

## **Descarte de corantes e meios de cultivo utilizados na microbiologia**

Natacha Allgayer<sup>1</sup>  
Wagner de Aguiar Raupp<sup>1</sup>  
Vlademir Vicente Cantarelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmicos do curso de Biomedicina da Universidade Feevale

<sup>2</sup>Farmacêutico bioquímico, doutor (PhD) em Ciências Farmacêuticas pelo Instituto de Doenças Microbianas (Biken) - Osaka University (2000) e Pós-doutorado pela mesma instituição (2004-2006). Atualmente é professor adjunto IV da Universidade Feevale. Também é consultor da American Society for Microbiology (ASM), atuando no Programa de Capacitação de Laboratórios de Microbiologia (LabCap). Contato: [wagneraupp@yahoo.com.br](mailto:wagneraupp@yahoo.com.br)

### **Resumo**

As práticas desenvolvidas em Laboratórios de Análises Clínicas no setor de microbiologia incluem o preparo de meios de cultivo, com diferentes substâncias, e colorações diversas para o estudo morfológico dos microrganismos. O presente estudo teve por objetivo avaliar como os resíduos dos processos laboratoriais são tratados e descartados. O estudo de caráter observacional foi realizado através de um questionário e visitas aos laboratórios, no qual foi avaliado o descarte de corantes e dos meios de cultivo utilizados nos Laboratórios de Análises Clínicas do Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul – Brasil. Foi observado que o descarte dos corantes em sua maioria está sendo realizado diretamente na rede pública de esgoto, sem o tratamento adequado, já os meios de cultivo não estão recebendo a redução de carga bacteriana compatível com nível III de inativação microbiana. Também observamos a necessidade de estudos mais abrangentes nesta área além da conscientização do corpo técnico, afinal a responsabilidade ambiental é dever de todos na sociedade.

**Palavras-chave:** corantes, descarte, microbiologia, resíduos, biossegurança.

### **Summary**

The practices involved in the bacteriology section of clinical laboratories include media preparation, using different additives, and staining procedures for morphological studies of microorganisms. The aim of this study was to evaluate how the labs discard of these residues. This is an observational study performed by lab visits and

the use of a questionnaire, during which it was observed how the labs in the Vale dos Sinos Region, located in the Southernmost State of Brazil, discard used stain solutions and the culture media containing isolated organisms, after the completion of the bacteriology work up. It was observed that dyes used during staining processes are often disposed into the public sewer system, without any previous treatment. Culture plates in most cases are not receiving adequate treatment to reduce the bacteriological burden compatible with a level III bacterial inactivation, as recommended by sanitary authorities. Comprehensive studies in this field are still necessary, as well as the awareness of the technical team to deal with these issues, since the environmental responsibility should concern all members of the society.

**Keywords:** dyes, disposal procedures, microbiology, lab wastes, biosafety.

## Introdução

O lançamento não controlado dos resíduos de corantes, em maior ou menor nível de concentração, indiscutivelmente alterará a dinâmica dos corpos hídricos, uma vez que interferem na absorção de luz pelos habitantes aquáticos, podendo acumular-se ou serem transportados para estações de tratamento de águas municipais, contribuindo para o aumento da contaminação dos mananciais e da água distribuída à população (1). Em virtude da alta toxicidade, carcinogenicidade e/ou mutagenicidade dos corantes trifenilmetano, comumente empregados em análises microbiológicas, e da grande quantidade gerada em laboratórios, é necessária uma segregação dos resíduos compostos por corantes para aplicação de tratamento adequado (2).

Muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos com a biodegradação de corantes, principalmente quando utilizados basidiomicetos. As enzimas extracelulares microbianas são um meio efetivo de degradação de poluentes, principalmente aquelas dos basidiomicetos da podridão branca da madeira. Grande variedade de compostos recalcitrantes pode ser degradada pela ação de enzimas do sistema ligninolítico, como a lignina peroxidase, manganês peroxidase e lacase. As espécies dos basidiomicetos mais citadas na literatura são o *Phanerochaete chrysosporium*, *Trametes versicolor*, o *Pycnoporus sanguineus* e espécies do gênero *Pleurotus* spp. (3).

