

Meio Ambiente e Saúde

INDICADOR DE QUALIDADE AMBIENTAL (IQA) EM QUARTÉIS DO EXÉRCITO: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA EM VIGILÂNCIA EM SAÚDE

Riane Moreira Santos¹, Adriana Gallotti Studart², Carla Christina Passos³, José Roberto Pinho de Andrade Lima⁴

Resumo. O presente artigo propõe a aplicação de um questionário baseado nos indicadores de qualidade desenvolvidos para a vigilância ambiental na Escola de Formação Complementar do Exército (EsFCEEx) / Colégio Militar de Salvador (CMS) objetivando avaliar o controle da saúde ambiental da OM. A vigilância ambiental deve coletar dados e a agregá-los em informações complexas que formarão os indicadores. Os indicadores são ferramentas fundamentais para os gestores, melhorando e desenvolvendo políticas, fornecendo informações de maneira mais simples e de fácil entendimento. No atual estudo, aplicou-se o IQA para avaliar o desempenho da EsFCEEx e do CMS no âmbito da saúde ambiental. O indicador de qualidade de água demonstrou melhor desempenho, enquanto o de vetores (roedores) foi o pior resultado. A EsAEx / CMS foi classificada como Regular, sendo a nota final de 52,41. Conclui-se que o IQA tem aplicação em OM para o controle da qualidade da saúde ambiental.

Palavras-chaves: Indicadores Ambientais. Vigilância Ambiental. Qualidade.

Abstract. The present article proposes an application a questionnaire based on quality indicator developed for environmental monitoring in Escola de Formação Complementar do Exército (EsFCEEx) / Colégio Militar de Salvador (CMS), proving to value the health environment control. The environmental monitoring should collect dates and add it in complex information that will compose the indicators. The indicators are important tools for the managers, improving and developing politics, getting simple and easy information for better understanding. The present study applied the IQA for value the EsFCEEx/CMS performance on the environment health. The water quality indicator proved better performance, while the rodents were the worst results. The EsAEx/CMS was classified in Regular grade and the finest grade added 52, 41 points. It concluded that IQA is applicable for environment quality health in the Military Units.

Keywords: Environment indicators. Environment monitoring. Quality.

¹ 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Médica Veterinária, mestre em ciências, rianesan@ig.com.br

² 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Médica Veterinária, adrianastudart@terra.com.br

³ Major do Quadro Complementar de Oficiais, Enfermeira, mestre em ciências

⁴ Major do Quadro Complementar de Oficiais, Médico Veterinário, mestre em ciências, jose_roberto70@hotmail.com

1 Introdução

1.1 Vigilância ambiental

Segundo a Lei no. 8.080 de 19 de setembro de 1990, no artigo 6º, parágrafo primeiro “Entende-se por vigilância sanitária, um conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos a saúde e intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde(...)”(BRASIL, Lei 8.080, 19/09/1990). A vigilância sanitária está dividida em vigilância ambiental, farmacológica e toxicológica, em serviços de saúde e saúde do trabalhador (GERMANO e GERMANO, 2001, p. 3). A vigilância ambiental pode ser definida como um conjunto de ações que fornecem o conhecimento e indicam qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, tendo por finalidade recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle dos fatores de riscos além das doenças ou agravos relacionados à condição ambiental.

O setor saúde tem papéis

específicos que são atribuídos à vigilância ambiental. De acordo com a OMS, são eles: monitorar as condições de saúde e ambiente, assegurando a descentralização das ações e as prioridades locais; utilizar indicadores que relacionem saúde e condições de vida, produzindo estimativas da contribuição de diferentes fatores ambientais e sócioeconômicos para problemas de saúde; analisar as necessidades e exigências para a saúde nos vários setores do desenvolvimento. Para que o setor saúde assuma estas responsabilidades, existe a necessidade da informação tanto por parte dos gestores, quanto pela população. Ela tem importância para a identificação e priorização dos problemas existentes, para o desenvolvimento e avaliação das políticas e ações a serem implementadas; para o estabelecimento e avaliação de parâmetros e diretrizes, e para o direcionamento das pesquisas e desenvolvimento de novas iniciativas (MACIEL et al., 2006).

