

XVIII

CIC

XI ENPOS
I MOSTRA CIENTÍFICA



Evoluir sem extinguir:
por uma ciência do devir



GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS CONTENDO CROMO: DIAGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

FONSECA, Cíntia Protzen¹; ANTHONISEN, Denilson²; MATTOS, Maria Laura Turino³.

¹ Pós-graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Universidade Federal do Rio Grande (FURG)-
cint_fonck@hotmail.com

² Analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS - denilson@cpact.embrapa.br

³ Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS - mattos@cpact.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Por várias décadas a questão dos resíduos gerados em laboratórios não foi tratada com a devida atenção, sendo este subproduto ignorado, criando um volume expressivo de passivo ambiental. Este panorama foi alterado recentemente, quando se inseriu na prática das atividades de pesquisa o entendimento de que a geração de resíduo faz parte da atividade e que este precisa ser corretamente descartado (KUNZ et al., 2004).

Neste contexto, surgiu a Química Verde, que incorpora a preocupação com o desenvolvimento de tecnologias de baixo impacto ambiental trazendo benefícios como à redução de custos relativos ao armazenamento, ao tratamento e à descontaminação de resíduos (PRADO, 2003).

Os resíduos provenientes de análises do solo, como as determinação de carbono microbiano (C_{mic}), biomassa microbiana e carbono orgânico, que utilizam dicromato de potássio, dicromato de sódio e solução sulfocrômica, apresentam características tóxicas, tendo em vista que contem moléculas de cromo, normalmente em estado hexavalente e estas permanecem por décadas no solo, podendo atingir o lençol freático ou mesmo reservatórios ou rios ou, ainda, ser absorvido por plantas que posteriormente servirão de alimentos ao homem e animais (Ministério da Saúde, 2000).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é responsável por determinar os parâmetros de monitoramento para o controle da qualidade das águas, para os distintos fins a que o corpo d'água possa ser destinado. Com relação ao cromo, a resolução CONAMA nº 397, de 3 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora, estabelecendo que os efluentes desta natureza somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos receptores quando os teores de cromo hexa e trivalente forem inferiores a $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ e $1,0 \text{ mg L}^{-1}$, respectivamente. Deste modo, tem-se por objetivo propor o gerenciamento de resíduos contendo cromo, que deverá ser implementado com o intuito de minimizar o impacto causado ao meio

ambiente pelo despejo de efluentes contendo o metal. Neste trabalho, são descritas as ações referentes ao diagnóstico e à proposição de medidas mitigadoras.

MATERIAL E MÉTODOS

O diagnóstico sobre a geração de efluentes contendo cromo foi realizado em dois laboratórios de pesquisa da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, no primeiro semestre de 2009, constituindo-se na metodologia de coleta de informações orientada pelas indagações expostas na Figura 1.

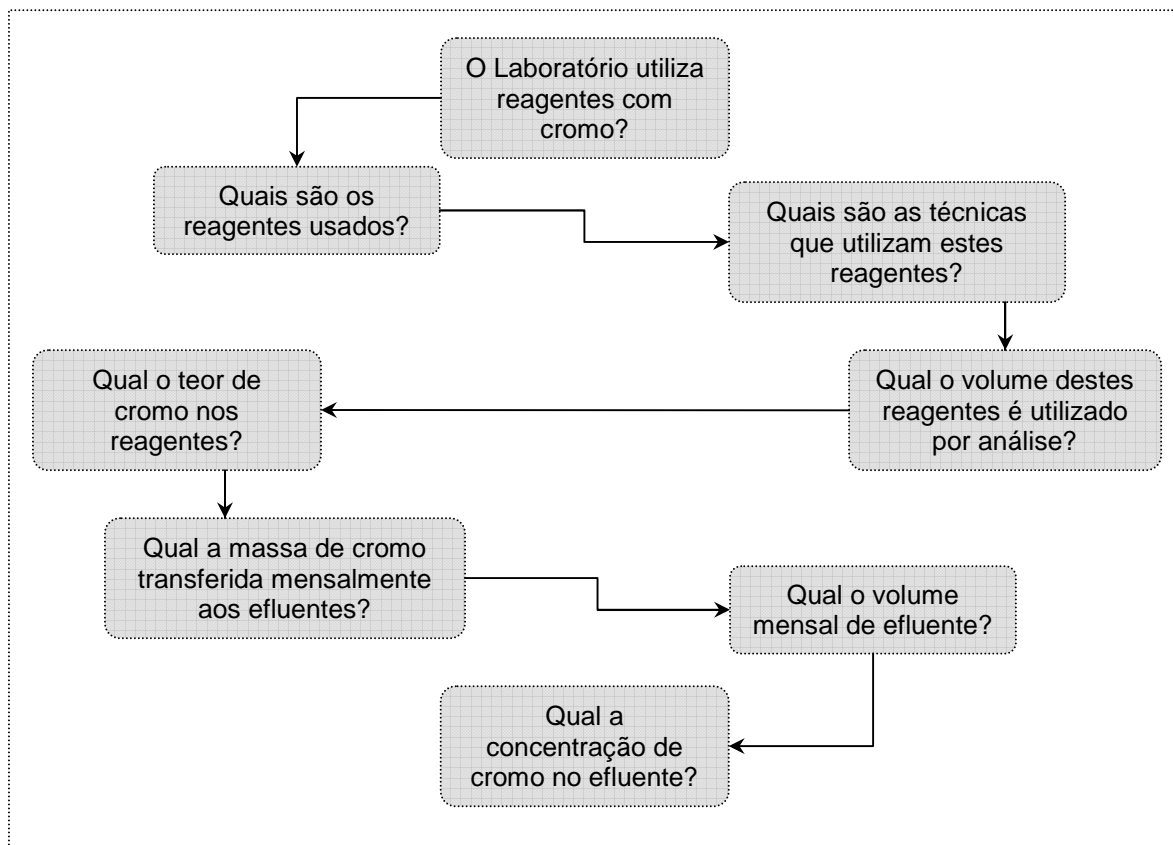


Figura 1. Fluxograma das etapas do processo de coleta de dados sobre a geração de efluentes contendo cromo em laboratórios de pesquisa da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2009.