Métodos físico-químicos, como processos oxidativos avançados (POAs), também têm sido promissores para o tratamento de resíduos

de corante da indústria têxtil (4). Os POAs foram definidos como processos que envolvem a geração de espécies transitórias de elevado poder oxidante, dentre as quais se destaca o radical hidroxila ( $\bullet\text{OH}$ ), (5). O radical hidroxila apresenta baixa seletividade e alto poder oxidante ( $E^\circ\bullet\text{OH HO-1} \sim + 2,8 \text{ V, } 25^\circ\text{C}$ ), a fim de possibilitar a transformação de um grande número de contaminantes tóxicos, em tempos relativamente curtos (6).

Para eficiente tratamento de resíduos de corantes, a combinação de métodos físicos, químicos e biológicos mostra-se adequada, pela complexidade molecular dos compostos, tornando-os resistentes à degradação em métodos convencionais. Metodologias que utilizam fungos, principalmente de decomposição branca da madeira, em combinação com POAs, utilizando  $\text{H}_2\text{O}_2$  e luz UV, têm sido testadas, mostrando-se bastante eficientes na descoloração de efluentes e corantes têxteis (6).

O resíduo deve ser armazenado no local onde é gerado, em ambiente específico e arejado, acondicionado em saco plástico branco, dentro de suas próprias embalagens primárias. Para o caso da inexistência de suas embalagens, devem-se utilizar frascos de até dois litros, resistentes, com tampa rosqueada, vedante e identificado com o nome e fórmula do produto químico, símbolo e expressão de resíduo químico tóxico. Dependendo do volume gerado e o tempo de acondicionamento para o tratamento ou disposição final, o laboratório deve também possuir local específico para o abrigo de resíduos, fora da unidade geradora e fora da edificação do estabelecimento.

Os meios de cultivo devem ser tratados conforme o grupo A1 dos resíduos de serviços de saúde segundo a RDC/ANVISA nº 306. Devem ser submetidos a tratamento, utilizando-se processo físico ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana, em equipamento compatível com Nível III de Inativação Microbiana. Todos os materiais empregados no laboratório de microbiologia (meios de cultura inoculados, meios de transporte, espécimes clínicos, swabs empregados na coleta, etc) devem ser previamente autoclavados antes de serem descartados como resíduo hospitalar. Após o tratamento, devem ser acondicionados da seguinte forma: se não houver descaracterização física das estruturas, devem ser acondicionados em saco branco leitoso, que devem ser substituídos quando atingirem 2/3 de sua capacidade ou pelo menos uma vez a cada 24 horas e identificados. Havendo descaracterização física das estruturas, podem ser acondicionados como resíduos do Grupo D. No

grupo D utilizam-se sacos vermelhos se forem materiais de plástico e sacos verde caso uso de materiais de vidro (7).

## Metodologia

A pesquisa ocorreu no primeiro semestre de 2012, sendo realizada em 13 cidades do Rio Grande do Sul, Brasil, estas cidades pertencem a Região do Vale do Rio dos Sinos e todas estão dentro da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos. A escolha da região foi por conveniência. Já o limite estabelecido dentro da bacia hidrográfica é que segundo *Rocha. A. G.* para o planejamento e administração das águas a referência é a bacia hidrográfica, independentemente dos limites políticos dos municípios, estados ou países. Os laboratórios que estão localizados nesta região foram identificados através da base de dados do DATASUS.

Todos os laboratórios com cadastro no DATASUS foram visitados e cerca de 70% destes participaram da pesquisa. Foi estabelecido que a participação seria voluntária e que as respostas teriam garantia de sigilo. Os laboratórios participantes receberam informações e esclarecimentos sobre a pesquisa e concordaram em assinar o termo de autorização para divulgação dos dados. A obtenção dos dados ocorreu através de questionário estruturado. E após a coleta, os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística utilizando-se o SPHINX.

