

II-365 - ANÁLISE SOBRE A CRIAÇÃO DA RESOLUÇÃO PARA REÚSO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL PARA FINS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS

Larisse Maria de Oliveira Machado⁽¹⁾

Engenheira Ambiental – UFT. Especialista em Gestão e Planejamento Ambiental – ITOP. Mestranda em Engenharia Ambiental – Escola Politécnica/UFRJ.

Cristiana Alves de Lima Louro

Engenheira Civil pela Universidade Santa Úrsula. Especialista em Gestão Ambiental – FUNCEFET. Mestranda em Engenharia Ambiental – Escola Politécnica/UFRJ.

Viviane Nascimento da Silva

Técnica em Controle Ambiental – CEFETQ/IFRJ. Bióloga – Unigranrio. Especialista Meio Ambiente – COPPE/UFRJ. Mestranda em Engenharia Ambiental – Escola Politécnica/UFRJ.

Isaac Volschan Junior

D.Sc., Professor Associado do Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – Escola Politécnica/UFRJ.

Endereço⁽¹⁾: Universidade Federal do Rio de Janeiro - Av. Athos da Silveira Ramos, nº 149, Centro de Tecnologia - Laboratório de Tratamento de Águas e Reúso de Efluentes, Bloco I, sala I-124 - Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 21941-909 - Brasil - e-mail: englarisse@poli.ufrj.br.

RESUMO

O uso de efluentes tratados para fins agrícolas é um método de reúso que associa a água e a reciclagem de nutrientes e tem sido impulsionado principalmente pela escassez de água. Contudo, sua utilização envolve preocupações com a saúde e o ambiente. A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu parâmetros de qualidade para esta água, estabelecidos com base em análise de risco. Diversos países adotam a prática de reúso e muitos já possuem legislação específica, considerando suas características socioculturais, econômicas e ambientais. O Brasil ainda não possui uma resolução para estes fins. Este trabalho analisa a discussão da proposta da resolução brasileira que visa a regulamentação do uso agrícola de esgotos sanitários, em elaboração pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), tendo com base diretrizes e parâmetros adotados pela OMS e pela Resolução CONAMA 357/05.

PALAVRAS-CHAVE: Legislação, Reúso agrícola e florestal.

INTRODUÇÃO

O fenômeno da escassez da água em muitas regiões com recursos hídricos abundantes, mas insuficientes para satisfazer demandas excessivamente elevadas, tornou-se um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola, implicando em restrições de consumo que afetam a qualidade de vida humana (BRAGA, 2005). Em função deste fenômeno, a opção do reúso de águas tornou-se um atrativo para a minimização da captação de água para usos menos nobres.

Em torno do mundo, tanto em áreas rurais como urbanas, usa-se há séculos excrementos de animais (esterco) e/ou esgotos para fertilizar campos e manter a fração orgânica do solo. O uso de lodo fecal na agricultura e aquícultura é comum na China e sudeste da Ásia, bem como em vários países africanos. O reúso agrícola também é praticado no México, sul da Europa, Ásia Ocidental, Arábia Saudita e Estados Unidos. Vegetais, forragens e outras culturas, além de campos de golfe e áreas de cinturão verde são irrigadas com água de reúso. Em alguns países, como Estados Unidos e Arábia Saudita, o reúso é feito somente após tratamento secundário, filtração e desinfecção. Em outros, porém, o reúso é feito sem nenhum tipo de tratamento ou medidas de proteção à saúde, expondo os agricultores e consumidores a elevados riscos de transmissão de doenças (OMS, 2001).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (1973), existem três formas básicas de reúso:

- Reúso indireto: ocorre quando a água já usada para uso doméstico ou industrial é descarregada em águas superficiais ou subterrâneas e utilizada novamente a jusante, de forma diluída;

- Reúso direto: é o uso planejado de esgotos tratados para certas finalidades como irrigação, recarga de aquífero ou outros;
- Reciclagem interna: é o reúso da água internamente a instalações industriais, tendo como objetivo a economia de água e controle da poluição.