O Sistema de Vigilância Ambiental engloba as áreas de vigilância da qualidade da água para consumo humano, vigilância e controle de fatores biológicos,

contaminantes ambientais e as questões de saúde relacionadas aos desastres e acidentes com produtos perigosos. O seu Sistema de Informação deve possibilitar a esta vigilância a coleta de dados e a agregação dos mesmos em informações complexas que formarão os indicadores. Os indicadores representam mais do que os dados em que são baseados. Trata-se de uma ferramenta fundamental para os gestores, melhorando e desenvolvendo políticas, fornecendo informações de maneira mais simples e de fácil entendimento e possibilitando o intercâmbio das informações entre os diversos setores e atores atuantes (MACIEL et al., 2006).

1.2 Epidemiologia ambiental

A epidemiologia tem um caráter de interdisciplinaridade. Esta área do conhecimento utiliza o método científico para alcançar seus objetivos no estudo da distribuição e determinantes do estado de saúde-doença, incapacidade, morbidade e mortalidade nas populações. A epidemiologia oferece os instrumentos metodológicos para direcionar o

processo de vigilância ambiental em saúde. Assim sendo, esta disciplina tem sido denominada de Epidemiologia Ambiental, tendo em vista algumas características próprias que se verificam em sua aplicação nos estudos sobre a relação entre o ambiente e a saúde. A epidemiologia ambiental utiliza informações sobre fatores de risco existentes (físicos, químicos, biológicos, mecânicos, ergonômicos e psicossociais); as características especiais do ambiente que interferem no padrão de saúde da população; as pessoas expostas; e os efeitos adversos à saúde.

1.3 Vetores biológicos

O meio ambiente possui um importante papel na determinação da distribuição das doenças transmitidas por vetores. Para o controle dos fatores condicionantes do risco de transmissão de doenças endêmicas por vetores, é necessário identificar indicadores de vigilância e não de operação de ações. Neste sentido, vetores de reprodução rápida requerem monitoramento contínuo, como por exemplo, o mosquito *Aedes aegypti*, os

anofelinos; enquanto para vetores de reprodução lenta o monitoramento pode ter um outro desenho (EPI-RIO, 1998).

Muitos dos indicadores de operação já existem e são produzidos pelo setor saúde. Devem continuar, portanto, a ser utilizados, pois são úteis no monitoramento desses vetores. No entanto, novos indicadores precisam ser desenvolvidos, enfocando o ambiente e não a doença. No caso de vetores e reservatórios, é importante identificar as informações que são necessárias ao seu controle e monitoramento.

1.4 Recursos hídricos

1.4.1 Qualidade da água

Os recursos hídricos por outro lado, constituem-se em um importante aliado para a implementação de ações de saúde e ambiente, haja vista a importância da água para a vida humana, alimentação, agricultura e a geração de energia. Há que se levar em conta o papel dos cursos de água na veiculação de inúmeras enfermidades (OPAS,2006). Uma gestão dos recursos hídricos

eficiente deve estar baseada em políticas e estratégias claras e mecanismos e ferramentas efetivos para proteger a poluição dos recursos hídricos existentes e para garantir que a água seja utilizada de melhor forma, limitando os conflitos decorrentes do seu uso.

1.4.2 Manejo de águas pluviais

No processo de assentamento dos agrupamentos populacionais, o sistema de drenagem urbana se sobressai como um dos mais sensíveis dos problemas causados pela urbanização, tanto em razão das dificuldades de esgotamento das águas pluviais como devido à interferência com os demais sistemas de infraestrutura. A retenção da água na superfície do solo pode propiciar a proliferação dos mosquitos responsável pela disseminação da malária e dengue. Além disso, a falta de um sistema de drenagem urbana apropriada pode trazer transtornos à população com inundações e alagamentos fazendo com que as águas a serem drenadas se misturem os resíduos sólidos, esgotos sanitários e/ou fezes, propiciando com isso o aparecimento de doenças como a

leptospirose, diarréias, febre tifóide etc. Portanto, a falta de atenção à drenagem urbana pode afetar diretamente a qualidade de vida das populações e representar uma ameaça para a saúde humana.

1.5 Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos são materiais heterogêneos resultantes das atividades humanas e da natureza. Esses resíduos podem ser parcialmente utilizados, gerando proteção à saúde pública e economia de recursos naturais, entre outros aspectos. Os resíduos sólidos passam a ter importância sanitária quando não recebem os cuidados convenientes. Ao se tomar medidas adequadas para a solução do problema, tem-se por objetivos prevenir e controlar doenças a eles relacionadas. (FUNASA, 2000).

