseases: the spectrum of morbidity and mortality from four prevalent infections. **Population Health Metrics**, v. 9, n. 1, p. 2- 11, 2011. <http://dx.doi.org/10.1186/1478-7954-9-1>.

LAI, Y. H.; CHUNG, Y. A.; WU, Y. C.; FANG, C. T.; CHEN, P. J. Disease burden from foodborne illnesses in Taiwan, 2012–2015. **Journal of the Formosan Medical Association**, v. 119, n. 9, p. 1372-1381, 2020. ISSN 0929-6646. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifma.2020.03.013>.

LAWINSKY, M. L. J.; OHARA, P. M.; ELKHOURY, M. R. Estado da arte da brucelose em humanos. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 4, p. 75-84, 2010. <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232010000400012>.

MARTINS-MELO, F. R.; CARNEIRO, M.; RAMOS JÚNIOR, A. N.; HEUKELBACH, J.; RIBEIRO, A. L. P.; WERNECK, G. L. The burden of Neglected Tropical Diseases in Brazil, 1990-2016: A subnational analysis from the Global Burden of Disease Study 2016. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 6, p. 1-24, 2018. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0006559>

MOORE, J. E.; CORCORAN, D.; DOOLEY, J. S. G.; FANNING, S.; LUCEY, B.; MATSUDA, M.; MCDOWELL, D. A.; MÉGRAUD, F.; MILLAR, B. C.; O'MAHONY, R.; O'RIORDAN, L.; O'ROURKE, M.; RAO, J. R.; ROONEY, P. J.; SAILS, A.; WHYTE, P. *Campylobacter*. **Veterinary Research**, v. 36, n. 3, p. 351-382, 2005. <https://doi.org/10.1051/vetres:2005012>.

MORAES, S. L.; TEIXEIRA, C. E.; MAXIMIANO, A. M. S. **Guia de elaboração de planos de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas**. 1ª edição revisada. Edição IPT e BNDES, São Paulo, 2014.

MUDAU, L. S.; MUKHOLA, M. S.; HUNTER, P. R. Systematic risk management approach of household drinking water from the source to point of use. **Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development**, v. 07, n. 2, p. 290-299, 2017.
<http://dx.doi.org/10.2166/washdev.2017.029>

MURRAY, C. J.; LOPEZ, A. D. Global health statistics: a compendium of incidence, prevalence and mortality estimates for over 200 conditions. *In*: **Global health statistics: a compendium of incidence, prevalence and mortality estimates for over 200 conditions**. 1996. p. 906-906.

MURRAY, C. J.; ACHARYA, A. K. Understanding DALYs (disability-adjusted life years). **Journal of Health Economics**, v. 16, n. 6, p. 703-730, 1997. [http://dx.doi.org/10.1016/s0167-6296\(97\)00004-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0167-6296(97)00004-0).

NOORDHOUT, C. M.; DEVLEESSCHAUWER, B.; ANGULO, F. J.; VERBEKE, G.; HAAGSMA, J.; KIRK, M.; HAVELAAR, A.; SPEYBROECK, N. The global burden of listeriosis: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 14, n. 11, p. 1073-1082, 2014.
[http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)70870-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(14)70870-9).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Planejamento de segurança do saneamento: manual para o uso e eliminação segura de águas residuais, águas cinzas e dejetos**. [S.l]: [recurso eletrônico], 2016. Disponível em:
<<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/171753/9789248549243-por.pdf;jsessionid=4D5DBB413CB3430C3B9CAFC26D209B05?sequence=5>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

PFUETZENREITER, M. R.; ÁVILA-PIRES, F. D. Epidemiologia da Teníase/Cisticercose por *Taenia solium* E *Taenia saginata*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 541-548, 2000. ISSN 0103-8478. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782000000300030>

PORTO, B. B. Práticas em saneamento rural: um estudo no contexto da agricultura familiar, 2016. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 129p.

PRADO, M. L. do; VELHO, M. B.; ESPÍNDOLA, D. S.; HILDA SOBRINHO, S.; BACKES, V. M. S. Arco de Charles Maguerez: refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. *Escola Ana Nery*, v. 16, n. 1, p. 172-188, Jan./mar, 2012.
<https://doi.org/10.1590/S1414-81452012000100023>

RIBEIRO; M. G.; FARIA, P. A.; DIAS, A. P. Educação e Tecnologia Social. *In*: **Técnico de vigilância em saúde: fundamentos - volume 2**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2017. Disponível em:
<https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/livro2.pdf> . Acesso em: 11 abr. 2022.

ROTH, F.; ZINSSTAG, J.; ORKHON, D.; CHIMED-OCHIR, G.; HUTTON, G.; COSIVI, O.; CARRIN, G.; JOACHIM OTTE, J. Human health benefits from livestock vaccination for brucellosis: case study. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 81, n. 12, p. 867-883, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.org/pdf/bwho/2003.v81n12/867-876>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

ROTTIER, E.; INCE, M.E. **Controlling and Preventing Disease: The role of water and environmental sanitation interventions**. WEDC, Loughborough University, UK, 2003. ISBN Paperback 0906055903. Disponível em: <https://ec.europa.eu/echo/files/evaluation/watsan2005/annex_files/WEDC/diseases/diseases.htm>. Acesso em: 30 mar. 2022.

RUBINGER, S. D.; REZENDE, S. C.; HELLER, L. Discursos dissonantes: a comunicação entre técnicos e a população como fator para a participação social. *In*: HELLER, L.; AGUIAR, M. M. de; REZENDE, S. C. (org.). **Participação e controle social em saneamento básico: conceitos, potencialidades e limites**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016. 319 p.

SCALIZE, P. S.; BEZERRA, N. R.; RUGGERI JUNIOR, H. C.; SANTOS, S. L. D. X.; BASSO R. E.; ROCHA, B. S. **COVID-19: guia de recomendações e orientação para as comunidades rurais** [recurso digital]. Goiânia: Cegraf UFG, 6p. 2020a.

SCALIZE, P. S.; ROCHA, B. S.; SANTO FILHO, K. E.; TEIXEIRA, N. R. B.; PAGOTTO, V. **Boas práticas em saneamento e saúde**. Goiânia: Cegraf UFG, 6p. 2020b.

SCALIZE, P. S.; BEZERRA, N. R.; *et al.* Índice de segurança de sistemas individuais de saneamento básico em área rural, 2022.

SOARES, C. P. O. C.; TELES, J. A. A.; SANTOS, A. F.; SILVA, S. O. F.; CRUZ, M. V. A.; SILVA-JÚNIOR, F. F. Prevalência Da Brucella spp em humanos. **Rev. Latino-Am. Enfermagem, Ribeirão Preto**, v. 23, n. 5, p. 919-926, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-1169.0350.2632>

TORGERSON, P. R.; HAGAN, J. E.; COSTA, F.; CALCAGNO, J.; KANE, M.; MARTINEZ-SILVEIRA, M. S.; GORIS, M. G. A.; STEIN, C.; KO, A. I.; ABELA-RIDDER, B. Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 10, p. 1-14, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0004122>.

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.

ZIMMERMAN, F. **Gestão da Estratégia com o uso do BSC**. Brasília: ENAP, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Water Safety Plans – Managing drinking-water quality from catchment to consumer**. Geneva: WHO Press, 2005. 244p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and Greywater**. Volumes 1, 2 e 3. Geneva: WHO Press, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Guidelines for drinking-water quality**. 4 ed. Geneva: WHO Press, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Water safety planning for small community water supplies**: step-by-step risk management guidance for drinking-water supplies in small communities. Geneva: WHO Press, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Sanitation Safety Planning**: Manual for safe use and disposal of wastewater, greywater and excreta. Geneva: WHO Library, 2016.

APÊNDICES



Apêndice A – Planejamento amostral de domicílios a serem visitados

A amostra foi dimensionada de forma que as estimativas intervalares de proporções fossem obtidas com nível de confiança de 95%, e o erro máximo das estimativas variasse de acordo com os diferentes níveis de abrangência geográfica. Assim, o menor nível de abrangência com controle de precisão das estimativas considerado foi por comunidade, com margem de erro máxima de 10% e, para a totalidade de comunidades do mesmo tipo, com erro máximo de 2%. Para o cálculo das amostras foi empregada a Equação 3,

$$n = \frac{Nz_{\gamma}^2 p(1-p)}{(N-1)e^2 + z_{\gamma}^2 p(1-p)} \quad (3)$$

onde “N” é tamanho da população, “z_γ” é o *score* da distribuição normal padrão referente ao nível de confiança “γ”, “p” é a proporção populacional que se deseja estimar, e “e” é o erro máximo da estimativa. Nos cálculos foi considerada a máxima variabilidade para a estimativa da proporção (p = 0,5).

As estimativas intervalares das proporções foram obtidas por meio do método de Wilson para populações finitas (LEE, 2009), que foram estabelecidas pela Equação 4,

$$\tilde{p}^* \pm z_{\alpha/2} \frac{\sqrt{1-f^*}}{\tilde{n}^*} \sqrt{n\hat{p}(1-\hat{p}) + \frac{(1-f^*)z_{\alpha/2}^2}{4}} \quad (4)$$

onde $f^* = \frac{n-1}{N-1}$, $\tilde{n}^* = n + (1-f^*) \frac{z_{\alpha}^2}{2}$, $\tilde{p}^* = \frac{n\hat{p} + (1-f^*)z_{\alpha/2}^2/2}{\tilde{n}^*}$ e \hat{p} é a proporção da característica de interesse na amostra. Os efeitos do delineamento nas estimativas para conglomerados de famílias são considerados no ajuste do “n” (FRANCO *et al.*, 2019).

Exemplo: cálculo de tamanho de amostra

Considerando um nível de confiança de 95% e margem de erro máxima de 10%, qual seria o tamanho da amostra de domicílios a serem visitados de uma comunidade com 12 domicílios (famílias)?

Utilizando a Equação 3 da página anterior, é possível calcular a quantidade de domicílios a ser visitados para coleta de informações.

A utilização da Equação 3 é feita da seguinte forma:

Tamanho da população, nesse exemplo 12 domicílios.

Máxima variabilidade para estimativa da proporção nesse exemplo vamos superestimar e atribuir o valor máximo de p , ou seja, 0,5. Com isso, vamos estimar uma amostra suficiente pra qualquer valor de p , na população.

$$n = \frac{N \cdot z_y^2 \cdot p \cdot (1-p)}{N - 1 \cdot e^2 + z_y^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Assim, substituindo os valores, se tem o número de domicílios a ser visitados:

Erro máximo da estimativa, nesse caso vamos admitir apenas 10% de erro ($e=0,1$)

É o valor da distribuição normal padrão referente ao nível de confiança (95%). Encontramos esse valor consultando uma tabela de distribuição normal.

Nesse caso $z_y = 1,96$.

$$n = \frac{12 \cdot 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5)}{(12 - 1) \cdot 0,1^2 + 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5)} = 10,76682$$

arredondando para cima teremos $n=11$, ou seja, 11 domicílios a serem visitados

RESULTADO
11 domicílios (família) a serem visitados

Apêndice B – Levantamento das informações gerais da área rural e da situação das infraestruturas coletivas de saneamento básico existentes na área rural (E2 – A1)

Apêndice B.1 – *Checklist*: informações gerais da área rural (dados socioambientais, infraestruturas de saúde)

Apêndice B.2 – *Checklist*: sistema de abastecimento de água

Apêndice B.3 – *Checklist*: sistema de esgotamento sanitário

Apêndice B.4 – *Checklist*: manejo de resíduos sólidos

Apêndice B.5 – *Checklist*: manejo de água pluviais

Apêndice B.1 – Checklist: informações gerais da área rural

Identificação da área rural		
Município:		
Tipologia da área rural: _____ (exemplo: quilombola, ribeirinha, assentamento e indígena).		
Nome da área rural:		
Número de famílias:		
Bacia Hidrográfica pertencente:		
Longitude:	Latitude:	Altitude:
Ponto de Referência para entrada na área rural:		
Há placa de sinalização de acesso à área rural? () Sim () Não		

Identificação da equipe	
Nome do coordenador de campo:	Data da Visita: / /
Nome do técnico:	
Nome do morador ou representante da área rural que acompanhou a visita:	
Contato do morador ou representante (telefone):	

Bloco 1 – Infraestruturas de serviços e potencial para turismo	Sim	Não	NA	Coordenada Geográfica	Observações
Unidade de saúde					
Hospital					
Unidade de Pronto Atendimento (UPA)					
Escola pública municipal					
Escola pública estadual					
Creche					
Escola particular					
Centro comunitário					
Sede de associação local					
Sede de sindicato					
Sede de cooperativa					
Feira-livre					
Praça pública					
Academia ao ar livre					
Cemitério					
Área de esporte					
Internet					
Telefone comunitário (orelhão)					
Rádio comunitária					
Iluminação pública					
Transporte público					
Turismos					
Outros, especificar: _____					

Bloco 2 – Infraestruturas de crenças	Sim	Não	NA	Coordenada Geográfica	Observações
Igreja católica					
Templo religioso					
Religiões de matriz africana					
Centro espírita					
Outra, especificar: _____					

Bloco 3 – Atividade agropecuária na área rural e bacia	Sim	Não	NA	Coordenada Geográfica	Observações
Agricultura anual ou perene (ex: milho, soja, feijão, arroz, cana, café, eucalipto, laranja, etc).					
Produção de suínos					
Produção de aves					
Produção de bovinos					
Produção de caprinos					
Produção de equinos					
Outras, especificar: _____					

Bloco 4 – Atividade coletiva industrial na área rural e bacia	Sim	Não	NA	Coordenada Geográfica	Observações
Mineração					
Madeira					
Curtumes					
Frigorífico					
Abatedouro					
Celulose					
Tabaco					
Outras, especificar: _____					

Bloco 5 – Atividade coletiva formais e informais na área rural e bacia	Sim	Não	NA	Coordenada Geográfica	Observações
Bordadeiras					
Artesanatos					
Alimentos e conservas					
Plantas medicinais					
Farinha de mandioca					
Carvão					
Outras, especificar: _____					

Bloco 6 – Participação e organizações sociais formais e informais na área rural e bacia	Sim	Não	NA	Coordenada Geográfica	Observações
Associação de moradores					
Associação de agricultores					
Associação de artesanato					
Outras, especificar: _____					

Apêndice B.2 – Checklist: sistema de abastecimento de água

Identificação da área rural	
Município:	
Tipologia da área rural: _____ (exemplo: quilombola, ribeirinha, assentamento e indígena).	
Nome da área rural:	
Número de famílias:	
Há placa de sinalização de acesso à área rural? () Sim () Não	
Identificação da equipe	
Nome do coordenador de campo:	Data da Visita: / /
Nome do técnico:	
Nome do morador ou representante da área rural que acompanhou a visita:	
Contato do morador ou representante (telefone):	

Bloco 1 – Identificação da infraestrutura	Sim	Não	NA	Tipo de manancial	Tipo de suprimento/tratamento
Existe Solução Alternativa Coletiva de Água (SAC)				() Superficial () Subterrâneo () Água de chuva	() Carro-pipa () Chafariz () Desinfecção () Outra, especificar: _____
Existe Sistema de Abastecimento de Água (SAA)				() Superficial () Subterrâneo	() Ciclo completo () Filtração direta () Filtração lenta () Filtração em múltiplas etapas () Desinfecção () Salta-Z () Outra, especificar: _____

Levantar todas as informações técnicas e operacionais para subsidiar na elaboração da descrição do SAA e/ou SAC na Etapa 2 do PSSR (Exemplo: vazão, diâmetro das adutoras, tipo de material, produtos químicos etc.)