No Brasil, o Art. 3º da resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, CNRH nº54 (2005) cita que o reúso direto não potável de água, para efeito desta Resolução, abrange as seguintes modalidades:

- I - Reúso para fins urbanos: utilização de água de reúso para fins de irrigação paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, desobstrução de tubulações, construção civil, edificações, combate a incêndio, dentro da área urbana;
- II - Reúso para fins agrícolas e florestais: aplicação de água de reúso para produção agrícola e cultivo de florestas plantadas;
- III - Reúso para fins ambientais: utilização de água de reúso para implantação de projetos de recuperação do meio ambiente;
- IV - Reúso para fins industriais: utilização de água de reúso em processos, atividades e operações industriais;
- V - Reúso na aquicultura: utilização de água de reúso para a criação de animais ou cultivo de vegetais aquáticos.

Padrões, regulamentos e códigos de prática foram desenvolvidos em muitos países, a maioria fundamentada em critérios microbiológicos que assumem como risco real a presença de organismos patogênicos nos esgotos, no solo ou nas culturas irrigadas (HESPANHOL, 2003). Porém, segundo Haas et al.(1999) e Bevilacqua et al. (2002), alguns utilizam metodologias de análise de risco que levam em consideração as inter-relações entre patogênicos e hospedeiros ou evidências epidemiológicas válidas de transmissão de doenças.

Com base em estudos de risco, a OMS (2006) definiu alguns parâmetros de qualidade da água para reúso com fins agrícolas. No Brasil, encontra-se em fase de elaboração pelo Grupo Técnico de Reúso (GT-Reúso) do Conselho Nacional de Recursos Hídricos uma resolução específica sobre reúso para fins agrícolas e florestais. Em 2010, após a 8ª reunião do GT-Reúso, a proposta de elaboração da Resolução de Reúso encontra-se na 10ª versão.

Em 2006, a minuta da proposta de Resolução elaborada pelo Grupo Técnico sugeriu a definição quanto à aplicação do uso de esgotos, a saber:

- Irrigação irrestrita: irrigação de qualquer cultivo, inclusive hidroponia e cultivos alimentícios consumidos crus.
- Irrigação restrita: irrigação, inclusive hidroponia, de qualquer cultivo não ingerido cru, inclui cultivos alimentícios e não alimentícios, forrageiras, pastagens, árvores, cultivos usados em revegetação e recuperação de áreas degradadas.

O objetivo deste trabalho é discutir aspectos da proposta de regulamentação da prática de reúso de efluentes tratados, a partir da análise dos critérios, parâmetros e limites estabelecidos pela OMS e Resolução CONAMA 237.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma leitura comparativa entre os critérios, parâmetros e limites já estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde para reúso de efluentes na agricultura e pela Resolução CONAMA 357/05, e aqueles que poderão ser estabelecidos pela CNRH em construção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A prática do reúso no Brasil já é uma realidade e isso tende a aumentar, uma vez que a água é um recurso natural indispensável para a vida humana e necessita ser preservada. Porém, essa prática ainda é realizada utilizando critérios e parâmetros de qualidade de outros países que muitas vezes diferem da nossa realidade sócio-econômica e cultural. Às vezes é realizada de forma não rigorosamente planejada ou em muitas vezes sem diretrizes e embasamento legal, técnico e científico.

Em 2005, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos promulgou a Resolução nº 54 que estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água no Brasil, remetendo para regulamentação complementar os padrões de qualidade e os códigos de boas práticas para as diversas modalidades de reúso: (i) reúso para fins agrícolas e florestais; (ii) reúso para fins urbanos; (iii) reúso para fins ambientais, (iv) reúso para fins industriais, (v) reúso na aquicultura (BRASIL, 2005). Entretanto, essa resolução não estabelece parâmetros de qualidade de água de reúso, por isso, faz-se necessário a criação de resolução complementar com parâmetros que contemple a nossa realidade sócio-ambiental.