Os resíduos sólidos podem ser vetores mecânicos de agentes etiológicos causadores de doenças, tais como: diarréias infecciosas, amebíase, salmoneloses, helmintoses, etc. Servem ainda de criadouro e esconderijo de ratos, os quais estão envolvidos na transmissão da peste bubônica, leptospirose e tifo

murino. As vantagens econômicas da solução adequada para o problema dos resíduos sólidos seria a redução de doenças, logo da mortalidade, além da recuperação econômica de materiais recicláveis e orgânicos (FUNASA, 2000).

A maior produção de resíduos sólidos, consequentes do desenvolvimento econômico, tem um papel importante entre os fatores que afetam a saúde da comunidade, constituindo assim um motivo para que se implantem políticas e soluções técnicas adequadas para resolver os problemas da sua gestão e disposição final.

1.6 Indicadores Ambientais

As Organizações Militares (OM) podem ser comparadas a uma comunidade que enfrenta problemas comuns à vida urbana. Assim, o planejamento ambiental urbano também se torna necessário. A capacidade de sustentação do ambiente natural sobre o qual a cidade se desenvolve é fato importante a ser considerado. Quando o ambiente natural é degradado, a saúde da população é diretamente afetada,

surgindo doenças ligadas à deficiência de saneamento como a dengue e a cólera (GARCIAS e REZENDE, 2003).

Atualmente, os indicadores se constituem um método para gestão e avaliação do comportamento ambiental. Os indicadores qualificam as condições ambientais, enquanto os índices são os parâmetros que mensuram o indicador, atribuindo-lhe valores numéricos. (GARCIAS e REZENDE, 2003). Os indicadores podem ser a expressão do nexos entre a saúde e o ambiente e serem aplicados de forma a facilitar a interpretação dos problemas para uma tomada de decisão efetiva e eficaz. O indicador é definido como um valor agregado a partir de dados estatísticos, transformados em informação para o uso direto dos gestores (MACIEL et al., 2006). Segundo Borja e Moraes (2002), uma grande quantidade de indicadores está sendo desenvolvida e de um total de 960 indicadores propostos, 451 foram aplicados. Dentre as propostas, verifica-se uma forte tendência à incorporação de indicadores que contemplam a dimensão ambiental (46%) e a sustentabilidade do ambiente

(19%), segundo o Relatório Brundtland e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992.

Os indicadores devem avaliar o meio ambiente de forma interdisciplinar. Inicialmente, deve-se responder questões como objetivo, avaliar os impactos, estado do meio ambiente, pressões e resposta do poder Público em relação aos índices. Devem responder às necessidades dos tomadores de decisão; ser quantificáveis com medição direta ou indireta; qualitativos e relacionados com um sistema de valor; válidos cientificamente; coerentes no tempo e no espaço; passíveis de integração num sistema; sintéticos; reproduzíveis e consensualmente interpretáveis (BORJA e MORAES, 2002).

O Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável, apresentado à Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Humano Sustentável-COPASAD e publicado em 1995, relata sobre a importância de se estruturar um Sistema de Informação com enfoque quantitativo e qualitativo,

baseado em indicadores e direcionar as intervenções necessárias. A oficina sobre Indicadores de Saúde e Monitoramento Ambiental da FUNASA sugere indicadores para avaliar a água para consumo humano; cobertura dos serviços coletivos de abastecimento de água; qualidade da água distribuída através dos teores de cloro residual, índices de contaminação por coliformes, intermitência do serviço e formas de armazenamento da água; quantidade de água consumida por habitante; pressões no sistema distribuidor; e avaliação quantitativa e qualitativa dos mananciais (BORJA e MORAES, 2002).

Uma proposta de indicadores de qualidade para Serviços de Abastecimento do Exército (IQSA) vem sendo aplicado na EsFCEX/CMS. Esse modelo demonstrou grande praticidade e aplicabilidade a realidade do Exército Brasileiro. Através do questionário, foi possível avaliar a qualidade dos serviços e verificar os pontos que necessitavam de melhorias (LEITE et al, 2005).

Alguns indicadores mais complexos foram estudados como

é o caso do ISA, Indicador de Salubridade Ambiental, que é calculado pela média ponderada de indicadores relacionados. O método ISA constrói um panorama da região constituindo-se dessa forma como um instrumento que possibilita balizar ações compatíveis com as realidades regionais e locais para geração de mapas temáticos (BORJA e MORAES, 2002; SANTOS *et al*, 2003).

2 Metodologia

No estudo da vigilância ambiental, o método empregado para pesquisa de campo foi a elaboração de um questionário baseado nos indicadores ambientais. Os dados foram coletados na Escola de Administração do Exército (EsAEx) entre o período de março a maio de 2006.

