

BANCO DE DADOS PARA APLICAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS

Rony Felipe Corrêa¹
Katia Sakihama Ventura²

Saúde, Segurança e Meio Ambiente

Resumo

Atividades e práticas adotadas em pequenas comunidades podem trazer risco à qualidade da água para consumo humano, tais como contaminação hídrica por disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes, práticas agropecuárias potencialmente poluidoras, falta de conservação da água, entre outros. Neste sentido, a adoção de medidas preventivas para assegurar a qualidade da água, tais como o Plano de Segurança da Água (PSA), tornam-se necessárias para garantir a segurança da água para consumo humano. O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de banco de dados de eventos perigosos para comunidades rurais, a fim de auxiliar o PSA. O método consistiu em levantamento bibliográfico e documental sobre o tema para elaboração de banco de dados com eventos perigosos potenciais para comunidades rurais. Como resultado, elaborou-se um banco de dados com 166 eventos aplicáveis no meio rural para todo sistema e soluções alternativas de abastecimento de água.

Palavras-chave: priorização de risco; saneamento rural; pequenas comunidades; saúde;

INTRODUÇÃO

A água é recurso essencial à manutenção da vida; todos têm direito à disponibilidade de forma adequada, acessível e segura. A segurança da água é vital para todos os usos domésticos, tais como consumo humano, preparo de alimentos e higienização pessoal.

O PSA é um instrumento com abordagem preventiva, o qual propõe diretrizes para análise de risco em todos componentes do Sistema e Soluções Alternativas de Abastecimento de Água (SSAAA) (BRASIL, 2012; RICKERT *et al.*, 2014; WHO, 2017).

¹Mestrando em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos, SP – Departamento de Engenharia Civil, ronycorrea@hotmail.com.

²Profa. Dra.. Universidade Federal de São Carlos, SP – Departamento de Engenharia Civil, katiaventura@yahoo.com.

A elaboração de banco de dados para identificação de riscos potenciais pode auxiliar o desenvolvimento do PSA. O banco de dados pode ser organizado em tabela composta por subsistemas do abastecimento de água e seus componentes (BEUKEN *et al.*, 2008). Após identificação dos eventos perigosos potenciais, recomenda-se análise de risco por meio de caracterização e priorização de riscos. Essa análise pode ser realizada pela Matriz de Priorização de Riscos, a qual originou-se das normas *Standards Australia and Standards New Zealand* (AS/NZS, 2004).

Objetiva-se com o presente trabalho elaborar um banco de dados de eventos perigosos, com base nas diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS), visando auxiliar aplicação do PSA em comunidades rurais.

METODOLOGIA

A pesquisa tem caráter exploratório, pois envolve investigação empírica e de análise de dados, obtendo-se descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo, podendo-se utilizar de uma variedade de procedimentos de coleta de dados (análise de conteúdo, observação participante, entrevistas, etc.) (LAKATOS e MARCONI, 2003). A abordagem da pesquisa é do tipo quali-quantitativa. O levantamento bibliográfico inicial adota como base a fundamentação preconizada pelas diretrizes da OMS, relacionadas ao PSA (BRASIL, 2012; RICKERT *et al.*, 2014; WHO, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após compreensão do SSAAA em comunidades rurais, foram identificadas as ameaças potenciais que podem gerar riscos à segurança da água. Com isto, elaborou-se banco de dados com eventos perigosos potenciais para comunidades rurais.

O Quadro 1 apresenta extrato com alguns exemplos, que compõe um banco de dados com 166 eventos, considerando todas etapas para o PSA em comunidades rurais. As letras (C, T, D e U) foram adotadas pelos autores para identificação dos indicadores potenciais de risco, referindo-se às etapas captação, tratamento e reservação, distribuição e usuário.

Quadro 1: Extrato do banco de dados de alguns dos eventos perigosos identificados para o PSA