O Grupo Técnico de Reúso não potável da água (GT-Reúso) da Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia formada no Conselho Nacional de Recursos Hídricos iniciou a discussão para elaboração da resolução CNRH sobre reúso agrícola em 2006. Nas reuniões do Grupo Técnico, deste mesmo ano, foram elaboradas duas minutas estabelecendo procedimentos para o reúso. Muitos dos parâmetros foram adotados com base no resultado do trabalho sobre reúso desenvolvido no âmbito do Programa de Saneamento Básico (PROSAB 3), que leva em consideração análises de risco.

Já em 2007, foram elaboradas outras três minutas, que evidenciam a preocupação com os riscos à saúde, mas principalmente com a interferência no desenvolvimento da agricultura.

Na Tabela 1, pode-se verificar que os parâmetros estabelecidos na elaboração da penúltima versão da proposta da resolução do CNRH são muito semelhantes aos adotados pela OMS com exceção para o Boro, Cloreto, Mercúrio e Sódio. Os parâmetros estabelecidos pela OMS são baseados em Análise de Risco e visam a proteção dos grupos de exposição, por isso, o Boro, o Cloreto e o Sódio, que não apresentam risco significativo à saúde, não foram considerados pela OMS. No entanto, o Cloreto e o Sódio representam risco à agricultura quanto à salinidade.

Tabela 1 - Comparação entre a concentração máxima dos parâmetros físico-químicos recomendada pela resolução CNRH e pela OMS para reúso agrícola. Fonte: OMS, 2006.

Parâmetro avaliado	Concentração máxima recomendada pelo CNRH para reúso agrícola (Penúltima versão)	Concentração máxima recomendada pela OMS para reúso agrícola
Alumínio	5	5
Arsênio	0,1	0,1
Berílio	0,1	0,1
Boro	0,5	-
Cádmio	0,01	0,01
Chumbo	5	5
Cloreto	100 - 350	-
Cobalto	0,05	0,05
Cobre	0,2	0,2
Cromo	0,2	0,1
Ferro	5	5
Fluoreto	1	1
Lítio	2,5	2,5
Manganês	0,2	0,2
Mercúrio	0,002	-
Molibdênio	0,01	0,01
Níquel	0,2	0,2
Selênio	0,02	0,02
Sódio	70	-
Vanádio	0,1	0,1
Zinco	2	2
Coliformes termotolerantes	1000 / 100ml	1000 / 100ml

No ano seguinte, 2008, não houve nenhum avanço no trabalho do Grupo Técnico e, em 2009 foram retirados os parâmetros físicos, químicos e biológicos que haviam sido estabelecidos nas minutas anteriores, com a

afirmação de que estes parâmetros deveriam ser estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente, o CONAMA. Os padrões microbiológicos que constavam no Art. 3º da resolução CNRH em elaboração e foram suprimidos na última reunião de revisão são indicados na Tabela 2. Esses valores tiveram como referência os padrões estabelecidos pelo PROSAB (2003) e OMS (2006).

A partir desta decisão, o processo de elaboração da referida resolução iniciado pelo CNRH paralisou e não se tem previsão do retorno das discussões sobre a elaboração da resolução sobre o reúso não potável da água.

Tabela 2 - Parâmetros microbiológicos de qualidade de água para reúso. Fonte: PROSAB (2003) e OMS (2006).

Categoria	Coliformes Termotolerantes por 100mL	Ovos de helmintos por L	Observações
Irrigação Irrestrita	$\leq 1 \times 10^3$	≤ 1	$\leq 1 \times 10^4$ CTer por 100mL no caso de irrigação localizada, por gotejamento, de cultivos que se desenvolvem distantes do nível do solo ou técnicas hidropônicas em que o contato com a parte comestível da planta seja minimizado
Irrigação restrita	$\leq 1 \times 10^4$	≤ 1	$\leq 1 \times 10^5$ CTer por 100mL no caso da existência de barreiras adicionais de proteção ao trabalhador. É facultado o uso de efluentes (primários e secundários) de técnicas de tratamento com reduzida capacidade de remoção de patógenos, desde que associado ao método de irrigação subsuperficial.