A elaboração do questionário foi adaptada do Índice de Qualidade para os Serviços de Abastecimento do Exército (IQSA) proposto por Leite e colaboradores em 2005, além de outros autores como Borja e Moraes (2002) e Garcia e Resende (2003). O questionário é dividido

em identificação, legenda e avaliação. Dentro da avaliação encontram-se subdivisões como: Qualidade da água (peso 25, k = 40), Resíduos sólidos (peso 15, k = 36), Manejo de águas pluviais (peso 10, k = 10), vetores roedores (peso 14, k = 16), vetores morcegos (peso 12, k = 16), vetores mosquitos (peso 14, k = 24), outros vetores (peso 10, k = 10). O peso é atribuído de acordo com o impacto na saúde ambiental de cada item. A constante K é um valor baseado nos somatórios totais para posteriormente contrabalançar a fórmula matemática para cada índice. Os valores dos pesos somam valor de 100. A fórmula a seguir foi utilizada para os cálculos finais das notas.

se qualificar o desempenho alcançado classificando-a da seguinte maneira:

0 – 19	Péssimo (P)
20 – 49	Ruim (R)
50 – 69	Regular (RE)
70 – 90	Bom (B)
91 – 100	Excelente (E)

3 Resultados e discussão

Após a aplicação do questionário IQA (consultar anexo), a EsFCEX / CMS foi classificada como Regular (RE) sendo a nota final de 52,41. Dentro dos indicadores, o desempenho da Escola foi o seguinte:

Cálculo:

$$\text{Nota} = \frac{\text{TS} + \text{TAR} \times \text{P}}{\text{K} - \text{TNA}}$$

TS – total de Sim

TAR – total de AR

K – constante de soma dos valores

TNA – total de NA

P – peso de cada bloco

Depois de quantificar cada indicador dentro da Escola, deve-

Indicadores	Nota	K	TS	Desempenho*
Qualidade da água	18,42	38	28	78%
Resíduos sólidos	6,67	36	16	44%
Águas pluviais	4,00	10	4	40%
Roedores	3,50	16	4	25%
Morcegos	9,00	16	9	56%
Mosquitos	5,83	24	10	42%
Outros	5,00	12	6	50%
Total	52,41	100	100	-----

*O desempenho é calculado supondo que o TS (total de sim) é 100% (situação ideal)

Analisando os resultados acima, pode-se observar que a qualidade da água é o indicador de melhor desempenho, alcançando 78% do que seria considerado ideal (Ministério do meio ambiente, 2006). Segundo Germano e Germano (2001, p. 5), a água de abastecimento merece destaque na vigilância ambiental. A FUNASA (2000, p.36) enfatiza que a água contaminada pode veicular várias doenças como a cólera, giardíase, amebíase, diarreia, etc. A água é utilizada na preparação dos alimentos pelo rancho, na enfermaria, nos bebedouros, cantinas e outros.

Ao contrário do indicador de qualidade da água, o indicador de roedores obteve o pior desempenho, apenas de 25%. A Escola apresenta dificuldades em controlar os vetores, principalmente os roedores.

Segundo a prefeitura de Salvador (PREFEITURA DE SALVADOR, 2004) há relatos de moradores (CORREIO DA BAHIA, 2005) sobre ataques de morcegos na cidade no ano de 2004 e 2005. A PLANSERV (SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA, 2006) registrou casos de leptospirose nos anos anteriores e já neste ano. Esses dados foram importantes para avaliar os riscos das principais doenças transmitidas por roedores (leptospirose) e morcegos (raiva) no município onde se encontra a OM estudada.

De modo geral, a Escola demonstrou uma nota de 52,41, sendo classificada em Regular. Os vetores foram os indicadores que mais contribuíram para a queda da nota final. Esse fato é importante para que sejam tomadas medidas

de controle próprias para a espécie de roedor envolvida. Após o controle, seria necessário realizar uma nova auditoria ambiental para verificar a validade do controle de roedores.

4 Conclusão

A aplicação do IQA demonstrou ser útil na avaliação da qualidade ambiental da OM estudada. A partir dos resultados, podem-se tomar medidas corretivas quanto aos indicadores com baixo desempenho. A EsFCEX/CMS foi utilizada como modelo experimental de OM, no entanto outras unidades militares podem usar o IQA nas suas avaliações ambientais.

Referências

BORJA, Patrícia Campos; MORAES, Luiz Roberto Santos. Indicadores de saúde ambiental com enfoque para a área de saneamento. parte 1 – aspectos conceituais e metodológicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol. 8, n. 1, p. 15 – 25, 2003.

