

MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ITAQUI-RS-BRASIL

Victor Renan Krusser Batista, discente de graduação, UNIPAMPA, Campus Itaqui
Nelson Mario Victoria Bariani, docente, UNIPAMPA, Campus Itaqui
Cassiane Jrayj de Melo, docente, UNIPAMPA, Campus Uruguaiana
Roberto Dutra de Felice, TAE, UNIPAMPA, Campus Itaqui

e-mail primeiro autor- victorbatista.aluno@unipampa.edu.br

A avaliação da qualidade da água é uma atividade essencial para a gestão dos recursos hídricos. O monitoramento de parâmetros de qualidade da água em bacias hidrográficas, tais como a quantidade de algas, oxigênio dissolvido ou a demanda biológica de oxigênio (DBO), permitem detectar anomalias que geralmente estão associadas a atividades antrópicas que precisam ser adequadas. Os dados obtidos a campo permitem criar modelos matemáticos que simulam as variações que podem ocorrer numa determinada região. O presente trabalho representa um esforço no sentido de pesquisar, entender e programar algoritmos que representem a qualidade da água em bacias hidrográficas, inicialmente preparados para a região sul do Rio Grande do Sul. O monitoramento de parâmetros de qualidade da água em bacias hidrográficas tem um elevado custo, sendo assim muito conveniente o desenvolvimento de modelos físico-matemáticos que representem adequadamente as variações da qualidade da água numa determinada região. A carga de biomassa algal para o curso d'água pode ser calculada por meio da concentração de clorofila a. Para esse cálculo, Cluis et al. (1988) desenvolveram uma relação entre o índice de enriquecimento de nutrientes (total de N/ total de P), a concentração de clorofila a, e o potencial de crescimento de algas, que foi adotado no presente trabalho. Na notação do ambiente matemático Scilab, a equação fica: $(AGP + chl_a) \cdot v_{surf} = f \cdot (TN/TP)^g$. Onde AGP é o potencial de crescimento de algas (mg/L), chl_a é a concentração de clorofila a no escoamento superficial ($\mu\text{g/L}$), v_{surf} representa a vazão do escoamento superficial (m^3/s), TN é a carga total de nitrogênio Kjeldahl (kmoles), TP é a carga total de fósforo (kmoles), f é um coeficiente e g é um expoente. A concentração de clorofila a no escoamento superficial é calculada usando uma versão simplificada da função exponencial de Cluis et al. (1988), na qual $chl_a = 0$ ou $chl_a = (0.5 \cdot 10^{2.7})/v_{surf}$ ou $chl_a = (0.5 \cdot 10^{0.5})/v_{surf}$ dependendo do valor de v_{surf} , TP e TN. A demanda de oxigênio biológico carbonoso (CBOD) ou demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é calculada pela relação determinada por Thomann e Mueller (1987): $cbod_{surq} = 2.7 \cdot orgC_{surq} / (Q_{surq} \cdot area_{hru})$, onde $cbod_{surq}$ é a concentração de CBOD no escoamento superficial (mg CBOD/L), $orgC_{surq}$ é o carbono orgânico no escoamento superficial (kg orgC), Q_{surq} é o escoamento superficial naquele dia (mm de H₂O), e $area_{hru}$ é a área da unidade de resposta hídrica, HRU (km²).

A quantidade de carbono orgânico no escoamento superficial é calculado: $orgC_{surq} = 1000 * orgC_{surf} / 100 * sed * e_{C_{sed}}$ Onde em que $orgC_{surq}$ é o carbono orgânico no escoamento superficial (kg orgC), $orgC_{surf}$ é o percentual de carbono orgânico nos 10 mm superiores do solo (%), sed é o carregamento de sedimentos da HRU (toneladas métricas) e $e_{C_{sed}}$ é a taxa de enriquecimento do carbono.

A equação usada para calcular a taxa de enriquecimento do carbono, $e_{C_{sed}}$, para cada tempestade é: $e_{C_{sed}} = 0.78 * (conc_{sed_{surq}})^{-0.2468}$. Em que $conc_{sed_{surq}}$ é a concentração de sedimento no escoamento superficial (Mg sed/m³ H₂O). A concentração do sedimento no escoamento superficial é calculada: $conc_{sed_{surq}} = sed / (10 * area_{hru} * Q_{surf})$, em que sed é a produção de sedimento em um dia determinado (toneladas métricas), $area_{hru}$ é a área HRU (ha), e Q_{surf} é a quantidade de escoamento superficial em um dia determinado (mm H₂O). Da mesma forma, outras variáveis foram calculadas, como a concentração de oxigênio dissolvido do escoamento superficial, Ox_{surf} , e a concentração de oxigênio de saturação (mg O₂/L); K_1 é a taxa de desoxigenação CBOD (dia⁻¹), $cbod_{surq}$ é a concentração CBOD no escoamento superficial (mg CBOD/L), e t_{ov} é o tempo de concentração de escoamento superficial (hr). O modelo assume $K_1 = 1.047$ dia⁻¹. Uma equação desenvolvida pela APHA (1985) é usada para calcular a concentração de saturação do oxigênio dissolvido. As equações foram programadas no ambiente matemático Scilab, criando os algoritmos de programação de acordo com os comandos do programa. Os valores das variáveis necessários para realização dos cálculos foram extraídos do banco de dados de medições do Laboratório Interdisciplinar Integrado, sendo possível realizar uma calibração inicial das equações para a realidade das microbacias urbanas da cidade de Itaqui, RS, Brasil. O ambiente matemático Scilab permitiu programar as equações que representam parâmetros de qualidade da água, cujos valores podem ser simulados mediante os algoritmos programados. Valores de medições desses parâmetros no laboratório resultaram muito valiosos para a calibração e adequação dos modelos utilizados. Em etapas posteriores, a calibração realizada precisa ser ajustada e validada, até atingir um patamar satisfatório para o objetivo de simular os valores dentro da região.

Agradecimentos: Agradecemos ao Laboratório Interdisciplinar Integrado, Unipampa Campus Itaqui, e Grupo de Pesquisa UNIGAIA

Palavras-chave: DBO; pH; condutividade elétrica, Potencial Redox, DQO