## Resultados

Quanto ao descarte dos meios de cultura utilizados

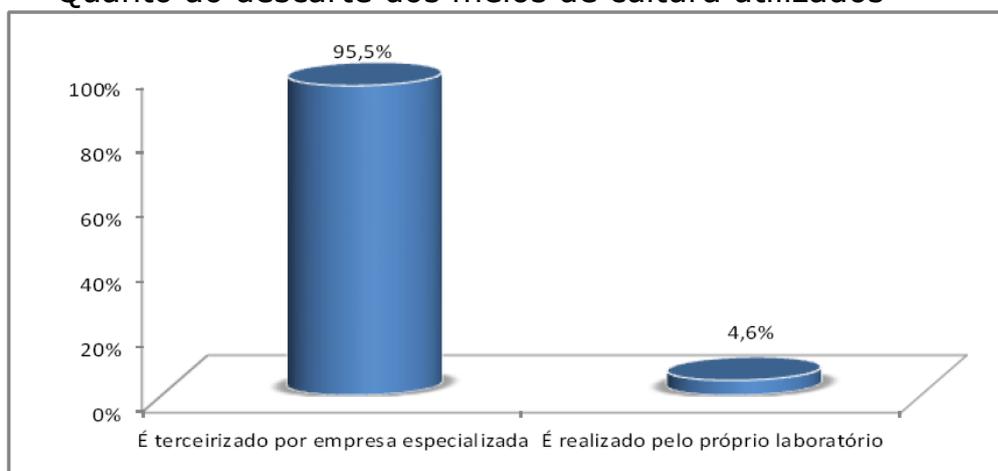


Gráfico construído com base em 22 observações.

### Como é feito o descarte dos meios de cultura?

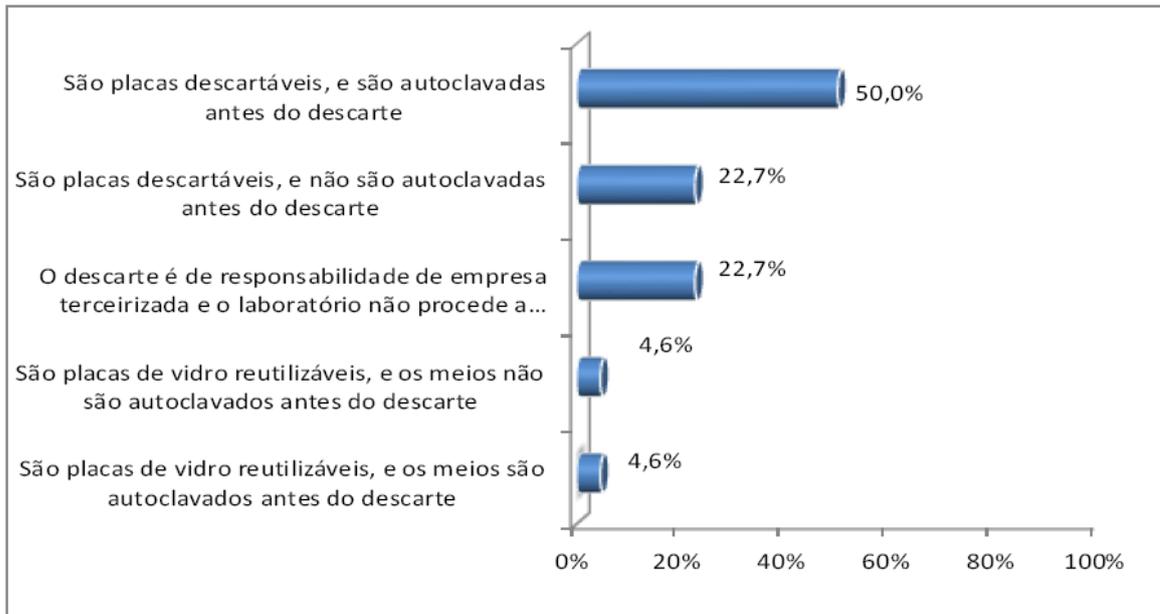


Gráfico construído com base em 22 observações. O número de citações (23) é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas

### Os meios são descartados em:

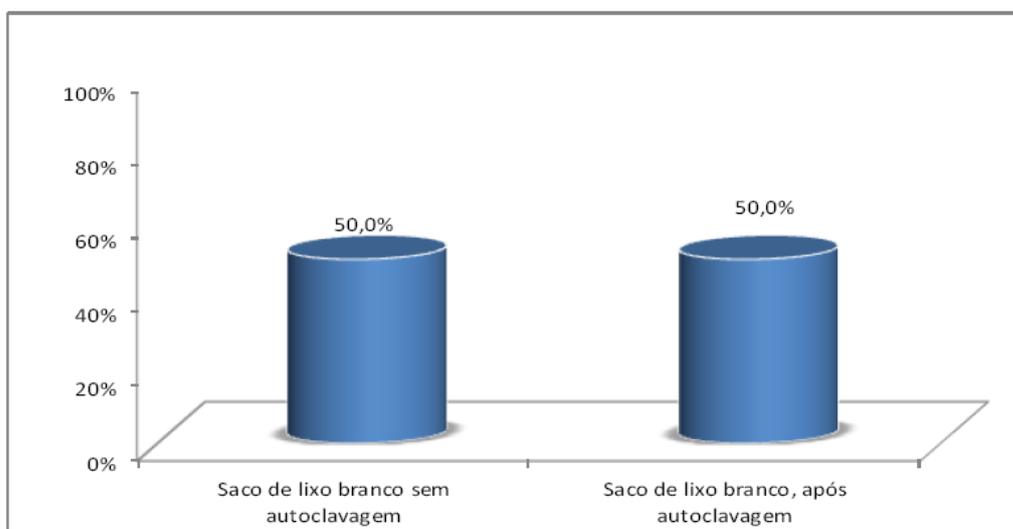


Gráfico construído com base em 22 observações.