OBS: De acordo com a identificação da(s) infraestrutura(s) existente(s) na área rural, exclua itens desnecessários e/ou inclua os ausentes para descrição (Etapa 2) e caracterização dos riscos (Etapa 3) do sistema de abastecimento de água. Quando necessário registre as coordenadas geográficas.

Bloco 2 – Bacia hidrográfica contribuinte para zona de captação	Sim	Não	NA	Observações
Lançamento de esgoto sanitário (pontual ou difuso) na bacia contribuinte				
Lançamento de efluente industrial. Tipo de indústria:				
Disposição de resíduos industriais no solo				
Disposição de resíduos domésticos no solo				
Uso e ocupação por irrigação				
Uso e ocupação por agricultura				
Uso e ocupação por pecuária				
Uso e ocupação por pastagem				
Realiza pastagem com emprego de maquinários				
Uso e ocupação por aquicultura				
Uso e ocupação por equinocultura				
Uso e ocupação por avicultura				
Uso e ocupação por suinocultura				
Uso e ocupação por olericultura (hortaliças, raízes, bulbos, tubérculos etc.)				
Uso e ocupação por solos expostos				
Há currais na área da bacia contribuinte				
Atividades de ecoturismo				
Atividades de lazer				
Existem nascente na área de contribuição				
As nascentes estão preservadas (possui vegetação)				
As nascentes encontram-se cercadas e protegidas				
Existe extração mineral (areia, cascalho, níquel, ferro e outros). Se sim, qual _____				
Foram identificados indícios de cortes e queimadas				
Outros, especificar: _____				

Bloco 3 – Captação superficial	Sim	Não	NA	Observações
A captação de água é realizada no rio/ribeirão/riacho/córrego? Nome: _____				
A captação de água é realizada no lago? Nome: _____				
A captação de água é realizada no manancial de serra? Nome: _____				
A captação de água é realizada no afloramento de água/nascente Nome: _____				
A captação de água é realizada na barragem de nível? Se sim, descreva seu estado de conservação (presença de rachaduras, trincas, desmoronamentos, corrosões, entre outros)				
Outros, especificar: _____				
Existe sinalização identificando que água é destinada para abastecimento coletivo?				
É fácil o acesso à área de captação no manancial?				
O ponto de captação é cercado?				
Existe aplicação de defensivos agrícolas próximo a captação?				
Existe aplicação de fertilizantes agrícolas próximo a captação?				
Existem sinais de erosão próximas à captação?				
Existem sinais de assoreamento próximas à captação?				
Existe proliferação de algas na captação?				
Existe descarte de resíduos próximo a captação?				
Existem fossas sépticas/rudimentares próximo a captação?				
Possui atividade pecuária próxima à área de captação?				
Há acesso de animais à área de captação?				
Existe ocupação nas proximidades da captação?				
Especificar o tipo de captação de água (tubulação de tomada, caixa de tomada, canal de derivação, flutuante etc.): _____				
Avalie o estado de conservação das estruturas de captação identificada (sem presença de rachaduras, trincas, ferrugens, desmoronamento, entre outros).				
Descreva o estado de conservação das estruturas civis da estação elevatória (sem presença de rachaduras, trincas, ferrugens, entre outros)?				
É fácil o acesso às estruturas de captação no manancial superficial?				
A área de captação apresenta algum tipo de estrutura de proteção para evitar quedas e outros acidentes físicos?				
Existe gerador na área de captação?				
Existe gradeamento?				
Encontra-se obstruído				
A grade se encontra danificada (corrosão, ausência de partes da grade, entre outros)				
A limpeza da grade é realizada frequentemente?				
Os resíduos retirados das grades são dispostos de forma adequada?				
Existe caixa de areia?				
É realizado de forma adequada?				
Os resíduos retirados da(s) caixa(s) de areia são dispostos de forma adequada?				
Existe bomba?				
É realizada a manutenção preventiva do conjunto motobomba?				
Existe bomba reserva?				
Existem crivos (dispositivo que impeça a entrada de ar para proteção do conjunto motobomba)? Se sim, eles encontram-se obstruídos?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 4 – Captação subterrânea	Sim	Não	NA	Observações
Captação subterrânea é realizada por poço tubular profundo (artesiano, jorrante, etc.)?				
Captação é realizada por galeria de infiltração?				
A captação encontra-se em fundo de vale?				
Ocorre alagamento da área de captação?				
A área de captação subterrânea encontra-se cercada?				
A área de captação subterrânea encontra-se identificada?				
Descreva o estado de conservação das estruturas civis de captação (sem presença de rachaduras, trincas, ferrugens, desmoronamento, entre outros)?				
É fácil o acesso à área de captação subterrânea?				
A captação possui conjunto motobomba?				
Existe bomba reserva?				
É realizada a manutenção preventiva do conjunto motobomba?				
Existe gerador na área de captação?				
Existe aplicação de defensivos agrícolas próximo à captação?				
Existe aplicação de fertilizantes agrícolas próximo à captação?				
Existe descarte de resíduos próximo à captação?				
Existe fossas sépticas/rudimentares próximo à captação?				
Há acesso de animais à área de captação?				
Existe ocupação nas proximidades da captação?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 5 – Captação de água de chuva	Sim	Não	NA	Observações
É realizada limpeza das calhas e superfícies de coleta?				
Existe dispositivo de descarte para liberação da primeira água de chuva?				
Descreva o estado de conservação do dispositivo de descarte de água (sem vazamento, obstruções etc.)				
Descreva o estado de conservação do reservatório (sem a presença de rachaduras, fissuras, trincas, tampa etc.)?				
A água reservada é suficiente para atender a demanda no período de seca?				
É realizada a manutenção preventiva no reservatório (limpeza, pintura etc.)?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 6 – Adução de água bruta	Sim	Não	NA	Observações
Tipo de conduto: () livre aéreo; () conduto livre subterrâneo; () conduto forçado aéreo por recalque; () conduto forçado aéreo por gravidade; () conduto forçado subterrâneo por recalque; () Conduto forçado subterrâneo por gravidade; () Outro, especificar: _____ Especificar material e diâmetro: _____				
Descreva o estado de conservação dos condutos (sem a presença de rachadura, trincas, fissuras, corrosão, infiltração etc.)				
Material da tubulação: () cloreto de polivinil (PVC); () cimento; () ferro; () Outro, especificar: _____				
Há mecanismos de controle na adutora (válvulas de retenção, ventosas, pontos de descargas, válvula redutora de pressão, entre outros)? Se SIM, especifique: _____				
Existem ocupações humanas próximo as áreas das adutoras?				
Ocorrências de rupturas na adutora. Se sim, especificar frequência em observação.				
Outros, especificar: _____				

Bloco 7 – Tratamento	Sim	Não	NA	Observações
É realizada a pré-cloração, Se sim, faz o controle adequado dos subprodutos?				
Existe medidor de vazão? Se sim, qual o estado de conservação (sem a presença de rachaduras, trincas, infiltrações, entre outros)?				
Utiliza produtos para coagulação? Se sim, existe controle de qualidade e dosagem dos produtos?				
Descreva o estado de conservação dos equipamentos para realização de dosagens dos produtos (sem presença de rachaduras, trincas, ferrugens, outros)?				
A aplicação do coagulante é realizada adequadamente (por tubulação perfurada com furos ao longo do seu comprimento e antes do ressalto hidráulico)?				
Descreva o estado de conservação do(s) floculador(es) (fissuras, rachaduras etc.)?				
A operação é realizada de forma adequada (gradiente de velocidade decrescente, formação de bons flocos etc.)?				
Descreva o estado de conservação a unidade de decantação (sem a presença de fissura, infiltração etc.)?				
A operação é realizada de forma adequada (cortinas de distribuição em bom estado de funcionamento, monitoramento da água decantada, boa sedimentação dos flocos, limpeza, etc.)				
É realizado o tratamento de forma adequada do lodo dos decantadores?				
Descreva o estado de conservação da unidade de filtração (superfície uniforme do leito filtrante, descarga de fundo, tipo de material filtrante etc.)?				
A operação dos filtros é realizada de forma adequada (carreira de filtração, monitoramento da água filtrada de cada filtro, lavagem dos filtros, controle do material filtrante etc.)				
A água da lavagem do filtro é recirculada na ETA e monitorada?				
A água descartada após a lavagem do filtro é tratada?				
Descreva o estado de conservação da unidade de desinfecção (bombas dosadoras, tanque de contato, etc.)				
A operação da unidade de desinfecção é realizada de forma adequada (dosagem e tempo de contato, monitoramento do pH, cloro etc.)?				
Descreva o estado de conservação a unidade de fluoretação (bombas dosadoras, tanque de contato, etc.)?				
A operação é realizada de forma adequada (dosagem, monitoramento do flúor etc.)?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 8 – Casa de química e laboratório de qualidade da água	Sim	Não	NA	Observações
Descreva o estado de conservação das estruturas de armazenamento de produtos químicos (sem presença de trincas etc.)?				
Realiza avaliação de qualidade dos produtos químicos?				
O(s) operador(es) utiliza(m) EPI: () Bota; () Jaleco; () Mascara; () Óculos; () Luva; () Outros, especificar: _____				
Existe laboratório de análises de água?				
Se sim, descreva o estado de conservação marcando os itens a seguir:				
São realizados o registro do controle operacional em bancos de dados?				
São realizados o registro do monitoramento da qualidade da água sistematizados em bancos de dados				
Os equipamentos estão conservados?				
Existe calibração dos equipamentos. Se sim, frequência: _____				
Existem Equipamentos de Proteção Coletiva (lavador de olhos, exaustão de gases, extintor, sinalização de segurança, chuveiro etc)?				
Existe destinação adequada dos resíduos químicos?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 9 – Reservatório e rede de distribuição	Sim	Não	NA	Observações
Tipo de reservatório: () Apoiado; () Suspenso; () Semienterrado; () Enterrado. Quantidade: _____; Volume: _____ (L) Tipo de material: _____				
Descreva o estado de conservação do reservatório (sem a presença de rachaduras, fissuras, trincas, extravasor, tampa, canalização, cercas, etc.)				
Existem presença de animais e ou suas excretas na área do reservatório?				
Existe estrutura de medição de vazão (macromedição) do reservatório?				
Existe alguma estrutura de proteção contra acidentes (escada marinheiro, guarda-corpo etc.)?				
A limpeza e a manutenção são realizadas com frequência. Se sim, especificar frequência: _____				
Tipo de material da rede de distribuição: _____ Verificar o diâmetro da tubulação, especificar: _____ Extensão da rede de distribuição, especificar: _____				
Descreva o estado de conservação da rede de distribuição (rachadura, perdas de água, sem a presença de rachaduras, trincas, fissuras, corrosão etc.)?				
Há mecanismos de controle (válvulas de retenção, ventosas, pontos de descargas etc.)?				
A operação da rede de distribuição é realizada de forma adequada (registros de manobra e flexibilidade de operação, medidores de vazão, monitoramento da pressão, água etc.)?				
Existe esgoto ou excretas lançados a céu aberto, próximo da rede de distribuição de água?				
Há rompimentos frequentes nas redes da zona baixa?				
Há falta de água frequente nas redes?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 10 – Distribuição de água via chafariz público	Sim	Não	NA	Observações
Descreva o estado de conservação do chafariz (sem a presença de rachadura, trincas, lodo, lama etc.)				
A estrutura física do chafariz apresenta acúmulo de água?				
É possível observar presença vetores?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 11 – Distribuição de água via carro-pipa	Sim	Não	NA	Observações
A estrutura de armazenamento de água do carro-pipa apresenta vazamento?				
A responsável possui autorização da vigilância sanitária?				
Realiza o controle operacional de acordo com a norma de potabilidade (desinfecção, monitoramento da qualidade da água a cada carga do tanque etc.)?				
Outros, especificar: _____				

Apêndice B.3 – Checklist: sistema de esgotamento sanitário

Identificação da área rural	
Município:	
Tipologia da área rural: _____ (exemplo: quilombola, ribeirinha, assentamento e indígena).	
Nome da área rural:	
Número de famílias:	
Há placa de sinalização de acesso à área rural? () Sim () Não	
Identificação da equipe	
Nome do coordenador de campo:	Data da Visita: / /
Nome do técnico:	
Nome do morador ou representante da área rural que acompanhou a visita:	
Contato do morador ou representante (telefone):	

Identificação da infraestrutura	Sim	Não	NA	Observações
Existe sistema de tratamento de esgoto coletivo?				
Se SIM, responda as questões abaixo e descreva todas as informações técnicas e operacionais para subsidiar na elaboração da descrição do sistema de esgotamento sanitário na Etapa 2 do PSSR. (Exemplo: rede coletora de esgoto, extensão, material e diâmetro, tipo de tecnologia de tratamento, se realiza monitoramento do esgoto, lançamento no corpo receptor etc.)				
OBS: De acordo com a identificação da(s) infraestrutura(s) existente(s) na área rural, exclua itens desnecessários e/ou inclua os ausentes para descrição (Etapa 2) e caracterização dos riscos (Etapa 3) do sistema de abastecimento de água. Quando necessário registre as coordenadas geográficas.				