Em 1973 a OMS publicou diretrizes para o reúso de águas residuais na agricultura que foram revisadas em 1989 em função da análise de risco. Uma nova publicação sobre o reúso de águas residuais na agricultura foi publicado em 2006, substituindo as versões anteriores. Essa última versão fornece informações sobre a avaliação e gestão dos riscos associados a perigos microbiológicos e químicos tóxicos.

As diretrizes da OMS servem como orientação ao desenvolvimento de normas nacionais, devendo ser adaptadas levando-se em consideração as características locais, tais como fatores socioculturais, econômicos e ambientais. Ressalta-se que estas orientações foram elaboradas com base em análise de riscos, reunindo o consenso científico e as melhores evidências disponíveis com vistas à proteção dos grupos de risco que no caso são os agricultores e suas famílias, as populações vizinhas e os consumidores dos produtos irrigados com águas residuais. No caso do reúso agrícola, o risco pode se manifestar como prejuízos à saúde humana ou ao ambiente.

Os esgotos sanitários podem conter os mais variados microrganismos patogênicos além dos diversos compostos químicos tóxicos. Portanto, não restam dúvidas de que a utilização de esgotos em irrigação envolve riscos à saúde dos trabalhadores e suas famílias, comunidades próximas e consumidores, além de efeitos nocivos a agricultura irrigada conforme Tabela 3. Porém, muita controvérsia persiste na definição dos riscos aceitáveis, ou seja, na definição do padrão de qualidade e do grau de tratamento que garantam a segurança sanitária. (BASTOS, 2003).

Tabela 3 - Efeitos nocivos na saúde humana e na agricultura causados por determinadas concentrações dos compostos químicos

Composto químico	Concentração máxima recomendada pela OMS	Efeitos na saúde (órgãos afetados)	Efeitos na agricultura
Alumínio	5	Cérebro (Alzheimer, Parkinson), ossos, risco de câncer	Pode causar improdutividade em solos ácidos, porém, solos com pH de 5,5 a 8,0 precipitam os íons e eliminam a toxicidade
Arsênio	0,1	Pele, sistema nervoso	Sua toxicidade para as plantas varia muito, entre 5 mg/L para capim do Sudão até 0,05 mg/L para arroz
Berílio	0,1	Ossos, pulmões, risco de câncer	Sua toxicidade para as plantas varia muito, entre 5 mg/L para repolho até 0,05 mg/L para feijão de rama
Cádmio	0,01	Fígado, rins, ossos, circulação	É altamente tóxico às plantas e aos animais mesmo em baixas concentrações. É um metal pesado de particular interesse, pois pode acumular-se na cadeia alimentar. Ao lado do mercúrio é considerado o metal mais tóxico para o ser humano
Chumbo	5	Rins, sistema nervoso, risco de câncer	Pode inibir o crescimento das células vegetais em concentrações muito altas
Cobalto	0,05	Não existem dados referentes a efeitos adversos à saúde relacionados a ingestão este elemento	Tóxico para pés de tomate em teores de 0,1 mg/L em solução de nutrientes. Tende a ser neutralizado em solos neutros e alcalinos
Cobre	0,2	Distúrbios gastrointestinais	Tóxico para vários tipos de plantas em teores entre 0,1 e 1,0 mg/L em solução de nutrientes
Cromo	0,1	Fígado, rins, circulação	Não é considerado essencial para o crescimento de plantas. Recomenda-se adotar limites conservadores em razão da falta de conhecimentos sobre a sua toxicidade para plantas
Ferro	5	Não existem dados referentes a efeitos adversos à saúde relacionados a ingestão este elemento	Não é tóxico para plantas em solos aerados, mas pode contribuir para a acidificação e perda de fósforo e molibdênio
Fluoreto	1	Ossos (fluorose)	É inativado em solos neutros e alcalinos
Lítio	2,5	Pele	Tolerado pela maioria das plantas em teores até 5,0 mg/L. tóxico para cítricos em doses baixas
Manganês	0,2	Sistema nervoso central, pulmão	Tóxico para vários tipos e plantas em teores entre alguns décimos até algumas unidades de mg/L em solos ácidos
Molibdênio	0,01	Embora seja considerado relativamente não tóxico para seres humanos, em altas concentrações pode causar distúrbios como a artralgia	Não tóxico para as plantas em concentrações normais no solo e na água. Pode ser tóxico para gado se a forragem é cultivada em solos com altos níveis de molibdênio disponível
Níquel	0,2	Fígado, coração, sistema nervoso	Tóxico para vários tipos de plantas em teores entre 0,5 e 1,0 mg/L em solução de nutrientes. A toxicidade é reduzida em pH neutro ou alcalino
Selênio	0,02	Rins, sistema nervoso	Tóxico para plantas em baixas concentrações e para gado, se a forragem é cultivada em solos com baixos níveis de selênio adicionado
Vanádio	0,1	Irritação das vias respiratórias	Tóxico a várias plantas em concentrações relativamente baixas
Zinco	2	Irritação das vias respiratórias	Tóxico para várias plantas em concentrações bastante variadas. A toxicidade é reduzida em pH mais alto (6 ou mais) e em solos orgânicos ou de textura fina. Em contrapartida, o zinco auxilia a síntese de substâncias que atuam no crescimento e nos sistemas