Realizou-se uma revisão bibliográfica sobre o tratamento e a minimização da geração de efluentes contendo metais pesados, em especial o cromo (GIANNETTI et al., 2002; AFONSO et al., 2003; CUNHA, 2001; PEDERZOLLI. et al., 2004). Material impresso e referências digitais foram usados para a seleção de estratégias de mitigação do problema (GIOVANNINI et al., 2008; JIMENEZ et al., 2004; CHADBOURNE, 1989; ARMOUR, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na coleta de dados indicaram que a determinação de matéria orgânica gera a maior massa de cromo, e junto com a determinação de carbono orgânico, respondem por cerca de 80% do volume de efluentes contendo o

metal (tabela1). A descarga mensal de cromo é superior a 1,0 kg e a concentração final estimada do metal no efluente é de cerca de 9,0 g L⁻¹.

Tabela 1. Diagnóstico da geração de efluentes de dois laboratórios de pesquisa contendo cromo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2009.

Técnica analítica	Solução contendo cromo	Volume gerado por análise (mL)	% de Cromo	Número mensal de análises	Cromo descartado (g)	Volume de efluente (L)
Determinação do Carbono da biomassa microbiana	Dicromato de potássio 0,0667 M	3	35,4	33	9	23
Determinação de carbono orgânico	Dicromato de potássio 1,25N	10	35,4	72	106	50
Determinação de matéria orgânica	Solução Sulfo-crômica 5M	15	34,9	1300	1.030	48
Total				1.405	1.145	121

Uma das formas de mitigação seria a redução da escala residual, que exige maior tempo de acompanhamento da rotina de trabalho. Contudo existem técnicas para o tratamento químico dos efluentes contendo cromo que podem mitigar o problema. Um dos possíveis tratamentos é a neutralização da solução usando carbonato de sódio, hidróxido de sódio ou hidróxido de magnésio, que promove a precipitação de Cr(OH)₃. No final do processo, o sólido é retido em filtro e o líquido descartado. O resíduo sólido deverá ser lavado com água quente para remoção do sulfato de sódio ou magnésio, seco e rotulado como substância não oxidante, encaminhado para central de recolhimento (ARMOUR, 1991).

O segundo tratamento consiste na filtração da mistura residual da marcha analítica (solução sulfocrômica-terra-água), seguida da adição ao filtrado de metabissulfito de sódio para reduzir o Cr VI para III. Com a adição de NaOH, o pH é elevado a 12 a fim de precipitar o Cr(OH)₃ (KUNZ et al. 2004).

CONCLUSÃO

O diagnóstico apontou que o volume de cromo utilizado nas análises de solos, é expressivo e este é transferido aos efluentes laboratoriais, indicando a necessidade de aplicação de tratamentos químicos como medidas mitigadoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, J. C; NORONHA, L. A; FELIPE, R. P; FREIDINGER, N. Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos para o descarte final. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 602-611, 2003.

ARMOUR, M. A. **Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide**, CRC, Boca Raton, 1991.

CHADBOURNE, J. F. **Standard Handbook of Hazardous Waste Treatment and Disposal**; Freeman, H.M.; Ed. Mc Graw Hill, New York, p.8-57, 1989.

GIOVANNINI, J. G; TAVARES, G. A; BENDASSOLLI, J. A. Avaliação da técnicas de precipitação química e encapsulamento no tratamento e destinação conjunta de resíduos líquidos contendo cromo. **Química Nova**, São Paulo, v.31, n. 3, p. 676-679, 2008.

GIANNETTI, B. F; ALMEIDA, C. M. V. B; BONILLA, S. H; VENDRAMENTO, O. Laboratório de Físico-química teórica e aplicada. Universidade Paulista, São Paulo. Disponível em:<<http://www.hottopos.com.br/regeq8/biaggio.htm>>. Acessado em: 2 maio 2009.

JIMENEZ, R. S; DAL BOSCO, S. M; CARVALHO, W. A. Remoção de metais pesados de efluentes aquosos pela zeólita natural escolecita - influência da temperatura e do pH na absorção em sistema monoelementares. **Química Nova**, São Paulo,v. 27, n. 5, 734-738, 2004.

KUNZ, A., NOGUEIRA, A.R. de A., BIZZO, H., SIMEONE, M.L.F. **Estratégia para Implementação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos de Laboratório na Embrapa**, 2004.

Ministério da Saúde. Portaria nº. 1469 de 29 de dezembro de 2000, Brasília, DF. Disponível em:< <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/>>. Acessado em 3 abril 2009.

PRADO, A. G. S. **Química Nova** 2003, 26, 5, 738.

PEDERZOLLI, E. M; GARCIA, T. S; Anthonisen, D. Metodologias de recuperação de resíduos de cromo e aplicabilidade nos laboratórios do departamento de química analítica e orgânica da UFPel, 2004, Monografia (graduação)- Instituto de química e geociências, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). n.º 397 de 3 de abril de 2008, Brasília, DF. Publicada no **Diário Oficial da União**.

RODELLA, A. & ALCARDE, J.C. Avaliação de materiais orgânicos empregados como fertilizantes. **Sci. Agric.**, 51:556-562, 1994.