Bloco 1 – Transporte e rede coletora de esgoto	Sim	Não	NA	Observações
Existe rede coletora de esgoto? Se SIM, especificar extensão: _____ km; Diâmetro: _____; Material: _____				
Descreva o estado de conservação da rede coletora de esgoto (sem vazamento, rachadura, bomba reserva etc.)?				
Existe estação elevatória associada à rede coletora?				
Descreva o estado de conservação da estação elevatória (sem vazamento, rachadura, tubulações expostas etc.)?				
Existem poços de visitas? Se SIM, descreva o tipo material da construtivo. Descrição: _____				
Descreva o estado de conservação do poço de visita (com tampa, sem obstrução, rachadura, resíduos sólidos, escoamento superficial, extravasamento etc.)?				
A ETE recebe esgoto de caminhão limpa fossa proveniente de fossa sépticas/negra e outras?				
Existe vazamento de esgoto proveniente do caminhão limpa fossa?				
A água pluvial se mistura com a rede de esgoto?				
As redes estão próximas a nascentes?				
Há algum ponto onde a rede passa por áreas alagadas?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 2 – Tratamento	Sim	Não	NA	Observações
Existe gradeamento ou outras infraestruturas de tratamento preliminar?				
Se SIM, descreva o estado de conservação (grades danificadas, extravasamento do canal a montante, vazamentos, passagem de material grosseiro entre as barras etc.)				
Descreva a situação da manutenção/operação (presença de vetores/animais próximos, limpeza, disposição adequada dos resíduos, presença de caçamba para o acondicionamento adequado do material, existência de piso com canelada para contenção de vazamento proveniente da caçamba etc.)				
Existe caixa de areia?				
Se SIM, descreva o estado de conservação (acúmulo de sólidos, extravasamento, sinais de vazamento na estrutura, presença de material proveniente da caixa de areia ao seu redor, disposição adequada dos resíduos etc.)				
Outros, especificar: _____				
Existe calha Parshall ou vertedor? Se SIM, descreva o estado de conservação (rachaduras/fissuras, extravasamento etc.)				
Descreva a situação da manutenção/operação (monitoramento diário etc)				
Existe tratamento secundário? Se SIM, especifique a tecnologia e suas informações técnicas: _____				
Descreva o seu estado de conservação, manutenção e operação.				
Existe tratamento terciário? Se SIM, especifique a tecnologia e suas informações técnicas: _____				
Descreva o seu estado de conservação, manutenção e operação.				
Outros, especificar: _____				

Bloco 3 – Sistema de tratamento e disposição final de lodo	Sim	Não	NA	Observações
Existe tratamento do lodo? Se SIM, especifique a tecnologia e suas informações técnicas.				
Descreva o seu estado de conservação, manutenção e operação.				
Se NÃO, onde ocorre a disposição do lodo? Especificar: _____				
Se a disposição do lodo for realizada diretamente no solo verificar: (visivelmente desidratado, utilizado para fins agropecuários comercializáveis ou não, presença de vetores próximos ao local de disposição, aplicação em hortaliças comercializadas na região etc.)				
Se a disposição do lodo for realizada no corpo receptor verificar: (se há banhistas ou comunidades ribeirinhas, se há pesca comercial e/ou esportiva, proliferação de algas, dessedentação de animais, uso para abastecimento e demais usos múltiplos etc.)				
Outros, especificar: _____				

Bloco 4 – Disposição do efluente tratado	Sim	Não	NA	Observações
O lançamento do efluente tratado é realizado diretamente em corpos hídricos? Se SIM, verificar: (vazão do corpo hídrico é visivelmente inferior à vazão de lançamento do efluente da ETE, presença de odor, vetores, banhistas ou comunidades ribeirinhas, se há pesca comercial e/ou esportiva, proliferação de algas, dessedentação de animais, uso para abastecimento, irrigação de hortaliças com efluente tratado e demais usos múltiplos etc.)				
O lançamento do efluente tratado é realizado diretamente no solo? Se SIM, verificar: (tipo de solo, sua utilizado para fins agropecuários comercializáveis ou não, presença de vetores próximos ao local de disposição, aplicação em hortaliças comercializadas na região, faz reuso etc.)				
Outros, especificar: _____				

Apêndice B.4 – Checklist: manejo de resíduos sólidos

Identificação da área rural	
Município: _____	
Tipologia da área rural: _____ (exemplo: quilombola, ribeirinha, assentamento e indígena).	
Nome da área rural: _____	
Número de famílias: _____	
Há placa de sinalização de acesso à área rural? () Sim () Não	
Identificação da equipe	
Nome do coordenador de campo: _____	Data da Visita: / /
Nome do técnico: _____	
Nome do morador ou representante da área rural que acompanhou a visita: _____	
Contato do morador ou representante (telefone): _____	

Identificação da infraestrutura	Sim	Não	NA	Observações
A Prefeitura Municipal realiza a coleta? () porta a porta; () ponto de entrega; () por terceiros (cooperativas/associações, empresa contratada, profissional liberal); () Outros, especificar: _____				
A Prefeitura Municipal realiza o transporte dos resíduos?				
A Prefeitura Municipal possui aterro sanitário? Se NÃO especifique a disposição final adotada pelo município: _____				
Se SIM , responda as questões do BLOCO 1 e descreva todas as informações técnicas e operacionais para subsidiar na elaboração da descrição manejo de resíduos sólidos na Etapa 2 do PSSR.				
OBS: De acordo com a identificação da(s) infraestrutura(s) existente(s) na área rural, exclua itens desnecessários e/ou inclua os ausentes para descrição (Etapa 2) e caracterização dos riscos (Etapa 3) do sistema de abastecimento de água. Quando necessário registre as coordenadas geográficas.				

Bloco 1 – Coleta de resíduos sólidos	Sim	Não	NA	Observações
A coleta é realizada pela Prefeitura Municipal porta a porta? Descrever a frequência (diariamente, duas ou três vezes por semana, semanalmente, quinzenalmente, sem uma regularidade (inferior a 15 dias), outros, especificar: _____				
Os coletores (garis) porta a porta possuem uniformes e EPI (botas, luvas e máscaras)?				
Os resíduos são disponibilizados pelos moradores de forma adequada (em sacolas ou tambores)?				
A coleta é realizada pela Prefeitura Municipal em ponto de entrega? Descrever se os resíduos domiciliares estão dispostos em recipientes (contêiner, lixeiras, bombonas, latões, tambor, outros) que evitem o seu espalhamento. Descrever a frequência (diariamente, duas ou três vezes por semana, semanalmente, quinzenalmente, sem uma regularidade (inferior a 15 dias), outros, especificar.				
É realizada a limpeza ou organização desses recipientes no local com regularidade?				
Os coletores (garis) em ponto de entrega possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras)?				
Existem resíduos em processo de degradação (com presença de mau cheiro e/ou existência de vetores de doença) no ponto de entrega?				
Existe a separação manual de algum tipo de resíduo no ponto de entrega? Se sim, especificar: _____				
Existe a presença de outros pontos de entrega na área rural?				
Esses pontos se encontram nas mesmas condições do primeiro. Se não, especificar as diferenças: _____				
Outros, especificar: _____				

Bloco 2 – Coleta de materiais recicláveis	Sim	Não	NA	Observações
A coleta dos materiais recicláveis é realizada? () Prefeitura Municipal porta a porta; () Prefeitura Municipal em ponto de entrega; () Membros da própria área rural; () terceiros (cooperativas/associações, empresa contratada, profissional liberal). Descrever a frequência (diariamente, duas ou três vezes por semana, semanalmente, quinzenalmente, sem uma regularidade (inferior a 15 dias), outros, especificar: _____ Descrever se os materiais recicláveis estão dispostos em recipientes (contêiner, lixeiras, bombonas, latões, tambor, outros) que evitem o seu espalhamento: _____				
Os coletores de materiais recicláveis possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras)?				
Os resíduos recicláveis coletados porta a porta são disponibilizados pelos moradores de forma adequada (em sacolas ou tambores)?				
O ponto de entrega de recicláveis encontra-se com presença de mau cheiro e/ou existência de vetores de doença?				
Existe a separação manual dos materiais recicláveis (metal, papel, plástico e vidro) no ponto de entrega?				
Existe a presença de outros pontos de entrega na área rural?				
Esses pontos se encontram nas mesmas condições do primeiro? Se não, especificar as diferenças: _____				
Outros, especificar: _____				

Bloco 3 – Transporte de resíduos sólidos	Sim	Não	NA	Observações
O transporte de resíduos sólidos é realizado por: () Prefeitura Municipal porta a porta; () Prefeitura Municipal em ponto de entrega; () Membros da própria área rural; () terceiros (cooperativas/associações, empresa contratada, profissional liberal). Descrever a frequência (diariamente, duas ou três vezes por semana, semanalmente, quinzenalmente, sem uma regularidade (inferior a 15 dias), outros, especificar: _____				
Descrever o meio utilizado para o transporte dos resíduos sólidos (carroça, caminhão, outro especificar). Se o transporte for via carroça identifique e descreva se a(s) carroça(s) apresenta(m) em bom estado (sem trincas, peças quebradas, rachaduras e pneus carecas), o(s) animal(is) apresenta(m) sinais de desgaste físico. Se o transporte for via caminhão identifique e descreva se o motorista auxilia na coleta dos resíduos, possui uniforme e EPI (botas, luvas e máscaras), o tipo de caminhão (baú, compactador, carroceria, caçamba aberta ou fechada, trator com carroceria de caminhão, etc.). Se os caminhões apresentam bom estado (sem peças quebradas, derramamento de óleo e pneus carecas). O caminhão possui adequações para a realização da coleta (apoio de pés para coletores, parte mais baixa para o lançamento de resíduos pelos coletores etc.) Se utiliza veículo alternativo (bicicleta, motocicleta, trator e outros veículos acoplados a uma carreta, veículos com carroceria e barco identifique e descreva se o motorista auxilia na coleta dos resíduos, possui uniforme e EPI (botas, luvas e máscaras), bem como as condições do(s) veículo(s)				
Os trabalhadores possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras)?				
Existem sinais de espalhamento de resíduos nas vias públicas pelo meio de transporte utilizado?				
Existem sinais de derramamento de chorume (líquido) nas vias públicas pelo meio de transporte utilizado?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 4 – Transporte de materiais recicláveis via catadores	Sim	Não	NA	Observações
Há catadores/coletores de materiais recicláveis?				
Os catadores são associados ou cooperados?				
Os catadores possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras)?				
Os carrinhos utilizados apresentam bom estado (sem trincas, peças quebradas, rachaduras e pneus carecas)?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 5 – Transporte de resíduos perigosos (embalagens de agrotóxicos) do comércio ao galpão de recebimento (verificar nos estabelecimentos comerciais)	Sim	Não	NA	Observações
O transporte de resíduos perigosos é realizado por? () Prefeitura Municipal porta a porta; () Prefeitura Municipal em ponto de entrega; () Prefeitura Municipal até o galpão mais próximo; () Membros da própria área rural () terceiros (cooperativas/associações, empresa contratada, profissional liberal). Descrever a frequência (diariamente, duas ou três vezes por semana, semanalmente, quinzenalmente, sem uma regularidade (inferior a 15 dias), outros, especificar: _____				
Os trabalhadores possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras)?				
O veículo apresenta em bom estado de conservação?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 6 – Estação de transbordo	Sim	Não	NA	Observações
Existe o acúmulo de resíduos na estação por período superior a uma semana?				
É realizada a limpeza da estação com regularidade?				
Existem resíduos em processo de degradação (com presença de mau cheiro e/ou existência de vetores no local)?				
Os trabalhadores possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras)?				
Existem animais se alimentando no local?				
Estes animais são abatidos para consumo na região?				
A estação recebe todos os resíduos coletados na área rural?				
Existe coleta do chorume dos resíduos na estação?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 7 – Armazenamento/tratamento de materiais recicláveis por terceiros ou empresas de reciclagem	Sim	Não	NA	Observações
A unidade de armazenamento/tratamento é gerenciada por: () Prefeitura Municipal; () Área rural; () Terceiros (cooperativas/associações, empresa contratada, profissional liberal)				
Os trabalhadores possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras)?				
É realizada a limpeza da unidade de armazenamento/tratamento com regularidade?				
A unidade de armazenamento/tratamento apresenta mau cheiro e/ou existência de vetores no local?				
A unidade de armazenamento/tratamento recebe todos os tipos de materiais recicláveis?				
Existem animais na unidade de armazenamento/tratamento?				
A unidade recebe materiais apenas da área rural local?				
A unidade recebe materiais também de comunidades vizinhas? Se sim, descreve quais: _____				
A unidade recebe materiais de todo o município?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 8 – Tratamento de resíduos orgânicos	Sim	Não	NA	Observações
Existe tratamento de resíduos orgânicos? Se SIM, descrever o tipo (compostagem, por esterco, biodigestor etc.): _____				
A unidade de tratamento é gerenciada por: () Prefeitura Municipal () Área rural; () Terceiros (cooperativas/associações, empresa contratada, profissional liberal)				
Os trabalhadores possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras)?				
Se existe tratamento por compostagem descrever o tipo e as condições da compostagem (seca com formação de leiras, período de maturação, presença de vermicompostagem (utilização de minhocas), recebe todos os tipos de resíduos orgânicos etc. Descrever a situação da infraestrutura de compostagem (presença de dispositivos de coleta de chorume, água pluvial etc.). Descrever se os resíduos orgânicos recebidos na unidade de tratamento são provenientes de separação realizada por coleta seletiva), se existe área impermeabilizada na unidade de tratamento (solo compactado, manta PEAD, piso concretado), existe área coberta na unidade de tratamento, a unidade de tratamento apresenta mau cheiro e/ou existência de vetores no local), presença de chorume, local onde o composto é utilizado e/ou comercializado. Descrever se há controle de alguma característica do composto: _____				
Se existe tratamento por biodigestor descrever se o tratamento é realizado em área estanque, o gás gerado é queimado, destinação do líquido gerado (aterro sanitário, estação de tratamento de esgoto), a utilização (fertilirrigação, fertilirrigação de hortaliças etc.), destinação do lodo gerado (aterro sanitário, adubação de hortaliças, outros tipos de cultura etc.), locais de comercialização das hortaliças cultivadas com subprodutos do biodigestor, presença de mau cheiro e/ou existência de vetores no local, etc. descrever a situação das condições da infraestrutura do biodigestor: _____				
Se existe tratamento do tipo esterco descrever se a estabilização é realizada por biodigestão, se o método é manual (enterramento no solo), o tratamento é realizado em área estanque, destinação e tratamento do gás gerado (aterro sanitário ou estação de tratamento de esgoto), utilização do composto (adubação de hortaliças), presença de mau cheiro e/ou existência de vetores no local, local de comercialização das hortaliças etc. Outros, especificar: _____				