Quanto aos tipos de corantes utilizados, qual(is) o laboratório utiliza:

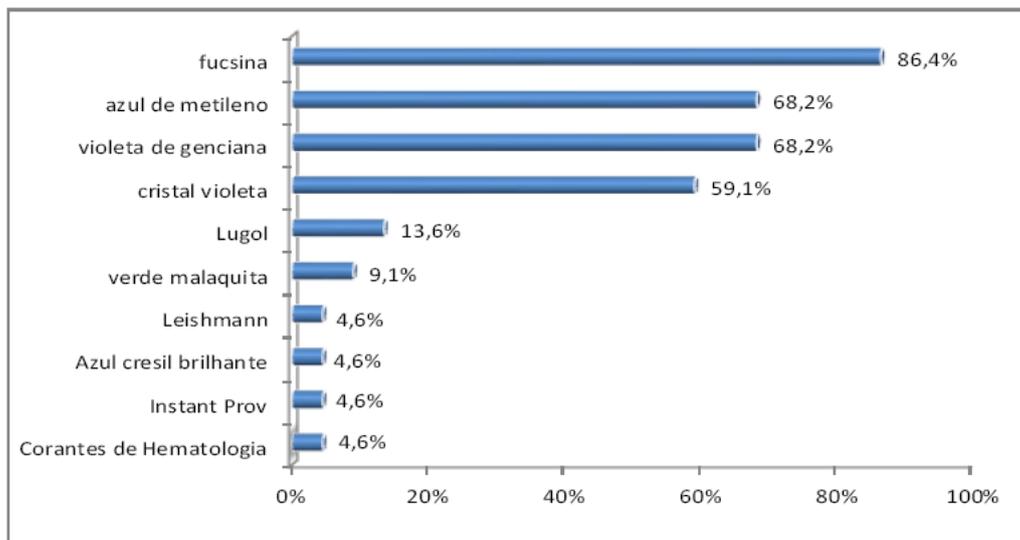


Gráfico construído com base em 22 observações.

Quanto ao procedimento de corar lâminas, a técnica é realizada:

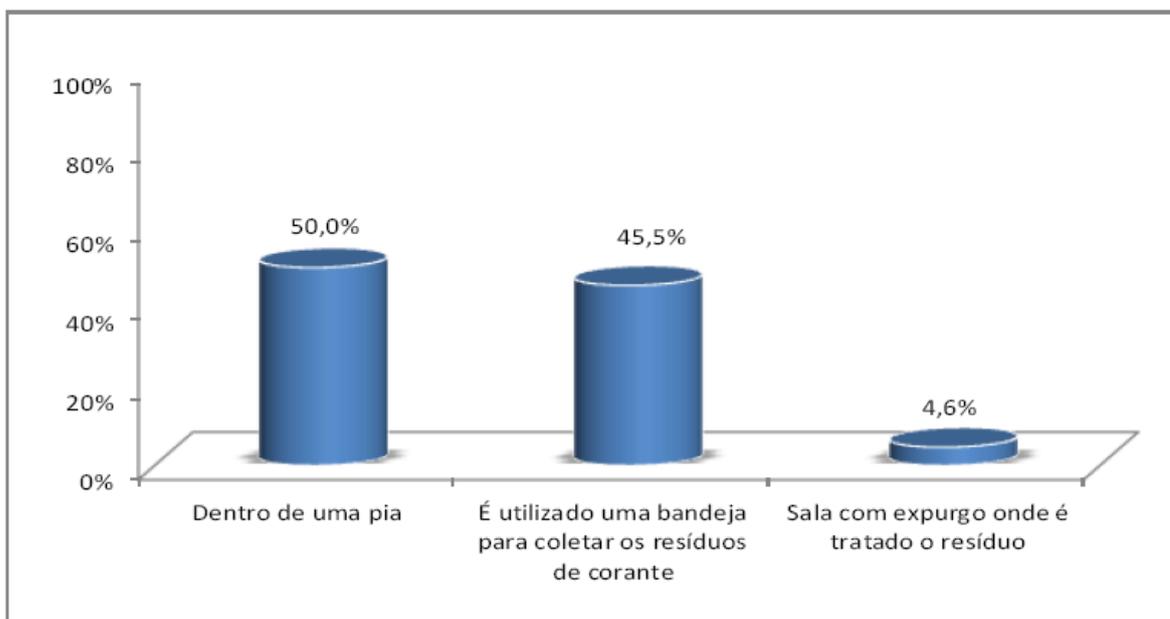


Gráfico construído com base em 22 observações.