Os riscos de contaminação não estão associados apenas ao reúso dos esgotos tratados, mas também ao uso das águas superficiais com alta carga poluidora, utilizada na agricultura irrigada. Analisando a Tabela 4 é possível observar que os parâmetros de qualidade da água superficial para fins de irrigação agrícola definidos pela Resolução CONAMA 357/05 são muito mais restritivos que os adotados pela OMS para o reúso agrícola.

A princípio, estes parâmetros deveriam ser similares já que se trata de água para irrigação, porém, observa-se o fato de que as classes que permitem o uso agrícola na Resolução CONAMA 357/05 também admitem usos múltiplos da água, principalmente o abastecimento humano e dessedentação de animais, justificando assim a adoção de parâmetros mais restritivos.

Por fim, observa-se que os valores máximos permissíveis definidos pela OMS para a qualidade da água para reúso agrícola (efluente tratado) são muito mais restritivos que os parâmetros do Artigo 34 da Resolução CONAMA 357/05 para lançamento de efluentes em corpo hídrico receptor, que usualmente pode ainda contar com o efeito da diluição.

Tabela 4 – Comparação dos parâmetros da OMS (2006) e da CONAMA 357/05.

Parâmetro avaliado	Concentração máxima recomendada pela OMS para reúso agrícola	Concentração máxima recomendada pela CONAMA 357				
		Água Doce			Água Salobra	Capítulo IV
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 1	
		Água para irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Água para irrigação de hortaliças e plantas frutíferas	Água para irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	Água para irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Lançamento de efluente em corpo receptor
Alumínio	5	0,1	0,1	0,2	0,1	-
Arsênio	0,1	0,01	0,01	0,033	0,01	0,5
Berílio	0,1	0,04	0,04	0,1	5,3 µg/L	-
Boro	-	0,5	0,5	0,75	0,5	5
Cádmio	0,01	0,001	0,001	0,01	0,005	0,2
Chumbo	5	0,01	0,01	0,033	0,01	0,5
Cloreto	-	250	250	250	-	-
Cobalto	0,05	0,05	0,05	0,2	-	-
Cobre	0,2	0,009	0,009	0,013	0,005	1
Cromo	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5
Ferro	5	0,3	0,3	5	0,3	15
Fluoreto	1	1,4	1,4	1,4	1,4	10
Lítio	2,5	2,5	2,5	2,5	-	-
Manganês	0,2	0,1	0,1	0,5	0,1	1
Merúrio	-	0,0002	0,0002	0,002	0,0002	0,01
Molibdênio	0,01	-	-	-	-	-
Níquel	0,2	0,025	0,025	0,025	0,025	2
Selênio	0,02	0,01	0,01	0,05	0,01	0,3
Vanádio	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-
Zinco	2	0,18	0,18	5	0,09	5
Coliformes termotolerantes	1000/ 100 ml	200/ 100 ml	1000/ 100 ml	4000/ 100 ml	200/ 100 ml	-

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

É fato que a água é um recurso escasso, sendo assim, o reúso é uma boa alternativa para a irrigação de culturas que demandam um alto consumo de água. Como foi citado, os parâmetros da OMS foram estabelecidos visando a saúde dos grupos de exposição ao risco. Se existe a possibilidade de utilização de águas residuárias (efluentes tratados) para fins agrícolas, minimizando os riscos à saúde, não justifica desperdiçar água de melhor qualidade (água doce classes 1, 2 e 3 e salobra classe 1) para este fim.