Bloco 9 – Aproveitamento dos resíduos orgânicos <i>in natura</i>	Sim	Não	NA	Observações
Este resíduo é utilizado como adubo em hortaliças?				
É possível verificar mau cheiro e/ou existência de vetores no local?				
Descrever o local onde as hortaliças são comercializadas (somente na área local, área rural vizinha, todo o município etc.)				
Descrever se o resíduo é utilizado como adubo em outros tipos de cultura e/ou alimentação de animais.				
Descrever se os animais alimentados são abatidos para consumo na área rural local e/ou outras áreas rurais e/ou todo o município.				
É possível verificar mau cheiro e/ou existência de vetores no local de criação dos animais?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 10 – Lançamento de resíduos domiciliares em manancial superficial e suas margens	Sim	Não	NA	Observações
O local possui infraestrutura de controle, tais como cerca e identificação?				
Existe presença de catadores no local e/ou animais no local e/ou vetores no local e/ou casas vizinhas a esta área de disposição.				
O manancial próximo ao lançamento de resíduos é utilizado para recreação e/ou usos domésticos?				
É possível observar mortalidade de peixes a partir do ponto de lançamento de resíduos?				
Outros, especificar: _____				

Bloco 11 – Disposição final dos resíduos domiciliares	Sim	Não	NA	Observações
Os resíduos são disponibilizados em lixão? Se SIM, descreva as condições atuais verificando se o mesmo já foi um aterro sanitário ou controlado, procedência dos resíduos sólidos, presença de catadores no local, casas vizinhas ao lixão, animais, vetores, lançamento de chorume em corpo d'água, solo etc. Descrever a situação da infraestrutura (controle ambiental, tais como cerca, recobrimento de material, compactação de resíduos, coleta e tratamento de chorume, drenagem dos gases etc.)				
Outros, especificar: _____				
Os resíduos são disponibilizados em aterro sanitário? Se SIM, descreva as condições atuais verificando se aterro se encontra em área que já funcionou como lixão, possui licença ambiental, acesso ao aterro é controlado, procedência dos resíduos sólidos, presença de catadores no local, os trabalhadores possuem uniformes e EPIs (botas, luvas e máscaras), presença de casas vizinhas, animais, vetores etc. Descrever a situação da infraestrutura e operação (controle ambiental, tais como cerca, recobrimento de material, compactação de resíduos, coleta e tratamento de chorume, drenagem dos gases, pontos de monitoramento ambiental entorno do aterro para controle de contaminação etc.)				
Outros, especificar: _____				

Apêndice B.5 – Checklist: manejo de água pluviais e drenagem

Identificação da área rural	
Município: _____	
Tipologia da área rural: _____ (exemplo: quilombola, ribeirinha, assentamento e indígena).	
Nome da área rural: _____	
Número de famílias: _____	
Há placa de sinalização de acesso à área rural? () Sim () Não	
Identificação da equipe	
Nome do coordenador de campo: _____	Data da Visita: / /
Nome do técnico: _____	
Nome do morador ou representante da área rural que acompanhou a visita: _____	
Contato do morador ou representante (telefone): _____	

Bloco 1 – Vias de acesso à área rural (rodovia até a área rural)	Sím	Não	NA	Observações
Existe asfalto? Se SIM, especificar o tipo de pavimentação (bloquetes, paralelepípedos ou pedras), as estruturas de manejo de águas pluviais e dispositivos de drenagem e demais estruturas do controle do escoamento superficial excedente (valetas, valas, bueiros, poços de visita, boca de lobo, barraginhas/bacia de detenção, fundos de vale, pontes, canal de escoamento, dissipadores de concreto, gabiões, paliçadas etc), as condições de conservação (se encontram danificadas, presença de resíduos nas sarjetas que impeçam o fluxo de água, bocas de lobo encontram-se obstruídas, presença de lixo nas bocas de lobo, há sinais de desgaste no pavimento, erosões, alagamentos etc.)				
Se NÃO, especificar as estruturas de manejo de águas pluviais e dispositivos de drenagem e demais estruturas do controle do escoamento superficial excedente (valetas, valas, bueiros, poços de visita, sarjetas, boca de lobo, barraginhas/bacia de detenção, fundos de vale, pontes, canal de escoamento, dissipadores de concreto, gabiões, paliçadas etc), as condições de conservação (se encontram danificadas, presença de resíduos que impeçam o fluxo de água, bocas de lobo obstruídas, presença de lixo nas bocas de lobo, há sinais de desgaste na rua não asfaltada, erosões, alagamentos etc.)				
Outros, especificar: _____				

Bloco 2 – Vias interna da área rural	Sím	Não	NA	Observações
Existe asfalto? Se SIM, especificar o tipo de pavimentação (bloquetes, paralelepípedos ou pedras), as estruturas de manejo de águas pluviais e dispositivos de microdrenagem e demais estruturas do controle do escoamento superficial excedente (valetas, valas, bueiros, poços de visita, boca de lobo, sarjetas, etc), as condições de conservação (se encontram danificadas, presença de resíduos que impeçam o fluxo de água, bocas de lobo obstruídas, há sinais de desgaste no pavimento, erosões, alagamentos etc.)				
Se NÃO, especificar as estruturas de manejo de águas pluviais e dispositivos de drenagem e demais estruturas do controle do escoamento superficial excedente (valetas, valas, bueiros, poços de visita, sarjetas, boca de lobo etc), as condições de conservação (se encontram danificadas, presença de resíduos que impeçam o fluxo de água, bocas de lobo obstruídas, presença de lixo nas bocas de lobo, há sinais de desgaste na rua não asfaltada, erosões, alagamentos etc.)				
Outros, especificar: _____				

Bloco 3 – Rios e córregos e dispositivos de macrodrenagem dentro da área rural	Sim	Não	NA	Observações
Descrever os rios, canais e córregos que cortam a comunidade, especificando a sua situação (perene e/ou intermitente), a ocorrência de cheias, presença de cobertura vegetal, a existência de ocupações irregulares nas Áreas de Proteção Permanente (APP), assoreamento, erosões, se há trechos canalizados, pontos de lançamentos de águas pluviais e esgoto nos rios, canais e córregos provenientes de galerias sem dissipadores, ocupações irregulares em áreas de inundação, resíduos sólidos, macrófitas, carcaças de animais etc.)				
Descrever a existência e as condições dos dispositivos de macrodrenagem (canais, bacias de retenção e/ou detenção, dissipadores de energia localizados nos emissários de águas pluviais, galerias de águas pluviais etc.)				
Outros, especificar: _____				

Apêndice C – Exemplo de formulário para levantamento das informações sobre as condições de saneamento, habitabilidade e saúde das famílias (E2-A1)

Identificação da área rural	
Município: _____	
Tipologia da área rural: _____ (exemplo: quilombola, ribeirinha, assentamento e indígena).	
Nome da área rural: _____	
Número de famílias: _____	
Há placa de sinalização de acesso à área rural? () Sim () Não	
Identificação da equipe	
Nome do coordenador de campo: _____	Data da Visita: ____ / ____ / ____
Nome do técnico: _____	
Nome do morador ou representante da área rural que acompanhou a visita: _____	
Contato do morador ou representante (telefone): _____	
Identificação do domicílio	
Nome do proprietário: _____	
Endereço da casa: _____	
Situação do domicílio: () Urbana; () Rural; () Periurbano	
Identificação do (a) entrevistado(a)	
Nome: _____	
Caso tenha algum apelido como o (a) Sr. (a) é conhecido (a): _____	
Sexo: () Homem; () Mulher	
Data da Nascimento (dd/mm/aaaa): _____	
Contato da pessoa (telefone): (_____) _____	

Bloco 1 – Informações gerais e socioeconômicas
1) Há quanto tempo você mora na área rural? ("0" para menos de 1 ano): _____
2) Você participa de algum de algum grupo social, religioso ou político na área rural? () Associação comunitária; () Cooperativa; () Grupo religioso; () Sindicato; () Conselhos (saúde, educação etc.); () Movimentos sociais (); Outros, especificar: _____
3) Quantas pessoas moram no seu domicílio, incluindo você? _____; 4) Especificar: Nome, Sexo, Escolaridade, Renda familiar, etc.; 5) - Quantos cômodos tem sua casa, com exceção do Banheiro? Quarto: _____; Sala: _____; Cozinha: _____; Área/área de serviço/garagem: _____; Cômodo desagregado da casa: _____; 6) Na casa, algum cômodo possui janela? () Sim; () Não. Se sim, qual(is): _____; 7) A casa possui energia elétrica? () Sim, rede regular com padrão; () Sim, compartilhada sem padrão; () Sim, direta sem padrão; () Não; 8) Você possui acesso à Internet? () Sim () Não

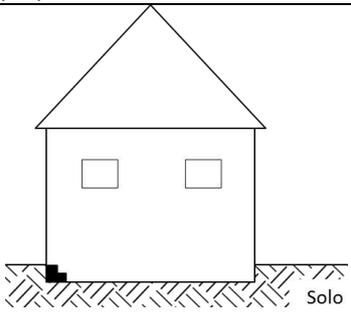
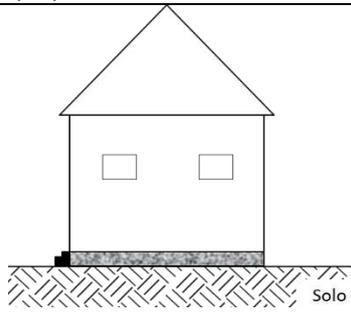
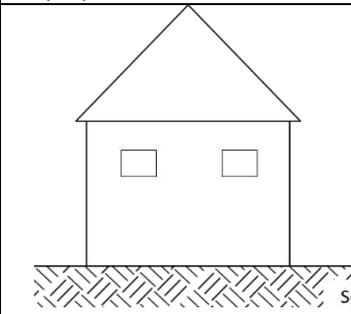
Bloco 2 – Indicador de abastecimento de água e seus subindicadores
Infraestrutura da fonte de captação individual inadequada para ingestão de água para consumo humano (licap). Com relação à fonte de água identificada, superficial ou subterrânea, responder as questões:
licap1) Existe poço raso escavado na sua casa? () Sim; () Não. Se sim, a) Nível da água: ____m, Não detectado () ; b) Profundidade: ____m, Não detectado () ; c) Diâmetro: ____m, Não detectado () ; d) Encontra-se tampado: () Sim; () Não. Se sim, qual o material da tampa? _____; e) Tem mureta de proteção: () Sim; () Não. Se sim, qual a altura? ____m; f) Tem cerca de proteção: () Sim; () Não. Se sim, qual a altura? ____m; g) Tem calçada ao redor: () Sim; () Não. Se sim, qual a largura? ____m; h) Como é retirada a água: () Balde com corda; () Bomba elétrica; () Bomba manual; () Outro, qual? _____
licap2) Existe poço tubular profundo na sua casa? () Sim; () Não. Se sim, a) Nível da água^(*): ____m, Não detectado () ; b) Profundidade^(*): ____m, Não detectado () ; c) Diâmetro^(*): ____m, Não detectado () ; d) Encontra-se tampado: () Sim; () Não. Se sim, qual o material da tampa? _____; e) Tem mureta de proteção: () Sim; () Não. Se sim, qual a altura? ____m; f) Tem cerca de proteção: () Sim; () Não. Se sim, qual a altura? ____m; g) Tem calçada ao redor: () Sim; () Não. Se sim, qual a largura? ____m;