Quanto ao descarte dos corantes:



Gráfico construído com base em 22 observações.

O laboratório dispõe de uma sala de resíduos, com condições estabelecidas pela RDC/ANVISA nº 306:

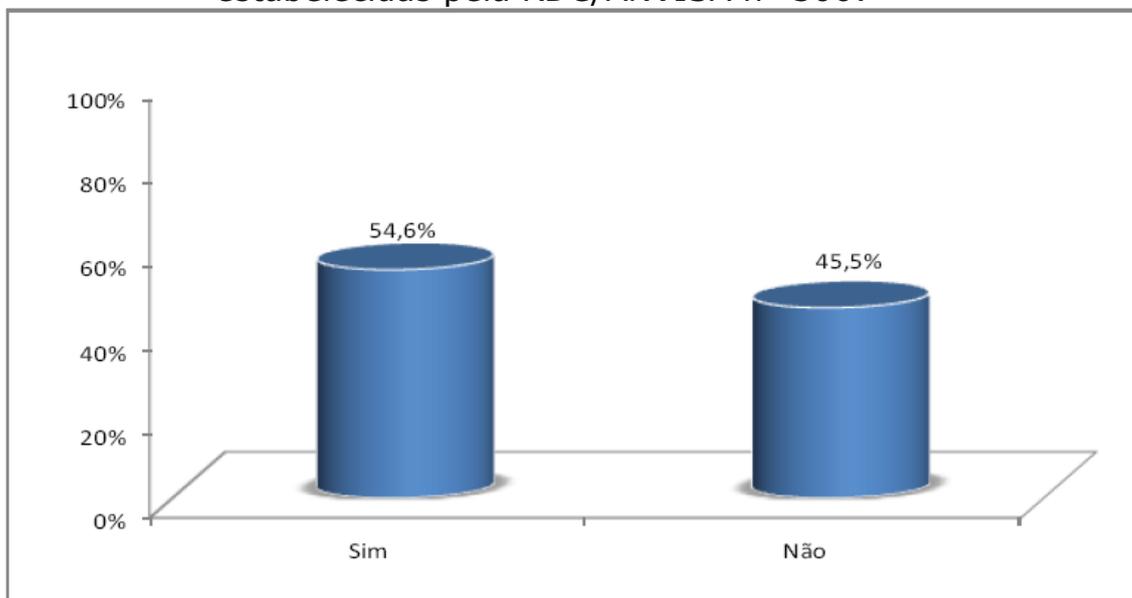


Gráfico construído com base em 22 observações.

Caso haja uma forma de tratamento de resíduos de corantes e seja realizada pelo próprio laboratório, especificar o método:

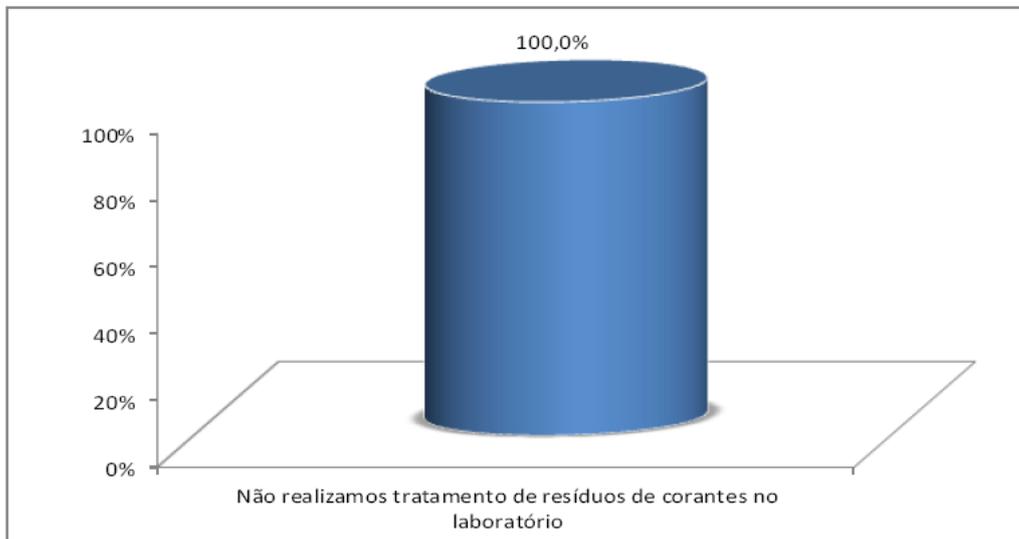


Gráfico construído com base em 22 observações.

## Considerações

Conforme observado nos resultados, o descarte de resíduos sólidos não apresenta grandes desvios e grande maioria dos laboratórios opta pela terceirização do serviço de descarte. Contudo o mesmo cuidado não é observado quanto ao descarte dos corantes, sendo que cerca de 63,6% são descartados na pia/esgoto. Em função deste fator é que daremos maior ênfase ao descarte realizado na pia/esgoto já que o mesmo vem sendo negligenciado.

Segundo *Rocha. A. G.* a poluição das águas é a pior herança do século que passou (8). O rio dos Sinos pode ser considerado como a espinha dorsal da bacia hidrográfica onde a pesquisa foi realizada, e recentemente, em 7 de outubro de 2006, foi vítima do maior desastre ambiental da região e um dos maiores do País onde cerca de 86 toneladas de peixes morreram em função da poluição química. Para muitos a tragédia já era anunciada, já que a bacia do Rio dos Sinos opera há muito tempo no limite do possível à vida (9).

Em condições normais os rios possuem capacidade de autodepuração, realizando um processo de autolimpeza dos resíduos que recebem. Este processo só é possível devido à presença de oxigênio dissolvido

na água, da ordem de dez miligramas por litro, o que viabiliza a ação de bactérias no processo de decomposição, porém quando é lançado uma quantidade excessiva de esgoto, a taxa de oxigênio decai e os peixes morrem, o manancial está poluído. Quando o resíduo é químico o resultado é ainda mais agressivo já que estes não são biodegradáveis (A).

O que propomos através deste trabalho é que a responsabilidade ambiental seja um dever de todos e que a qualidade dos serviços laboratoriais tão discutidas e normatizadas, devem ir além da bancada. Afinal uma instituição de serviços de saúde tem por obrigação zelar pela mesma, e é definitivamente impossível pensar em saúde humana, sem pensar na saúde do meio ambiente onde nós e nossos laboratórios estão inseridos.

### **Imagens demonstrativas de coleta e acondicionamento de corantes utilizados em laboratórios de análises clínicas**



Fonte imagens: Cortesia autores. (Técnica de coloração de lâminas, observando a coleta e destino ecologicamente correto dos resíduos)

### **Referências Bibliográficas:**

1. GUARATINI, C. C. I; ZANONI, M. V. B. Corantes têxteis. Química Nova, v. 23, p. 71-78, 2000.
2. AZMI, W.; SANI, R. K.; BANERJEE, U. C. Biodegradation of triphenylmethane dyes. Enzyme and Microbial Technology, v. 22, p.185-191, 1998.
3. BALAN, D. S. L. Descoloração de corantes e efluentes têxteis. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001.
4. SCHRANK, S. G.; SANTOS, J. N. R.; SOUZA, D. S.; SOUZA, E. E. S. Decolorisation effects of Vat green 01 textile dye and textile wastewater using H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV process. Journal of Photochemistry and Photobiology, v. 186, p. 125-129, 2007.
5. BILA, D. M.; MONTALVÃO, F.; SILVA, A. C.; DEZOTTI, M. Ozonation of a landfill leachate: evaluation of toxicity removal and biodegradability improvement. Journal of Hazardous Materials, v. 117, p. 235-242, 2005.
6. DURAN, N.; KUNZ, A.; MORAES, S. G.; PERALTAZAMORA, P. Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis. Química Nova, v. 25, p. 78-82, 2002.
7. Resolução – RDC/ANVISA nº 306, de 7 de dezembro de 2004.
8. Rocha G.A. Um copo d'água. Editora Unisinos, p. 22-52, 2012.
9. Almanaque do Rio dos Sinos. Publicação do Grupo Editorial Sinos S/A; Programa de Pós-Graduação em Biologia da Unisinos; Instituto Martim Pescador; 2011.