BRASIL, Lei 8.080, de 19 de

setembro de 1990. Regula em todo território nacional, as ações e serviços de saúde, executados isolados ou conjuntamente, em caráter permanente ou eventual, por pessoas naturais ou jurídicas de direito público ou privado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 de setembro de 1990.

EPIRIO 98, Indicadores de saúde e ambiente, **Relatório da Oficina de Trabalho realizada durante o IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia – EPIRIO-98**, Rio de Janeiro, 1998.

FUNASA. **Manual de Saneamento, 2000**. Disponível em: <www.funasa.gov.br>. Acesso em: 14 de abril de 2006.

GARCIAS, C. M.; REZENDE, D. A. **Indicadores de qualidade ambiental urbana viabilizados pela tecnologia da informação e seus sistemas**. In: I WORKSHOP DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADA AO MEIO AMBIENTE, 1., 2003, Itajaí. **Anais**. Itajaí: CBCOMP, 2003.

GERMANO, Pedro Manuel Leal;
GERMANO, Maria Izabel
Simões. Aspectos gerais da
vigilância sanitária. In:
GERMANO, Pedro Manuel;
GERMANO, Maria Izabel
Simões. **Higiene e Vigilância
Sanitária de Alimentos**. 629p.
São Paulo: Varela Editora e
Livraria, 2001, p.3.

JORNAL CORREIO DA
BAHIA. **Ataque de morcegos
apavora moradores do bairro
da saúde**. Publicado em 17 de
agosto de 2005, Salvador, Bahia.
Disponível em <[http://
www.correiodabahia.com.br/
2005/08/17/
noticia.asp?link=not000116351.xml](http://www.correiodabahia.com.br/2005/08/17/noticia.asp?link=not000116351.xml)>.
Acesso em 24 de junho de 2006.

LEITE, Alexandre de Barros et
al. **Implantação da gestão
ambiental e vigilância
sanitária em unidades
militares: Diretrizes básicas**.
Salvador, 2004. Originalmente
apresentado como projeto
interdisciplinar no CFO/QCO,
EsAEx, 2004.

LEITE, Alexandre de Barros, DA
SILVA, Clério Alves; LIMA,
José Roberto Pinho de Andrade.

Proposta de um Indicador de
Qualidade para os Serviços de
Aprovisionamento do Exército
(IQSA). **Revista Científica da
Escola de Administração do
Exército**, vol. 1, n. 1, p. 150 –
167, 2005.

MACIEL, A A et al.,
**Indicadores de vigilância
ambiental**. Texto elaborado pela
Coordenação de Vigilância
Ambiental - COVAM/CENEPI/
FUNASA em conjunto com a
Representação no Brasil da
OPAS/OMS. Disponível em:
<[http://portal.saude.gov.br /
portal/arquivos /pdf/
indicadores de vas.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/indicadores_de_vas.pdf)> Acesso
em: 10 de junho de 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO
AMBIENTE – PROGRAMA
NACIONAL DO MEIO
AMBIENTE – PNMA II.
**Sistema de cálculo de
qualidade da água (SCQA).
Estabelecimento das equações
do índice de qualidade das
águas (IQA)**. Disponível em
<[http://www.igam.mg.gov.br /
aguas/downloads/
SCQA final.pdf](http://www.igam.mg.gov.br/aguas/downloads/SCQA_final.pdf)> Acesso em 24
de junho de 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR – Notícias: Cães e gatos são vacinados contra raiva. Disponível em <<http://www.salvador.ba.gov.br/noticias.php?codNot=3145>> Acesso em 24 de junho de 2006.

raiva em paciente internado no hospital Couto Maia. Publicado em 9 de agosto de 2004. Disponível em <<http://www.saude.ba.gov.br/noticias/noticia.asp?CodNoticia=655>>. Acesso em 24 de junho de 2006.

SANTOS, Valéria Diniz; LEMOS, Laíse Kelley de Carvalho; SILVA, Tarciso Cabral. O ISA – indicador de salubridade ambiental - como indicativo da salubridade urbana de um município da bacia do rio taperoá, estado da Paraíba. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol. 8, n. 2, p. 45 – 53, 2003.

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA – PLANSERV – **Assistência à Saúde dos Servidores Públicos Estaduais** – Disponível em http://saude.planserv.ba.gov.br/planserv_local/noticias.asp?pagina=1&cod_noticia=189> Acesso em 24 de junho de 2006.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA. Assessoria de imprensa. **Equipe médica afasta suspeita de**