Bloco 2 – Indicador de abastecimento de água e seus subindicadores (continuação)
<p>licap3) Existe poço tubular raso na sua casa? () Sim; () Não. Se sim, a) Nível da água^(*): ____ m, Não detectado (); b) Profundidade^(*): ____ m, Não detectado (); c) Diâmetro^(*): ____ m, Não detectado (); d) Encontra-se tampado: () Sim; () Não. Se sim, qual o material da tampa? _____; e) Tem mureta de proteção: () Sim; () Não. Se sim, qual a altura? ____ m; f) Tem cerca de proteção: () Sim; () Não. Se sim, qual a altura? ____ m; g) Tem calçada ao redor: () Sim; () Não. Se sim, qual a largura? ____ m;</p>
<p>licap4) Existe cisterna (água de chuva) na sua casa? () Sim; () Não. Se sim, a) Nível da água^(*): ____ m, Não detectado (); b) Profundidade^(*): ____ m, Não detectado (); c) Diâmetro^(*): ____ m, Não detectado (); d) Encontra-se tampado: () Sim; () Não. Se sim, qual o material da tampa? _____; e) Tem mureta de proteção: () Sim; () Não. Se sim, qual a altura? ____ m; f) Tem cerca de proteção: () Sim; () Não. Se sim, qual a altura? ____ m; g) Tem calçada ao redor: () Sim; () Não. Se sim, qual a largura? ____ m; h) Como é retirada a água: () Balde com corda; () Bomba elétrica; () Bomba manual; () Outro, qual? _____</p>
<p>licap5) O domicílio é abastecido por rio ou ribeirão? () Sim; () Não. Se sim, a) Extensão (margem a margem): ____ m, Não detectado: (); b) Existe mata ciliar? () Sim; () Não; c) Como é retirada a água: () Gravidade; () Bombeamento; () Balde; () Outro, qual? _____; d) Existe(m) dispositivo(s) de proteção para captação da água? () Sim; () Não. Se sim, qual(is): _____</p>
<p>licap6) Existe nascente/mina na sua casa? () Sim; () Não. Se sim, a) Diâmetro: ____ m, Não detectado: (); b) Como é retirada a água: () Balde com corda; () Bomba elétrica; () Bomba manual; () por gravidade; () Outro, qual? _____; c) Existe(m) dispositivo(s) de proteção? () Sim; () Não. Se sim, qual(is): _____</p>
<p>Ausência de desinfecção da água na saída das fontes de abastecimento (ladsf)</p>
<p>ladsf1) Existe tratamento, seja por desinfecção e/ou filtração, na saída da fonte de abastecimento: () Sim; () Não</p>
<p>Distâncias inadequadas entre poços freáticos e de corpos de água de fonte de contaminação (ldfc). Responder somente a(s) infraestrutura(s) identificadas nas questões (licap1 a licap6):</p>
<p>ldfc1) Distância entre o poço raso escavado e as fontes de contaminação: a) Curral: ____ m; Não se aplica: (); b) Chiqueiro: ____ m; Não se aplica: (); c) Galinheiro: ____ m; Não se aplica: (); d) Fossa séptica: ____ m; Não se aplica: (); e) Fossa rudimentar: ____ m; Não se aplica: (); f) Outros: ____ m. Especificar: _____; g) Não se aplica: ()</p>
<p>ldfc2) Distância entre o poço tubular profundo e as fontes de contaminação: a) Curral: ____ m; Não se aplica: (); b) Chiqueiro: ____ m; Não se aplica: (); c) Galinheiro: ____ m; Não se aplica: (); d) Fossa séptica: ____ m; Não se aplica: (); e) Fossa rudimentar: ____ m; Não se aplica: (); f) Outros: ____ m. Especificar: _____; g) Não se aplica: ()</p>
<p>ldfc3) Distância entre o poço tubular raso e as fontes de contaminação: a) Curral: ____ m; Não se aplica: (); b) Chiqueiro: ____ m; Não se aplica: (); c) Galinheiro: ____ m; Não se aplica: (); d) Fossa séptica: ____ m; Não se aplica: (); e) Fossa rudimentar: ____ m; Não se aplica: (); f) Outros: ____ m. Especificar: _____; g) Não se aplica: ()</p>
<p>ldfc4) Distância entre a cisterna (água de chuva) e as fontes de contaminação: a) Curral: ____ m; Não se aplica: (); b) Chiqueiro: ____ m; Não se aplica: (); c) Galinheiro: ____ m; Não se aplica: (); d) Fossa séptica: ____ m; Não se aplica: (); e) Fossa rudimentar: ____ m; Não se aplica: (); f) Outros: ____ m. Especificar: _____; g) Não se aplica: ()</p>
<p>ldfc5) Distância entre o rio ou ribeirão e as fontes de contaminação: a) Curral: ____ m; Não se aplica: (); b) Chiqueiro: ____ m; Não se aplica: (); c) Galinheiro: ____ m; Não se aplica: (); d) Fossa séptica: ____ m; Não se aplica: (); e) Fossa rudimentar: ____ m; Não se aplica: (); f) Outros: ____ m. Especificar: _____; g) Não se aplica: ()</p>
<p>ldfc6) Distância entre a mina/nascente e as fontes de contaminação: a) Curral: ____ m; Não se aplica: (); b) Chiqueiro: ____ m; Não se aplica: (); c) Galinheiro: ____ m; Não se aplica: (); d) Fossa séptica: ____ m; Não se aplica: (); e) Fossa rudimentar: ____ m; Não se aplica: (); f) Outros: ____ m. Especificar: _____; g) Não se aplica: ()</p>
<p>Condições inadequadas dos reservatórios (lcr)</p>
<p>lcr1) Existe caixa d'água na casa? () Sim; () Não. Quando houver responder as questões: a) Existe extravasor (ladrão)? : () Sim; () Não. Se sim, o extravasor está com tela de proteção: () Sim; () Não; b) Está tampada? () Sim; () Não. Se sim, a tampa está amarrada: () Sim; () Não. Se sim, descrever o material: ____; A tampa é improvisada: () Sim; () Não. Se sim, qual é o material: ____; c) Apresenta sinais de transbordamento? () Sim; () Não; d) Está trincada? () Sim; () Não; e) Existe tubulação amarrada com borracha? () Sim; () Não; f) Realiza higienização? () Sim; () Não. Se sim, qual é a frequência: ____ meses.</p>

Bloco 2 – Indicador de abastecimento de água e seus subindicadores (continuação)
Frequência inadequada no abastecimento de água (Ifa)
Ifa1) Existe interrupção no abastecimento mais que uma vez no mês? () Sim; () Não
Qualidade da água para consumo humano inadequada (Iqa)
Iqa1) A qualidade da água atende os limites da Portaria de Potabilidade? () Sim; () Não
Armazenamento e tratamento intradomiciliar inadequado de água para consumo humano (Ilra)
Ilra1) Vocês costumam armazenar a água de beber em vasilhames (balde ou bacia plástica, lata ou latão, caixa d'água etc.) () Sim; () Não. Se sim, responda: a) fica(m) tampado(s)? () Sim; () Sim as vezes; () Não; b) possui(em) trinca(s)? () Sim; () Não; c) apresenta(m) formação de lodo? () Sim; () Sim as vezes; () Não; d) são lavados com frequência? () Sim; () Sim as vezes; () Não.
Ilra2) Vocês realizam alguma medida/tratamento, seja por filtração (pano ou filtro) ou fervura na água utilizada para beber? () Sim; () Sim as vezes; () Não. Se sim ou as vezes, responda: a) Realizam tratamento da água de beber com hipoclorito de sódio? () Sim; () Sim as vezes; () Não; b) Realizam filtração vela cerâmica () Sim; () Sim as vezes; () Não. Se sim, a lavagem é realizada somente com água?) () Sim; () Não. Outra forma de tratamento, descrever: _____
Ilra3) Vocês realizam alguma medida/tratamento, seja por filtração (pano ou filtro) ou fervura na água utilizada para cozinhar e higienizar os alimentos? () Sim; () Sim as vezes; () Não. Se sim ou as vezes, responda: a alguma a desinfecção da água utilizada para lavar as verduras, frutas e legumes crus antes de comer? () Sim; () Sim as vezes; () Não; Outra forma de tratamento, descrever: _____
Disponibilidade hídrica total (Idht)
Idht1) Existe disponibilidade hídrica nos domicílios rurais? () Sim; () Sim as vezes; () Não
(*) informações com asterisco não são utilizadas no indicador, mas são úteis para o diagnóstico, avaliação das infraestruturas como um todo e subsidiar a justificativa para o índice.

Bloco 3 – Indicador de esgotamento sanitário e seus subindicadores
Condições inadequadas das infraestruturas de destinação das águas fecais (Iiaf)
Iiaf1) Qual a infraestrutura existente para destinação das águas fecais? () Direto no quintal (céu aberto); () Fossa rudimentar; () Rio ou ribeirão; () Fossa séptica; () Fossa séptica com sumidouro; () Fossa ecológica; () Biodigestor; () Fossa seca; () Rede pública de esgoto; () Outros, especificar: _____. No caso de existir fossa séptica e/ou sumidouro ou outra considerada adequada, marque a situação atual da infraestrutura: a) sem tampa (); b) com tampa improvisada (); c) com trincas ou rachaduras (); d) com mureta menor que 50cm (); e) com ausência de calçada no entorno (); f) com processo de soterramento ou erosão ao redor (); g) com ausência de tubulação de respiro; h) Outros, especificar: _____
Destinação inadequada de águas fecais (Idaf)
Idaf1) As águas fecais estão sendo lançadas de forma inadequada (direto no quintal a céu aberto, fossa negra rudimentar, rio ou ribeirão)? () Sim; () Não
Destinação inadequada de águas cinzas (Idac)
Idac1) Qual a infraestrutura existente para destinação das águas cinzas (pia do banheiro e chuveiro)? () Direto no quintal a céu aberto; () Fossa negra rudimentar; () Rio ou ribeirão; () Fossa séptica; () Fossa séptica com sumidouro; () Fossa ecológica; () Ciclo de bananeira; () Fossa de evapotranspiração; () Rede pública de esgoto; () Outros, especificar: _____
Idac1) Qual a infraestrutura existente para destinação das águas cinzas (pia da cozinha e lavagem da roupa)? () Direto no quintal a céu aberto; () Fossa negra rudimentar; () Rio ou ribeirão; () Fossa séptica; () Fossa séptica com sumidouro; () Caixa de gordura; () Caixa de gordura com fossa séptica com sumidouro; () Fossa ecológica; () Ciclo de bananeira; () Fossa de evapotranspiração; () Rede pública de esgoto; () Outros, especificar: _____
Criação de animais exclusivamente soltos ou soltos e em estruturas de confinamento no lote (Ica)
Ica1) Existe criação de animais soltos no lote? () Sim; () Não. Se sim, esses animais ficam: () somente soltos; () soltos e em estruturas de confinamento; () outros, especificar: _____
Destinação das excretas no quintal (Ideq)
Ideq1) As excretas estão sendo lançadas de forma inadequada (direto no quintal a céu aberto), fossa rudimentar, rio ou ribeirão)? () Sim; () Não. Outra forma, especificar: _____

Bloco 4 – Indicador de manejo de resíduos sólidos e seus subindicadores
Você SEPARA o seu lixo? () Sim; () Não ⇒ Se você NÃO SEPARA responda apenas o subindicador Idrsn ⇒ Se você SEPARA responda as demais questões
Destinação inadequada de resíduos sólidos não separados nos domicílios (Idrsn)
Idrsn1) Se você NÃO SEPARA seu lixo o que você faz com ele? () A prefeitura recolhe; () Queima; () Joga no rio/ ribeirão; () Joga em lote vazio ou mato; () Enterra; () Deixa no quintal; () Alimentar os animais; () Joga na fossa desativada; () Leva para a cidade; () Outro, qual? _____
Destinação inadequada de resíduos de pneus separados nos domicílios (Idrp)
Idrp1) O que você faz com os resíduos de pneus separados no domicílio? () Ponto de coleta coletivo; () Queima; () Joga no rio/ ribeirão; () Joga em lote vazio ou mato; () Enterra; () Devolve onde comprou; () Doa para um “catador”; () Reutiliza, como? _____ () Outro(s), qual? _____
Destinação inadequada de resíduos infectantes separados nos domicílios (banda id, esparadrapo, agulha, seringa, curativos) (Idri)
Idri1) O que você faz com os resíduos infectantes (banda id, esparadrapo, agulha, seringa, curativos)? () A prefeitura recolhe; () Queima; () Joga no rio/ ribeirão; () Joga em lote vazio ou mato; () Enterra; () Deixa no quintal; () Faz doação; () Empresa especializada que recolhe; () Joga na fossa desativada; () Leva para a cidade; () Não tenho lixo infectante; () Não separo o lixo infectante; () Outro, qual? _____
Destinação inadequada de resíduos de pilhas e baterias separados nos domicílios (Idpb)
Idpb1) O que você faz com os resíduos de pilhas e baterias separados nos domicílios? () A prefeitura recolhe; () Queima; () Joga no rio/ ribeirão; () Joga em lote vazio ou mato; () Enterra; () Deixa no quintal; () Faz doação; () Vende; () Joga na fossa desativada; () Leva para a cidade; () Não tenho pilhas e baterias; () Não separo as pilhas e baterias; () Outro, qual? _____
Destinação inadequada de resíduos secos separados nos domicílios (Idrss)
Idrss1) O que você faz com os resíduos secos (plástico, papel, alumínio) separados nos domicílios? () A prefeitura recolhe; () Queima; () Joga no rio/ ribeirão; () Joga em lote vazio ou mato; () Enterra; () Deixa no quintal; () Faz doação; () Vende; () Joga na fossa desativada; () Leva para a cidade; () Não tenho pilhas e baterias; () Não separo as pilhas e baterias; () Outro, qual? _____
Destinação inadequada de resíduos orgânicos separados nos domicílios (Idro)
Idro1) O que você faz com resíduos orgânicos separados nos domicílios? () A prefeitura recolhe; () Queima; () Joga no rio/ ribeirão; () Joga em lote vazio ou mato; () Enterra; () Deixa no quintal; () Compostagem; () Alimenta os animais; () Joga na fossa desativada; () Leva para a cidade; () Não separo o lixo orgânico; () Outro, qual? _____
Destinação inadequada de resíduos de embalagens de agrotóxicos separados (Idra)
Você utiliza algum veneno para controle de praga nas plantações? () Sim; () Não. Se SIM, responda: Idra1) O que você faz com as embalagens vazias de agrotóxicos separados nos domicílios? () Não sabe; () Deixa na roça; () Deixam no quintal; () Dentro de casa; () Joga no rio; () Joga em lote vazio; () Enterram; () Área específica na comunidade; () Queimam; () Devolve ao comércio; () Doa para um “catador”; () Reutiliza. Para quê? _____ () Outro(s). Qual(is)? _____
Bloco 5 - Indicador de manejo de águas pluviais e drenagem e seus subindicadores
Dificuldade ou impossibilidade de utilização das vias de acesso à área rural (Idvia)
Idvia1) Nos últimos 5 anos, quando chove há dificuldade de acesso à comunidade em decorrência de inundação, desmoronamento, alagamento, erosão do solo? () Sim, mas consigo chegar até a comunidade; () Sim, mas NÃO consigo chegar até a comunidade; () Não consigo chegar na comunidade.
Controle de escoamento superficial inadequado no lote (Ices)
Ices1) Existe dispositivo no lote para a destinação das águas pluviais () Sim; () Não. Se, SIM , quais? () Curva de nível; () Canaleta ou valeta; () Barraginha / bacia de contenção; () Outro(s), qual(is)? _____
Ocorrência de inundação ou alagamento no lote (Ioia)
Ioia1) Nos últimos 5 anos, algum rio encheu e entrou água na sua casa? () Sim; () Não
Erosões no lote (Iel)
Iel1) Tem erosão no lote? () Sim; () Não

Bloco 5 - Indicador de manejo de águas pluviais e drenagem e seus subindicadores (continuação)		
Ausência de aspectos construtivos de proteção contra enxurrada da água de chuva do domicílio (Ipce)		
() baixo do nível do terreno	() Acima do nível do terreno	() Mesmo nível do terreno
 <p>Solo</p>	 <p>Solo</p>	 <p>Solo</p>