O reúso para fins agrícolas é uma solução interessante para o problema da escassez de água, porém há algumas dificuldades a se considerar: a distância entre as estações de tratamento de esgoto e os locais de plantação; em algumas regiões rurais não existe saneamento básico/coleta de esgoto.

A última versão da proposta de resolução do CNRH não apresenta parâmetros físicos, químicos e biológicos e determina que sejam seguidos valores estabelecidos pelas resoluções CONAMA. Porém, a CONAMA 357/05 não define parâmetros para ovos de helmintos, somente para coliformes termotolerantes. Além disso, conforme citado, os valores adotados pela CONAMA 357/05 são muito distintos e mais rigorosos que os valores recomendados pela OMS. Desta forma, entende-se que o CONAMA deverá criar outra resolução específica para reúso agrícola ou mesmo revisar a resolução CONAMA 357/05 para estabelecer uma classe com uso específico para agricultura.

O reúso agrícola em algumas regiões do país já é uma constatação, contudo, esta prática é feita sem controle de riscos à saúde por não haver nenhuma legislação brasileira que a regule. A elaboração da Resolução da CNRH para reúso agrícola deu início a esta discussão no país, entretanto o desenvolvimento desta foi paralisado e designado ao Conselho Nacional de Meio Ambiente. Até o momento não há nenhum Grupo Técnico formado no CONAMA para elaboração de uma resolução específica sobre reúso agrícola. Se o Grupo Técnico de reúso do CNRH desse continuidade ao trabalho de definição dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, talvez o processo fosse concluído mais rapidamente, de modo a proteger os grupos de risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BASTOS, R. K. X. Utilização de esgotos tratados em fertirrigação, hidroponia e piscicultura. Rio de Janeiro : ABES, RiMa, 2003. 267 p. : il. Projeto PROSAB.
2. BEVILACQUA, P. D.; BASTOS, R. K. X.; HELLER, L.; OLIVEIRA, A. A.; VIEIRA, M. B. M.; BRITO, L. A. Densidade de *Giardia* e *Cryptosporidium* em mananciais de abastecimento de água e prevalência de giardíase: usos e aplicações do modelo teórico de avaliação de risco. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, XXVIII, Cancún, México. *Anais...* México, D.F: AIDIS, 2002.
3. BRAGA, Benedito et al. Introdução a Engenharia Ambiental. 2ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.
4. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução No 54, de 28 de Novembro de 2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água, e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Brasília*. 09/03/06. Disponível em <<http://www.cnrh-srh.gov.br/>> Acesso em: 10 abril. 2010.
5. FOSTER, S.D.; GALE, I.N.; HESPAHOL, I. Impacts of wastewater use and disposal on groundwater. Technical Report WD/94/55, British Geological Survey, Keyworth, Nottingham, 1994.
6. HAAS, C. N.; ROSE, J.; GERBA, C. P. Quantitative microbial risk assessment. New York: John Wiley & Sons, 1999. 449 p.
7. MARA, D. D.; CAIRNCROSS, S. Guidelines for the safe use of wastewater and excreta in agriculture and aquaculture. Geneva: World Health Organization, 1989. 187p.
8. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Volume 2: Wastewater use in agriculture. Geneva: WHO, 2006a. 213p.
9. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Volume 4: Excreta and greywater use in agriculture. Geneva: WHO, 2006b. 182p.
10. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Analysis of wastewater for use in agriculture: A laboratory manual of parasitological and bacteriological techniques. Geneva: WHO, 1996. 35p.