C1.1 Manancial superficial: rio; nascentes; lagos.	C1. Captação de água superficial	
	Ref.	Eventos perigosos (causa de risco)
	C1.1.1	Utilização de agrotóxicos e fertilizantes em torno da fonte de água (APP*)
	C1.1.2	Presença de excrementos de animais e/ou humanos em torno da fonte (APP)
	C1.1.3	Falta de proteção (cerca imprópria), permitindo acesso de animais e pessoas
	C1.1.4	Contaminação fecal através de lixiviação de resíduos humanos ou de animais
	C1.1.5	Lançamento de efluentes na área de captação
	C1.1.6	Abate de animais em torno da fonte (APP)
	C1.1.7	Falha elétrica
	C1.1.8	Presença de depósito de resíduos sólidos em torno da fonte (APP) e/ou recebe seus lixiviados
	C1.1.9	Ruptura/transbordo de barragem de rejeitos perto da fonte
C2.1 Manancial subterrâneo: poço escavado (poço caipira)	C2. Captação de água subterrânea	
	Ref.	Eventos perigosos (causa de risco)
	C2.1.1	Entrada de água contaminada por meio de rachaduras, orifícios e equipamentos danificados
	C2.1.2	Entrada de animais por meio de tampas ou orifícios.
	C2.1.3	Ausência de proteção de concreto em volta do poço e/ou problema com canal de drenagem
	C2.1.4	Presença de excrementos de animais ou humanos em torno do poço
	C2.1.5	Proteção de concreto em volta do topo do poço com rachaduras
	C2.1.6	Presença de água estagnada ao redor do poço, devido à drenagem insuficiente
	C2.1.7	Entrada de água contaminada durante inundações
	C2.1.8	Contaminação no equipamento de saída do poço/torneiras
C2.1.9	Presença de latrina (fossa negra) ou local de defecação a menos de 10 metros do poço e/ou a montante	
T1.1 Tratamento químico/físico	T1. Processo de tratamento	
	Ref.	Eventos perigosos (causa de risco)
	T1.1.1	Falta de controle na quantidade de produto químico e dosagem
	T1.1.2	Ausência de medidas de segurança no armazenamento de produtos químicos
	T1.1.3	Equipamento funcionando de forma irregular
	T1.1.4	Cloro residual livre insuficiente (baixa dosagem)
	T1.1.5	Excesso de cloro residual livre (alta dosagem)
T1.1.6	Vandalismo ou ação terrorista (danificação de equipamentos, obstrução de operação e adição de químicos)	
D1.1 Operação e Distribuição canalizada	D1. Distribuição canalizada	
	Ref.	Eventos perigosos (causa de risco)
	D1.1.1	Tubulações de esgoto e de água muito próximas (contaminação cruzada)
	D1.1.2	Contaminação da água por meio de canalização danificada
	D1.1.3	Práticas de higiene inadequadas durante reparo de tubulações
	D1.1.4	Existência de ponto de vazamento (perda de água)
	D1.1.5	Não há análise de qualidade da água após limpeza e manutenção.
D1.1.6	Presença de ar na tubulação/variação de pressão no sistema	
U1.1 Coleta de água	U1. Utilização de água bruta ou tratada	
	Ref.	Eventos perigosos (causa de risco)
	U1.1.1	Coleta com recipiente inadequado, danificado ou sujo
	U1.1.2	Utilização de recipiente sem tampa
	U1.1.3	Utilização de recipientes oriundos de armazenamento de produtos químicos
	U1.1.4	Contaminação da água durante manipulação da água, por falta de higiene humana
	U1.1.5	Torneira ou acessórios (mangueiras; canos de coleta) insalubres
U1.1.6	Vazamento na torneira	

* APP: Área de Preservação Permanente

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

No Quadro 1, observam-se etapas diferentes que compõe o SSAAA em comunidades rurais, os quais podem causar riscos à qualidade da água. Os eventos perigosos foram compostos por aspectos que incluem desde deficiências em estruturas do sistema até

a forma de coleta e armazenamento de água pelo usuário final, considerando distância de segurança entre focos de contaminação.

O abastecimento de água em comunidades rurais é geralmente realizado por meio de formas individualizadas (comumente poços); portanto devem ser observadas distâncias da captação e das fontes poluidoras (BRASIL, 2009). Em muitos casos, as fontes de água estão localizadas longe das residências, exigindo coleta e transporte da fonte até o ponto de uso (GOMEZ *et al.*, 2014).

Com isto, é comum constatar baixa qualidade microbiológica da água nos locais de uso, o que indica contaminação durante a captação, coleta, transporte e armazenamento de água (GOMEZ *et al.*, 2014; GUNDRY, 2006; WRIGHT *et al.*, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O risco de contaminação por práticas inseguras em comunidades rurais, associado à falta de instrumentos de avaliação preventivos e de diretrizes neste setor, podem comprometer a qualidade da água para consumo humano.

Neste sentido, o conhecimento prévio de eventos perigosos causadores de contaminação da água em SSAAA torna eficaz a gestão das águas nos municípios, principalmente em áreas mais vulneráveis como as rurais.

O conhecimento prévio e organizado dos eventos perigosos visa facilitar a identificação de tais eventos em comunidades rurais, auxiliando assim a aplicação do PSA nesses ambientes e elucidando aspectos que são comumente desprezados na gestão da segurança da água.

O banco de dados também contribuirá com a elaboração de um *software* para auxiliar a elaboração e implementação do PSA. Desta forma, a tomada de decisão do gestor do serviço de saneamento, juntamente com outras entidades da sociedade civil, pode ser melhor discutida com ferramentas computacionais adaptadas às demandas locais.

A AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

R REFERÊNCIAS

AUSTRALIA/NEW ZEALAND (AS/NZS). **AS/NZS 4360:2004. Australian/New Zealand Standard. Risk Management.** Australia/New Zealand, 2004.

BEUKEN, R.; REINOSO, M.; STURN, S.; et al. Identification and description of hazards for water supply systems. **TECHNEAU**, p. 79, 2008.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento. Transversal : saneamento básico integrado às comunidades rurais: e populações tradicionais: guia do profissional em treinamento : nível 2, 2009. Brasília: Ministério das Cidades.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST). Plano de Segurança da Água: Garantindo a qualidade e promovendo a saúde - Um olhar do SUS, 2012. Brasília. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/editora>>.

GOMEZ, A. P.; SORLINI, S.; COLLIVIGNARELLI, C. **Water safety of improved source: the case study of vilanculos (mozambique).** Rimini, Italy, 2014.

GUNDRY, S. W. Contamination of drinking water between source and point-of-use in rural households of South Africa and Zimbabwe: implications for monitoring the Millennium Development Goal for water. **Water Practice and Technology**, v. 1, n. 2, p. 1–9, 2006. Disponível em: <<http://wpt.iwaponline.com/cgi/doi/10.2166/wpt.2006032>>.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5º ed. São Paulo: Atlas, 2003.

RICKERT, B.; SCHMOLL, O.; RINEHOLD, A.; BARREBERG, E. Water safety plan: a field guide to improving drinking-water safety in small communities, 2014.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum, 2017. Geneva.

WRIGHT, J.; GUNDRY, S.; CONROY, R. Household drinking water in developing countries: A systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. **Tropical Medicine and International Health**, v. 9, n. 1, p. 106–117, 2004.