Bloco 6 – Indicador de habitabilidade e seus subindicadores
Situação do banheiro (Ieb)
Ieb1 A casa possui banheiro(s) e onde fica(m)? () Sim, dentro da casa; () Sim, fora da casa; () Sim, dentro e fora da casa; () Não
Ieb2 No banheiro possui: () Vaso sanitário; () Chuveiro; () Lavatório; () Ducha higiênica; () Bidê; () Outra, qual?
Domicílios sem canalização interna (Ici)
Ici1 Existe canalização interna? () Sim; () Não. Se, SIM , a canalização possui vazamento e encontra-se amarrada com borracha: () Sim; () Não
Distância inadequada entre a habitação e a fossa (Idhf)
Idhf1 A casa possui distância inferior a 1,5 m da fossa? () Sim; () Não
Condições físicas inadequadas das habitações no intradomiciliar (Icfh)
Icfh1 Marque de acordo com a situação das paredes, piso e telhado da casa: a) As paredes da casa são feitas de quê? () Barro; () Alvenaria SEM reboco; () Alvenaria COM reboco/ sem pintura; () Alvenaria COM reboco e pintura; () Pau-a-pique; () Madeira/ madeirite; () Barro com reboco; () Adobe; () Existência de frestas p/ barbeiro; () Outro(s): _____ (lona, chapa de metal, palha etc.) b) O piso da casa é feito de quê? () Chão batido (inadequado); () Concreto bruto; () Cimento queimado; () Cerâmica ou outro piso acabado; () Madeira; () Outro(s), qual(is) _____ c) A cobertura da casa é feita de quê? () Palha (inadequado); () Telha de fibrocimento (Adequado); () Telha de cerâmica (barro) (parcialmente adequado); () Outro(s), qual(is) _____ (lona, isopor, zinco-inadequado)
Distância inadequada entre a habitação e as fontes de contaminações no peridomicílio (Idhfc)
Idhfc1 Marque as fontes de contaminação* no peridomicílio: () chiqueiro; () Curral; () Paiol; () Depósitos; () Galinheiro; () Outro(s), especificar: _____ *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> (barbeiro)
Idhfc2 Distância entre a habitação e as fontes de contaminações no peridomicílio: a) Curral e habitação : _____ m, Não se aplica: (); b) Chiqueiro e habitação : _____ m, Não se aplica: (); c) Galinheiro e habitação : _____ m, Não se aplica: (); d) Paiol e habitação : _____ m, Não se aplica: (); e) Depósito e habitação: _____ m, Não se aplica: (); f) Outros, especificar (_____): _____ m, Não se aplica: ().
Condições inadequadas dos quintais em relação aos focos de vetores (Icqv)
Icqv1 No quintal da casa pode ser identificado: () Acúmulo de pedras, tijolos, madeiras; () Recipiente que acumulam água para animais; () Recipiente que acumulam água para usos diversos; () Lixos espalhados; () Lixos acumulados em buracos; () Acúmulo de lixo que armazena água; () Bebedouros de animais; () Água acumulada no chão; () Pratinhos de vasos de plantas ou xaxins; () Bromélias ou outras plantas que possam acumular água; () Lixeiras dentro e fora do ambiente; () Calhas e/ou Lajes; () Garrafas pet e vidro armazenado com a boca para cima; () Pneus velhos; () Tampinhas de garrafas, cascas de ovos, latinhas, embalagens plásticas e de vidro, copos descartáveis ou qualquer outro objeto que possa acumular água.
Presença de vetores e animais relacionados ao saneamento básico (Ipv)
Ipv1 Existem relatos de presença dos seguintes animais: () Ratos; () Moscas; () Baratas; () <i>Aedes aegypti</i> ; () Barbeiro; () Pombo; () Escorpião; () Carrapato; () Pulga; () Mosquito; () Pulgão; () Lacraia; () Outros, especificar: _____

Bloco 7 – Indicador de saúde e seus subindicadores
Lavagem inadequada das mãos (IIm)
IIm1) Você lava as mãos após o uso do banheiro? () Sim, <i>sempre</i> ; () Sim, <i>as vezes</i> ; () Não.
IIm2) Você lava as mãos antes das refeições? () Sim, <i>sempre</i> ; () Sim, <i>as vezes</i> ; () Não.
Prevalência de doenças diarreicas (Idd)
Idd1) Quantos habitantes já tiveram episódios diarreicos, podendo estar correlacionados com a ausência de boas práticas ao saneamento e à higienização? _____
Prevalência de doenças transmitidas pelo <i>Aedes aegypti</i> (Iva)
Iva1) Quantos habitantes dos domicílios já foram diagnosticados com: Dengue: _____; Zika: _____; Chikungunya: _____; Febre amarela: _____
Prevalência de esquistossomose (Ive)
Ive1) Quantos habitantes dos domicílios já foram diagnosticados com esquistossomose: _____
Prevalência autorreferida de leptospirose (Ivl)
Ivl1) Quantos habitantes dos domicílios já foram diagnosticados com leptospirose: _____
Prevalência de toxoplasmose (Iot)
Iot1) Quantos habitantes dos domicílios já foram diagnosticados com toxoplasmose: _____
Prevalência de infecções por nematoides, cestódeos e protozoários (Iov)
Iov1) Quantos habitantes dos domicílios já relataram ou testaram positivo para nematoides, cestódeos e protozoários: _____
Prevalência de doenças de Chagas (Idch)
Idch1) Quantos habitantes dos domicílios já foram diagnosticados com doenças de chagas: _____
Serviços de saúde (Iss)
Iss1) Na sua comunidade tem alguma unidade de saúde que vocês utilizam (PSF, postinho)? () Sim; () Não. Se SIM, qual a distância da sua casa: _____ m; Se NÃO, tem outra unidade de saúde mais próxima que vocês utilizam? _____
Iss2) No último ano, com que frequência o seu domicílio recebeu visita dos seguintes profissionais de saúde? a) Agente Comunitário de Saúde: () Semanalmente; () Quinzenalmente; () Mensalmente; () Semestralmente; () Anualmente; () Não; () Nunca. b) Agente de combate as Endemias: () Semanalmente; () Quinzenalmente; () Mensalmente; () Semestralmente; () Anualmente; () Não; () Nunca.

Apêndice D – Roteiro para aplicação do arco de Maguerez associado a uma metodologia de problematização

Para definição da perspectiva das populações usuárias dos serviços de saneamento básico, podem ser utilizadas diferentes estratégias por meio de metodologia ativa e problematizadora, objetivando a participação coletiva da comunidade, a exposição dialogada, a troca de experiências e a proposição das ações no ponto de vista dessa população. Para a construção coletiva e participativa do conhecimento junto à comunidade, será utilizada como referência a metodologia problematizadora denominada de Arco de Charles Maguerez (BORDENAVE; PEREIRA, 1982).

A ação deverá ser executada de forma presencial na comunidade por meio de um encontro (oficina) e, ao final da intervenção, deverão ser discutidos o funcionamento dos principais mecanismos de controle social que existem no saneamento básico e como a comunidade pode se organizar para participar. A oficina poderá ter dois momentos distintos: Momento 1 (M1): construção coletiva e participativa, e Momento 2 (M2): tenda dos resultados (devolução dos resultados, quando houver). O M1 foi estruturado com as seguintes cinco etapas.

I. Momento 1 (M1): Construção coletiva e participativa

a) Etapa 1: observação da realidade

Esta primeira etapa, observação da realidade, consiste na participação ativa dos sujeitos para um olhar atento da realidade, efetuando, assim, uma primeira leitura na qual o tema a ser trabalhado está inserido ou acontecendo na vida real. É o momento em que os sujeitos envolvidos podem olhar atentamente para a realidade, escolhendo aspectos que precisam ser desenvolvidos, trabalhados, revisados ou melhorados. Para esta etapa, o condutor pode utilizar diferentes estratégias (visitas, filmes, dramatização, reportagens/notícias, discussão em grupo, entrevistas com população e especialistas, dentre outras), as quais permitam aos participantes uma aproximação da realidade (PRADO *et al.*, 2012).

→ Como aplicar a Etapa 1 na oficina:

Finalidade da etapa: esta etapa consiste na retomada e devolução de todos os dados levantados na comunidade e tem como finalidade identificar os problemas de saneamento

básico e saúde que mais incomodam a comunidade, como forma de compor os objetivos e metas basilares do PSSR, que são aqueles estabelecidos a partir das perspectivas das populações usuárias dos serviços de saneamento básico. Sobre o momento de identificação dos problemas existentes especificamente em comunidade rurais, Porto (2016) alerta que é importante sempre tentar distinguir se a comunidade está satisfeita com a situação ou apenas acomodada, por não conhecer outras maneiras de se fazer saneamento básico.

Como fazer: sugere-se, então, a realização de perguntas norteadoras em função dos temas (saneamento, saúde e controle social). Esta etapa pode ser executada por meio da utilização de um “cubo temático” com os temas em cada lado (água, esgoto, manejo de água pluviais, lixo, saúde e controle social), elaborado pela equipe técnica do PSSR, para que os participantes possam escolher o tema gerador a ser discutido e, posteriormente, o condutor faça uma pergunta norteadora de acordo com o tema escolhido (Quadro 4.1). O cubo funcionará como um mecanismo lúdico, porém, o condutor é que deverá auxiliar o grupo na discussão de todos os temas geradores. Assim, a discussão para a retomada da realidade da comunidade será redesenhada, identificando os problemas na comunidade em relação à saúde e ao saneamento.

Materiais utilizados: materiais produzidos na Oficina 2 (álbum seriado, mapa participativo, cartazes, entre outros), perguntas norteadoras, *flip chart*, pincel, papel pardo, câmera filmadora, gravador, cubo.

Tempo: 60 minutos.

Produto: levantamento dos problemas na visão da comunidade.

b) Etapa 2: definição de pontos-chave

Finalidade da etapa: esta etapa consiste na realização de uma reflexão mais profunda sobre as maiores necessidades de interesse da comunidade como um todo no que se refere ao saneamento básico, à saúde e ao controle social (COLOMBO; BERBEL, 2007). Os pontos-chave

aqui elencados também são parte fundamental para a definição de objetivos e metas do PSSR da perspectiva do usuário dos serviços de saneamento básico.

Como fazer: por meio da técnica da “chuva de ideias”, o condutor, juntamente com a comunidade, elenca os problemas que mais se destacam na comunidade, relacionados aos quatro componentes do saneamento, saúde e controle social (no mínimo um problema e no máximo três), e trabalha juntamente com a comunidade as variáveis determinantes desse problema, sinalizando o que dificulta e o que facilita a resolução do problema. O Quadro 4.2 apresenta um modelo que pode ser utilizado para registrar os pontos-chave.

Materiais utilizados: *flip chart*, pincel, papel pardo, câmera filmadora e gravador.

Tempo: 20 minutos.

Após observarem a realidade apresentada, os integrantes da comunidade irão identificar, dentre os problemas apresentados, quais precisam ser priorizados e elencar quais os pontos-chave. Ou seja, dentre os problemas apresentados, sinaliza-se o que dificulta e o que facilita a resolução do problema (Quadro 4.2). Esta etapa deve ser realizada com o auxílio da equipe de condução da oficina.

c) Etapa 3: teorização

A teorização é o momento em que os sujeitos passam a perceber o problema e indagar o porquê dos acontecimentos observados nas fases anteriores. Uma teorização bem desenvolvida leva o sujeito a compreender o problema, não somente em suas manifestações baseadas nas experiências ou situações, mas também os princípios teóricos que o explicam. Neste momento de teorização, acontecem as operações mentais analíticas que favorecem o crescimento intelectual dos participantes. Todos os envolvidos no processo devem estudar o assunto (PRADO *et al.*, 2012).

Como fazer: com os problemas levantados e os pontos-chave dos problemas delimitados, o grupo de pesquisadores apresenta para os participantes os dados de saneamento, saúde e habitabilidade coletados e analisados durante a atividade de campo na comunidade. A apresentação desses dados deve estar coerente com os problemas levantados e ainda apresentar para os participantes a literatura teórica sobre o assunto. O cuidado aqui é para não constranger os participantes e mostrar algo irreal para as possibilidades deles.

Materiais utilizados: resumo do diagnóstico analisado sob a perspectiva de risco à saúde, câmera filmadora e gravador.

Tempo: 30 minutos (no máximo).

d) Etapas 4 e 5: hipóteses de solução e aplicação da realidade

A quarta etapa do Arco de Charles Maguerez consiste na elaboração, pelos sujeitos, de alternativas viáveis para solucionar os problemas identificados, de maneira crítica e criativa, a partir do confronto entre teoria e realidade (PRADO *et al.*, 2012). Já na Etapa 5, os sujeitos envolvidos são levados à construção de estratégias para transformar a realidade observada, por meio das hipóteses anteriormente planejadas (PRADO *et al.*, 2012).

Como fazer: em formato de “chuva de ideias”, o condutor, juntamente com os participantes, tenta elencar hipóteses de solução para os problemas levantados, levando em consideração os pontos-chave. Essa atividade deverá ser feita no *flip chart* e, posteriormente, registrada na Quadro 4.34.3, com o cuidado de elencar hipótese de soluções possíveis de serem resolvidas pela e na comunidade (o que, quem, como, onde e quando). Aquelas que fogem da governabilidade da comunidade devem ser elencadas à parte para compor o documento a ser entregue ao município.

Materiais utilizados: *flip chart*, pincel, papel pardo, câmera filmadora, gravador.

Tempo: 20 minutos.

II. Momento 2 (M2): tenda dos resultados (devolução dos resultados, quando houver).

A “tenda dos resultados” será um espaço onde a equipe do PSSR terá acesso aos resultados, juntamente com as respectivas orientações, e receberá uma cartilha informativa sobre ações em saúde e saneamento que pode ser feita por eles, em seus domicílios e na comunidade. Além disso, a comunidade irá receber uma cartilha sobre o controle social (BARACHO *et al.*, 2020) e as formas de participação social nas deliberações sobre saúde e saneamento. Esse momento pode ser utilizado para realização de alguma ação da vigilância em saúde, como por exemplo, vacinação.

