

CONCENTRAÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM RESERVATÓRIOS.

Waleskha Benevenuto¹; Brenda Arruda²; Otávio Paulino³; Shirlene Kelly⁴

1 Universidade Federal Rural do Semi-Árido, waleskhacml@hotmail.com

2 Universidade Federal Rural do Semi-Árido, brenda_aj12@hotmail.com

3 Universidade Federal Rural do Semi-Árido, otavioplavor@gmail.com

4 Universidade Federal Rural do Semi-Árido, shirlene@ufersa.edu.br

Introdução

Atualmente, as instituições de ensino vem implementando laboratórios em suas sedes. A priori, essas implementações são pontos positivos, visto que ampliam o espaço de conhecimento dos alunos, possibilitando assim, uma relação teórico-prática do conteúdo administrado. Mas quando se trata de laboratórios onde se usam resíduos químicos, vindo pelo ponto de vista ambiental, há muitas desvantagens quanto ao descarte dos resíduos, que quando feito de forma inadequada pode trazer sérios problemas e riscos a sociedade e ao meio ambiente.

A escala de produção de resíduos em laboratórios são inferiores ao das indústrias, mas ambos precisam ter os devidos cuidados quanto ao descarte. Porém esse assunto é pouco discutido, fazendo com que a gestão dos resíduos usados nesses locais seja praticamente inexistente e devido à falta de um órgão fiscalizador o descarte inadequado desses resíduos continua a ser praticado (Jardim, 1998).

Para o manejo adequado de resíduos é necessário um profissional que entenda e saiba identificar as classes de riscos de cada substância, para que de forma análoga, o mesmo saiba a forma adequada de descarte de cada uma. Porém, muitas vezes não é isso que se presencia nas instituições.

Quando o descarte é feito de forma inadequada, os resíduos podem entrar em contato com o lençol freático, a depender de quão seguras são as tubulações, seja pelo fato de serem descartados diretamente no chão ou em pias e privadas. Desta forma podendo levar estes resíduos ao contato direto com reservatórios de água, tal como poços.

Uma vez que os resíduos chegam a esses reservatórios, a qualidade da água pode ser alterada, causando riscos à população, assim como ao próprio meio ambiente. O adequado seria o tratamento destes resíduos por empresas responsáveis pelo tratamento adequado de água e esgoto, porém, infelizmente, ainda há uma deficiência de tratamento neste sentido.

A região rural geralmente é o destino de resíduos que passam ou não pela tubulação de esgotos, tornando assim o risco de contaminação indireta extremamente alta. Ao contaminar, por exemplo, o solo, acarretando sérios riscos à saúde, visto que nessas localidades, costuma-se haver plantações e criações de animais que estão ligados diretamente ao consumo humano. Observando que ao atingir os lençóis freáticos, esses resíduos além de atingir poços, podem chegar até rios, lagos e açudes, deseja-se apresentar por meio de uma equação diferencial, o cálculo da concentração de resíduos presentes nestes locais.

Metodologia

Construção de um modelo matemático em forma de equação diferencial baseado em um exemplo expressando o processo de entrada e saída de um fluxo indesejável em um reservatório que determina a quantidade de produtos químicos no mesmo em qualquer instante.

O modelo proposto por Boyce e Diprima (2006), leva em conta um açude com volume inicial conhecido, recebendo um fluxo indesejável de produtos químicos que entra e sai do açude a mesma taxa. A concentração de produtos químicos varia com o tempo, chegando assim na construção do modelo matemático que determine a quantidade de produtos químicos em qualquer instante no açude.

Segundo Boyce e Diprima (2006), o modelo matemático consiste em uma derivada da concentração de resíduos químicos no tempo, somado a concentração dividido por dois que é igual a dez mais cinco vezes o seno de dois t . Considerando que inicialmente não existia produtos químicos no açude e que o fator integrante é a exponencial de t dividido por dois, chegamos que a solução do problema de valor inicial consiste numa taxa fixa de vinte subtraída de quarenta vezes o cosseno de dois t dividido por desesseite, somada dez vezes o seno de dois t dividido por desesseite e por fim subtraída de trescentos dividido por desesseite vezes a exponencial de menos t dividido por dois.

A construção deste modelo matemático leva em consideração um sistema ideal, onde o volume do açude permanece sempre constante sem percas por evaporação e sem ganhos por chuvas. O mesmo vale para os produtos químicos que entram e saem na mesma faixa, sem percas para peixes ou organismos existentes no açude e tem uma concentração uniforme durante todo o corpo do açude. A precisão dos resultados obtidos através deste modelo depende fortemente da validade dessas hipóteses.

Resultados e discussão

A partir do modelo matemático idealizado por Boyce e Diprima (2006), conseguimos chegar através de algumas adaptações a um modelo que se estende a qualquer reservatório e não fica restrito apenas a um açude. Utilizando como critério para a adaptação tomar uma função mais geral, de forma que a equação diferencial ordinária do exemplo de Boyce e Diprima (2006), fique um caso particular da adaptação. Onde o principal objetivo é determinar a quantidade de produtos químicos existente no reservatório em qualquer instante de tempo.

Assim temos que o modelo matemático adaptado que consiste na derivada da concentração de resíduos químicos no tempo, igual a uma constante A vezes uma constante a vezes seno de t mais uma constante B vezes cosseno de t , menos a constante a dividido pelo volume do reservatório vezes a concentração de resíduos químicos. Obtendo que o fator integrante é a exponencial da constante a dividido pelo volume vezes t .

Então temos que a solução da equação diferencial ordinária linear, consiste na multiplicação do volume vezes uma constante a ao quadrado pela soma de uma constante A vezes o seno de t mais uma constante B vezes o cosseno de t , menos a subtração da multiplicação do volume vezes a constante a pela constante A vezes o cosseno de t e a constante B vezes seno de t , tudo isso dividido pela constante a ao cubo mais a constante a ao quadrado vezes o volume ao quadrado e por final somado a uma constante C dividida pelo fator integrante.

Conclusões

O trabalho visa calcular o acúmulo de resíduos químicos em um reservatório em qualquer instante de tempo, através de uma equação diferencial ordinária construída baseada no exemplo encontrado em Boyce e Diprima (2006). Onde este modelo matemático é uma solução geral quando a função proposta é periódica, tendo assim aplicabilidade prática.

Palavras-Chave: Resíduos Químicos; Reservatórios; Lençóis Freáticos; Equação Diferencial.

Fomento

Agradecemos a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Pau dos Ferros.

Referências

BOYCE, W. E; DIPRIMA, R.C; Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Cidade: Rio de Janeiro, LTC Editora, 2006. 32-33p.

JARDIM, W.F; Gerenciamento de Resíduos Químicos em Laboratórios de Ensino e Pesquisa. Química Nova, p. 671-673, 1998.