Quadro 4.1 – Perguntas norteadoras para a etapa de observação da realidade (ajudem a comunidade a refletir sobre as hipóteses de soluções para os serviços de saneamento básico e saúde que se deseja)

Tema gerador	Objetivo	Itens para auxiliar o facilitador na resposta às perguntas norteadoras
Água	Quais os maiores problemas enfrentados pela comunidade em relação à água de beber, cozinhar e para os animais? O lugar onde a água fica armazenada pode causar problemas? Causa problemas à saúde?	
	Identificar os problemas relacionados ao abastecimento de água que mais incomodam a comunidade como um todo, em termos de entendimento da qualidade da água e da sua relação com à saúde.	- Aspectos relacionados à qualidade (cor, odor, gosto) e à quantidade (sazonalidade da disponibilidade) e se a água atende as necessidades básicas do domicílio. - Aspectos relacionados à infraestrutura de abastecimento na comunidade (se todos têm acesso à água, se a água é clorada, se os reservatórios atendem a demanda) e dentro de casa (se o poço tem água o ano todo, se os locais de armazenamento são lacrados, se a caixa d'água apresenta rachaduras etc.).
Esgoto	Quais os maiores problemas enfrentados pela comunidade em relação ao destino do xixi, do cocô, da água do banheiro, da cozinha e do tanque? Na sua opinião, quais doenças ou problemas de saúde vocês podem ter devido ao esgoto?	
	Identificar os problemas relacionados ao esgotamento sanitário que mais incomodam a comunidade como um todo, em termos de entendimento da qualidade do serviço e da sua relação com a saúde.	- Aspectos de destinação das águas cinzas e de banheiro: se é próximo a poços rasos, se é próximo a rios, se escorre a céu aberto. - Aspectos sobre se a estrutura existente atende as necessidades básicas do domicílio (se possui um local para defecar protegido, se faz no mato etc.) e a comunidade como um todo (se crianças brincam perto de esgoto, se as fossas estouram e ficam escorrendo na rua, qual o tratamento que existe etc.).
Resíduos sólidos (Lixo)	- Quais os maiores problemas enfrentados na comunidade em relação ao descarte do lixo doméstico? - Quais os maiores problemas enfrentados na comunidade em relação à destinação das embalagens de veneno (agrotóxicos)? - Na sua opinião, quais doenças ou problemas de saúde vocês podem ter devido aos descartes de lixos domésticos e das embalagens de veneno (agrotóxicos)?	
	Identificar os problemas relacionados à destinação dos resíduos sólidos que mais incomodam a comunidade como um todo.	- Aspectos sobre a destinação dos resíduos sólidos na comunidade e no próprio domicílio: para onde vão, se causam mal cheiro, se ficam expostos a céu aberto, se há crianças brincam perto, se há entulho etc. - Aspectos relacionados às consequências do armazenamento: larvas de mosquitos, roedores, escorpiões, doenças, mal-estar.
Manejo de águas pluviais	- Durante o período das chuvas (cheia), quais problemas ocorrem na comunidade? - Na sua opinião, quais doenças ou problemas de saúde vocês podem ter devido ao acúmulo de água da chuva?	
	Identificar os problemas relacionados às águas pluviais que mais incomodam a comunidade como um todo.	- Aspectos sobre a ocorrência de problemas de alagamento na comunidade como um todo: se ocorreu inundação, goteira, enxurrada, erosão, dificuldade no acesso, nos últimos anos, por quais motivos ocorreram os alagamentos, se há algum lugar na comunidade onde a água fica parada, se esse lugar tem mau cheiro, se é possível perceber larvas de mosquito, se há a presença de animais diferentes (rato, sapo etc...). - Aspectos relacionados às consequências: existência ou propagação de vetores.
Controle social	Como vocês discutem na comunidade os problemas de saneamento básico e de saúde? Se sim, como? Se não, por quê?	
	Identificar a existência de algum mecanismo de discussão sobre problemas de saúde e saneamento básico.	- Onde ocorrem as reuniões/encontros/festas da comunidade, se todos participam, qual a sua participação na solução dos problemas da comunidade. - Quais são esses recursos/locais que utilizam para garantia de direitos? Conselho de saúde, educação, meio ambiente, associação de moradores, sindicatos, cooperativas, fóruns. - Aspectos relacionados às consequências: existência ou propagação de vetores.

Quadro 4.2 – Levantamento dos pontos-chave dos problemas apontados pela comunidade (perguntas que ajudem a comunidade a refletir sobre as hipóteses de soluções para os serviços de saneamento básico e saúde que se deseja)

Tema gerador	Perguntas geradoras para hipótese de solução De acordo com os problemas priorizados	Itens para auxiliar o facilitador na resposta às perguntas norteadoras
Água	- O que pode ser feito para melhorar o abastecimento, a qualidade e a quantidade da água de beber, cozinhar e limpar a casa para que não cause problema à saúde?	- Se todos na comunidade têm acesso a água conforme as suas necessidades. - Se a água é clorada (que não cause doença), % uso de água filtrada/clorada. - Se dentro de casa todos estão manipulando a água de maneira segura, % de higiene das mãos. - Quais cuidados podem ser feitos para evitar doenças relacionadas à água. - A quem podemos cobrar essas mudanças.
Esgoto	- O que pode ser feito para melhorar o destino do esgoto das casas da comunidade para que não cause problema à saúde?	- Se gostariam de conhecer outras formas de lidar com o esgoto. - Se preferem soluções em grupo ou individual. - Se existem práticas que podem melhorar hoje (% uso de antiparasitários). - Quais cuidados podem ser feitos para evitar doenças relacionadas ao esgotamento sanitário. - De quem podemos cobrar essas mudanças.
Resíduos sólidos (Lixo)	- O que pode ser feito para melhorar o descarte do lixo das casas da comunidade para que não cause problema à saúde? - O que pode ser feito para melhorar a destinação das embalagens de veneno (agrotóxicos)?	- Se gostariam de conhecer outras formas de lidar com o lixo e com os agrotóxicos. - Se preferem soluções em grupo ou individual. - Se existem práticas que podem melhorar hoje (% uso de proteção picada mosquito e % cuidados resíduos). - Quais cuidados podem ser feitos para evitar doenças relacionadas ao lixo. - De quem podemos cobrar essas mudanças.
Manejo de águas pluviais	- O que pode ser feito para melhorar os problemas relacionados às águas da chuva para que não causem problema à saúde?	- Se existem práticas que podem melhorar hoje o problema dos alagamentos. - Quais cuidados podem ser feitos para evitar doenças relacionadas à água da chuva. - De quem podemos cobrar as mudanças.
Controle social	- O que pode ser feito para melhorar a forma de participação da comunidade na luta pelos direitos?	- Se sabiam que saneamento básico é um direito humano. - Se sabiam que o município deve estabelecer formas das pessoas participarem das decisões relacionadas ao saneamento. - Se já ouviu falar de conselho de saneamento ou de saúde. - Se já ouviu falar de audiências públicas, como foi a última audiência pública que a comunidade participou.

Quadro 4.3 – Formulário de plano de ação para a etapa de aplicação da realidade

Tema gerador	O que melhorar Problema prioritário	Como melhorar	Onde (local)	Quem?		Quando?
				Comunidade	Governo	
Água						
Esgoto						
Resíduos sólidos (Lixo)						
Manejo de águas pluviais						
Controle social						

Apêndice E – Índice de Segurança de Saneamento Rural - ISS_{Rural}

Nesta metodologia, sugere-se a aplicação do Índice de Segurança de Saneamento Rural (ISS_{Rural}), Equação 2, proposto por Scalize *et al.* (2022). O cálculo dos 41 subindicadores, que compõem o ISS_{Rural}, deve ser realizado utilizando-se as Tabelas dos Apêndices E.1 a E.6 que contêm os seus pesos e a respectiva fórmula,

$$\text{ISS}_{\text{Rural}} = \Sigma 0,319 I_{\text{AA}} + 0,163 I_{\text{ES}} + 0,111 I_{\text{MRS}} + 0,05 I_{\text{MAP}} + 0,102 I_{\text{H}} + 0,255 I_{\text{Saúde}} \quad (2)$$

onde: Indicador de Abastecimento de Água = I_{AA} ; 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 Habitabilidade = I_{H} e Indicador de Saúde = $I_{\text{Saúde}}$.

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

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

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

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

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

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

Apêndice E.1 – Indicador de abastecimento de água e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade**Indicador de Abastecimento de Água:** $I_{AA} = \Sigma (0,054 licap + 0,254 ladsf + 0,130 ldfc + 0,076 lcr + 0,100 lfa + 0,225 lqa + 0,069 lat + 0,093 ldht)$

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 (PRE) sem mureta ou com altura menor que 50 cm, ausência de calçamento no entorno do poço, 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 (PTR) ou Poço Tubular Profundo (PTP), poço destampado, não estar cercado, tubulação com vazamento e amarrada com borracha, abrigos improvisados tais como bombona, lona, entre outros. 3. Cisterna 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 sem dispositivos de proteção para captação da água (consultar item 3.5.5.2 e 3.5.5.7 de Brasil, 2019).	$licap = \frac{Dric}{Drsai}$	Dric= número de domicílios do aglomerado rural que utilizam Solução Alternativa Individual (SAI) 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 contaminações (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

(continua)

Apêndice E.1 – Indicador de abastecimento de água e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade (conclusão)

Indicador de Abastecimento de Água: $I_{AA} = \sum (0,054 I_{icap} + 0,254 I_{adsf} + 0,130 I_{dfc} + 0,076 I_{cr} + 0,100 I_{fa} + 0,225 I_{qa} + 0,069 I_{lra} + 0,093 I_{dht})$					
Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Condições inadequadas dos reservatórios (Icr)	Reservatório sem tampa ou com tampa improvisada, trincado, com tubulação amarrada com borracha, extravasor sem tela de proteção, evidencia transbordamento, sem higienização em períodos superiores a 6 meses, entre outros	$I_{cr} = \frac{D_{rrd}}{D_{rtr}}$	Drrd = número de domicílios do aglomerado rural com reservatório domiciliar de água (caixa d'água) com infraestrutura fitossanitária inadequada. Drtr = 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 vulnerabilidade dos reservatórios e possíveis pontos de contaminações da água, propondo medidas de melhorias	Adaptado de Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Frequência inadequada no abastecimento de água (Ifa)	Interrupção no abastecimento mais que uma vez no mês	$I_{fa} = \frac{D_{rfa}}{D_{rt}}$	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 contaminadas, colocando os moradores em situações de alto perigo à saúde	Adaptado de Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Qualidade da água para consumo humano inadequada (Iqa)	Parâmetro analisado fora dos limites da Portaria de Potabilidade	Índice de Qualidade da Água (Iqa)	Iqa > 95% - Pontuação = 0 Iqa entre 80% e 94,9% - Pontuação = 0,25 Iqa entre 65% e 79,9% - Pontuação = 0,5 Iqa entre 45% e 64,9% - Pontuação = 0,75 Iqa < 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 (Iqa), utilizando-se o Modelo Canadense	Criado
Armazenamento e tratamento inadequado de água para consumo humano (Ilra)	Ausência de qualquer tratamento no intradomicílio, seja por filtração (pano ou filtro), fervura ou desinfecção, com recipientes que não são lavados com frequência, estão destampados, com trincas ou formação de lodo, entre outros	$I_{lra} = \frac{D_{rlda}}{D_{rtrc}}$	Drla= número de domicílios do aglomerado rural que não possuem armazenamento adequado ou tratamento da água. Drtrc = 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) utilizadas para ingestão ou preparo de alimentos	Criado
Disponibilidade hídrica total (Idht)	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)	Idht = critério	Disponibilidade hídrica total, critério: adequado = 0; inadequado = 1, Resolução CERHi n. 22/2019 (GOIÁS, 2019).	Verificar a indisponibilidade hídrica nos domicílios rurais, pois este fato dificulta a higienização corporal e de alimentos, além de levar as pessoas a buscarem outras fontes que podem ser contaminadas, colocando os moradores em situações de alto perigo à saúde	Braga, Bezerra e Scalize (2022)

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: ausência de desinfecção da água na saída das fontes de abastecimento = ladsf; qualidade da água para consumo humano inadequada = Iqa; condições inadequadas dos reservatórios = Icr; armazenamento e tratamento intradomiciliar inadequado de água para consumo humano = Ilra; 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 = Ifa; disponibilidade hídrica = Idht.

Apêndice E.2 – Indicador de esgotamento sanitário e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade**Indicador de Esgotamento Sanitário: $I_{ES} = \Sigma (0,233 \text{ liaf} + 0,372 \text{ Idaf} + 0,079 \text{ Idac} + 0,092 \text{ Ica} + 0,224 \text{ Ideq})$**

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	$liaf = \frac{Dria_f}{Drtbfs}$	Dria_f= número de domicílios do aglomerado rural com infraestrutura inadequada das fossas sépticas ou fossas sépticas com sumidouro. Drtbfs = 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, bactérias, entre outros	Criado
Destinação inadequada de águas fecais (Idaf)	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 de Brasil, 2019)	$Idaf = \frac{Dria_n}{Drt}$	Dria_n= 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, bactérias, entre outros	Criado
Destinação inadequada de águas cinzas (Idac)	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	$Idac = \frac{Dra_c}{Drt}$	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, bactérias, entre outros	Criado
Criação de animais exclusivamente soltos ou soltos e em estruturas de confinamento no lote (Ica)	Criação de animais soltos no lote	$Ica = \frac{Dra_{cas}}{Drtca}$	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 (Ideq)	Fezes deixadas no quintal, jogadas em mananciais superficiais e/ou próximos a nascentes, lançadas no solo sem tratamento, utilização para adubação sem tratamento, entre outros	$Ideq = \frac{Dra_{eq}}{Drtca}$	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 como destinação adequada das excretas dos animais no quintal, pois a destinação é inadequada à população, expostas a vetores, helmintos, bactérias, entre outros	Criado

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: destinação inadequada de águas fecais = Idaf; destinação das excretas de aves e animais no quintal = Ideq; criação de animais exclusivamente soltos ou soltos e em estruturas de confinamento no lote = Ica; destinação de águas cinzas = Idac; condições inadequadas das infraestruturas de destinação das águas fecais = liaf.

Apêndice E.3 – Indicador de manejo de resíduos sólidos e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade

Manejo de Resíduos Sólidos: $I_{MRS} = \Sigma (0,1114 I_{drsn} + 0,067 I_{drp} + 0,247 I_{dri} + 0,169 I_{dps} + 0,069 I_{drss} + 0,274 I_{dra} + 0,06 I_{dro})$

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Destinação inadequada de resíduos sólidos não separados nos domicílios (Idrsn)		$I_{drsn} = \frac{D_{rsn}}{D_{rtsn}}$	Drsn= número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos sólidos domiciliares não separados. Drtsn = 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 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 (Idrp)	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	$I_{qrp} = \frac{D_{rrp}}{D_{rtrp}}$	Drrp= número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos de pneus Dtrrp = número de domicílios total do aglomerado rural que produzem pneus.	Quantificar os domicílios rurais que queimam, enterram, jogam em mata, lote baldio ou 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 (banda id, esparadrapo, agulha, seringa, curativos) (Idri)		$I_{dri} = \frac{D_{rri}}{D_{rtri}}$	Drri= número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos infectantes Drtri = número de domicílios total do aglomerado rural que produzam 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

(continua)

Apêndice E.3 – Indicador de manejo de resíduos sólidos e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade

(conclusão)

Manejo de Resíduos Sólidos: $I_{MRS} = \Sigma (0,1114 \text{ drsn} + 0,067 \text{ ldrp} + 0,247 \text{ ldri} + 0,169 \text{ ldpb} + 0,069 \text{ ldrss} + 0,274 \text{ ldra} + 0,06 \text{ ldro})$

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Destinação inadequada de resíduos de pilhas e baterias separados nos domicílios (ldpb)	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	$ldpb = \frac{Drpb}{Drtpb}$	Drpb= número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos de pilhas e baterias. Drtpb = 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 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 (ldrss)		$ldrss = \frac{Drrs}{Drts}$	Drrs= número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos secos. Drts = número de domicílios total do aglomerado rural que separam os resíduos.	Quantificar os domicílios rurais que queimam, enterram, jogam em mata, lote baldio ou 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 (ldro)	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	$ldro = \frac{Drro}{Drto}$	Drro= número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos orgânicos. Drto = 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 (ldra)		$ldra = \frac{Drra}{Drtra}$	Drra= número de domicílios do aglomerado rural com destinação inadequada dos resíduos de embalagens de agrotóxicos. Drtra = número de domicílios total do aglomerado rural que utilizem agrotóxico.	Quantificar os domicílios rurais que queimam as embalagens de agrotóxicos, determinando populações potencialmente expostas a odores, vetores, animais peçonhentos, entre outros	Criado

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: destinação inadequada de resíduos secos separados nos domicílios = ldrss; destinação inadequada de resíduos de embalagens de agrotóxicos separados = ldra; destinação inadequada de resíduos infectantes separados nos domicílios = ldri; destinação inadequada de resíduos orgânicos separados nos domicílios = ldro; destinação inadequada de resíduos de pneus separados nos domicílios = ldrp; destinação inadequada de resíduos de pilhas e baterias separados nos domicílios = ldpb; destinação inadequada de resíduos sólidos não separados nos domicílios = ldrsn.

Apêndice E.4 – Indicador de manejo de águas pluviais e drenagem e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade

Indicador de Manejo de Águas Pluviais: $I_{MAPP} = \Sigma (0,178 I_{dvia} + 0,107 I_{ces} + 0,175 I_{pce} + 0,432 I_{oia} + 0,020 I_{el})$

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: elaborada 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 E.5 – Indicador de habilidade e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade**Indicador de Habitabilidade:** $I_H = \sum (0,201 I_{eb} + 0,128 I_{ci} + 0,085 I_{dhf} + 0,200 I_{cfh} + 0,125 I_{dhfc} + 0,103 I_{cq} + 0,158 I_{pv})$

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Situação do banheiro (I _{eb})	Domicílio não possuía banheiro ou o banheiro não tinha as instalações hidrossanitárias básicas (vaso sanitário, lavatório e chuveiro)	$I_{eb} = \frac{D_{rab}}{D_{rt}}$	D _{rab} = número de domicílios do aglomerado rural que não possuem banheiro ou instalações hidrossanitárias. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais sem banheiro internos ou externos ao domicílio	Criado
Domicílios sem canalização interna (I _{ci})	Domicílios sem canalização interna ou com canalização, vazamento e amarrada, borracha, entre outros	$I_{ci} = \frac{D_{rci}}{D_{rt}}$	D _{rci} = número de domicílios do aglomerado rural sem canalização interna. D _{rt} = 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 (I _{dhf})	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	$I_{dhf} = \frac{D_{rdhc}}{D_{rtf}}$	D _{rdhc} = número de domicílios do aglomerado rural com distância inferior a 1,5m entre habitações e fossas. D _{rtf} = 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 intradomiciliar (I _{cfh})	Habitação com paredes de adobe, pau a pique, palha, lona, chapa metálica, com existência de frestas, chão batido, madeira, telhado de palha ou lona	$I_{cfh} = \frac{D_{rcfh}}{D_{rt}}$	D _{rcfh} = número de domicílios do aglomerado rural com paredes construídas de reboco sem pintura, adobe, existência de frestas, chão batido, madeira, telhado de palha etc. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar os domicílios rurais com estrutura habitacional favorável à proliferação de vetores, roedores e animais peçonhentos	Criado

(continua)

Apêndice E.5 – Indicador de habilidade e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade (conclusão)

Indicador de Habitabilidade: $I_H = \sum (0,201 I_{eb} + 0,128 I_{ci} + 0,085 I_{dhf} + 0,200 I_{cfh} + 0,125 I_{dhfc} + 0,103 I_{cqV} + 0,158 I_{pv})$

Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
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>	$I_{dhfc} = \frac{D_{rdhfc}}{D_{rt}}$	Drdhfc = 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 parasito <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 contaminações 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	$I_{cqV} = \frac{D_{ramar}}{D_{rt}}$	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	$I_{pv} = \frac{D_{rva}}{D_{rt}}$	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: elaborada 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 intradomiciliar = Icfh; domicílios sem canalização interna = Ici; distância inadequada entre a habitação e a fossa = Idhf.

Apêndice E.6 – Indicador de saúde e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidadeIndicador de Saúde: $I_s = \Sigma (0,140 I_{lm} + 0,160 I_{dd} + 0,150 I_{va} + 0,060 I_{ve} + 0,070 I_{vl} + 0,060 I_{ot} + 0,180 I_{ov} + 0,080 I_{dch} + 0,100 I_{ss})$

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	$I_{lm} = \left(\left(\frac{D_{rmr}}{D_{rt}} \right) + \left(\frac{D_{rmb}}{D_{rt}} \right) \right)$	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 relacionadas 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})	Morador diagnosticado com dengue, zika, chikungunya, mayaro, febre amarela,	$I_{ve} = \frac{D_{rve}}{D_{rt}}$	D _{rve} = número de domicílios no aglomerado rural com indivíduo testado positivo para ovos de schistosoma. D _{rt} = número de domicílios total do aglomerado rural.	Quantificar o número de domicílios em que os moradores foram diagnosticados com schistosoma	Adaptado de Braga, Bezerra e Scalize (2022)
Prevalência autorreferida de leptospirose (I _{vl})	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)

(continua)

Apêndice E.6 – Indicador de saúde e seus subindicadores utilizados para a composição do ISSRural com as fórmulas, pontuação, descrição e finalidade (conclusão)

Indicador de Saúde: $I_s = \sum (0,140 I_{lm} + 0,160 I_{dd} + 0,150 I_{va} + 0,060 I_{ve} + 0,070 I_{vl} + 0,060 I_{ot} + 0,180 I_{ov} + 0,080 I_{dch} + 0,100 I_{ss})$					
Subindicador	Fator de risco (inadequado)	Fórmula	Descrição	Objetivo geral	Origem
Prevalência de infecções por nematoides, cestódeos e protozoários (Iov)	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: ascaridíase, equinococose, teníase, amebíase, criptosporidíase, giardíase, cistoisporíase, leishmaniose, filariose linfática, ancilostomíase, entre outros	$I_{ov} = \frac{D_{rtv}}{D_{rt}}$	Drtv = número de domicílios no aglomerado rural com indivíduos testados positivo para nematoides, cestódeos e protozoários. Drt = 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 (Idch)	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)	$I_{dch} = \frac{D_{ch}}{D_{rt}}$	Dch = número de domicílios no aglomerado rural que relataram ter doenças de Chagas. Drt = 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 (Iss)	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)	Iss = 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: elaborada pelos autores.

Nota: prevalência de infecções por nematoides, cestódeos e protozoários = Iov; 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 doenças de chagas = I_{dch}; prevalência autorreferida de esquistossomose = I_{ve}; prevalência autorreferida de leptospirose = I_{vl}; serviços de saúde = I_{ss}.

Apêndice F – Plano de melhoria, monitoramento e verificação

Apêndice F.1 – Plano de melhoria para os fatores de risco avaliados para cada componente das soluções coletivas do saneamento básico

Fator de risco	Ação de melhoria	Responsável ⁽¹⁾				Prazo ⁽²⁾	Fonte de recurso ⁽¹⁾
		D/L	M	E	F		

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: (1) domiciliar/local = D/L; municipal = M, estadual =E; federal =F; (2) a curto prazo = CP; médio prazo = MP; longo prazo = LP.

Apêndice F.2 – Plano de melhoria para cada fator risco que compõem o Índice de Segurança de Saneamento Rural - ISS_{Rural}

Fator de risco	Ação de melhoria	Responsável ⁽¹⁾				Prazo ⁽²⁾	Fonte de recurso ⁽¹⁾
		D/L	M	E	F		

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: (1) domiciliar/local = D/L; municipal = M, estadual =E; federal =F; (2) a curto prazo = CP; médio prazo = MP; longo prazo = LP.

Apêndice F.3 – Plano de melhoria para as ações educativas sobre saneamento básico e habitabilidade para os atores envolvidos na implementação do PSSR

Componente do saneamento	Ação educativa	Público-alvo	Responsável
Abastecimento de água para consumo humano (AA)			
Esgotamento sanitário (ES)			
Manejo dos resíduos sólidos (MRS)			
Manejo de águas pluviais e Drenagem (MAPD)			
Habitabilidade			
Controle Social (CS)			
Saúde (S)			

Fonte: elaborada pelos autores.

Apêndice F.4 – Plano de monitoramento operacional e de verificação para os fatores de risco avaliados para cada componente das soluções coletivas do saneamento básico

Fator de risco	Ação de melhoria proposta	LO	Monitoramento operacional			Monitoramento de verificação		
			Onde	Como	Quando ⁽¹⁾	Quem ⁽²⁾	Situação	Recomendação ⁽³⁾

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: (1) prazo a curto prazo = CP; médio prazo = MP; longo prazo = LP); (2) domiciliar/local = D/L; municipal = M; estadual = E; federal = F; (3) anotar as recomendações a serem propostas, quando necessário; (4) solicitação de recursos por meio do programa de melhorias sanitárias domiciliares etc.; limite operacional = LO; não se aplica = NA.

Apêndice F.5 – Plano de monitoramento operacional e de verificação para cada fator de risco que compõem o Índice de Segurança de Saneamento Rural - ISS_{Rural}

Fator de risco	Ação de melhoria proposta	LO	Monitoramento operacional				Monitoramento de verificação	
			Onde	Como	Quando ⁽¹⁾	Quem ⁽²⁾	Situação	Recomendação ⁽³⁾

Fonte: elaborada pelos autores.

Nota: (1) prazo a curto prazo = CP; médio prazo = MP; longo prazo = LP); (2) domiciliar/local = D/L; municipal = M; estadual = E; federal = F; (3) anotar as recomendações a serem propostas, quando necessário; (4) solicitação.

Apêndice F.6 – Relação das ações de rotina e comunicação para operacionalização das soluções individuais e coletivas de saneamento básico, habitabilidade e saúde

Componente	Ação de rotina	Procedimento (POPs)	Ação de comunicação
Abastecimento de água			
Esgotamento sanitário			
Manejo dos Resíduos Sólidos			
Manejo de águas pluviais			
Habitabilidade			
Saúde			

Fonte: elaborada pelos autores.

Apêndice G – Definição dos indicadores para avaliação e acompanhamento das metas para soluções estruturais coletivas e individuais de saneamento básico

Apêndice G.1 – Relação do direito ao saneamento e definição dos indicadores de acompanhamento das metas para soluções estruturais coletivas e individuais de saneamento básico

Abastecimento de água para consumo humano (AA)

Direito: serviço de abastecimento de água para consumo humano, seja coletivo ou individual, planejado, regulado e fiscalizado, prestado de forma universal, integral e contínua, com qualidade, a preços acessíveis a toda a população, com um mínimo de impacto sobre a saúde e o meio ambiente, especialmente sobre os recursos hídricos, assegurados a participação e o controle social.

Meta	Descrição da meta	Código indicador	Nome do indicador	Fórmula e descrição da informação
------	-------------------	------------------	-------------------	-----------------------------------

Esgotamento sanitário (ES)

Direito: serviço de esgotamento sanitário, seja coletivo ou individual, planejado, regulado e fiscalizado, prestado de forma universal e integral, com qualidade, a preços acessíveis a toda a população, com um mínimo de impacto sobre a saúde e o meio ambiente, especialmente sobre os recursos hídricos, assegurados a participação e o controle social.

Meta	Descrição da meta	Código indicador	Nome do indicador	Fórmula e descrição da informação
------	-------------------	------------------	-------------------	-----------------------------------

Manejo dos resíduos sólidos (MRS)

Direito: serviço de manejo de resíduos sólidos, seja coletivo ou individual, planejado, regulado e fiscalizado, prestado de forma universal e integral, com qualidade, a preços acessíveis a toda a população, com um mínimo de impacto sobre a saúde e o meio ambiente, especialmente sobre os solos e os recursos hídricos, assegurados a participação e o controle social.

Meta	Descrição da meta	Código indicador	Nome do indicador	Fórmula e descrição da informação
------	-------------------	------------------	-------------------	-----------------------------------

Manejo de águas pluviais e drenagem (MAPD)

Direito: serviço de manejo de águas pluviais e drenagem, seja coletivo ou individual, planejado, regulado e fiscalizado, prestado de forma universal e integral, com qualidade, a preços acessíveis a toda a população, com um mínimo de impacto sobre a saúde e o meio ambiente, especialmente sobre os recursos hídricos, assegurados a participação e o controle social.

Meta	Descrição da meta	Código indicador	Nome do indicador	Fórmula e descrição da informação
------	-------------------	------------------	-------------------	-----------------------------------

Controle social (CS)

Direito: os mecanismos de controle social são um dos princípios fundamentais para assegurar a participação das populações nos processos decisórios, no planejamento, na execução e na gestão das ações de saneamento rural.

Meta	Descrição da meta	Código indicador	Nome do indicador	Fórmula e descrição da informação
------	-------------------	------------------	-------------------	-----------------------------------

Habitabilidade (H)

Direito: as condições da habitação são uma condicionante de saúde, preconizada nas políticas de saúde a toda a população com vista a garantir as condições de saúde das populações.

Meta	Descrição da meta	Código indicador	Nome do indicador	Fórmula e descrição da informação
------	-------------------	------------------	-------------------	-----------------------------------

Saúde (S)

Direito: a saúde é um direito assegurado pela constituição federal e regulamentado na lei que institui o Sistema Único de Saúde, sendo um dos princípios fundamentais para assegurar a promoção, prevenção e reabilitação da saúde.

Meta	Descrição da meta	Código indicador	Nome do indicador	Fórmula e descrição da informação
------	-------------------	------------------	-------------------	-----------------------------------

Fonte: elaborada pelos autores.

SOBRE O E-BOOK

Tipologia: Calibri, Museo

Publicação: Cegraf UFG

Câmpus Samambaia, Goiânia-Goiás.
Brasil. CEP: 74690-900

Fone: (62) 3521-1358

<https://cegraf.ufg.br>



Saneamento e Saúde
Ambiental Rural



FUNAPE
Fundação de Apoio à Pesquisa - UFG



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

Acesse: <https://sanrural.ufg.br>