

**MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO
USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA -
MQUAL**

MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

MODELO MATEMÁTICO - Série de conceitos e algoritmos empregados para representar ou interpretar, de maneira simplificada, uma realidade ou hipóteses.

MQUAL

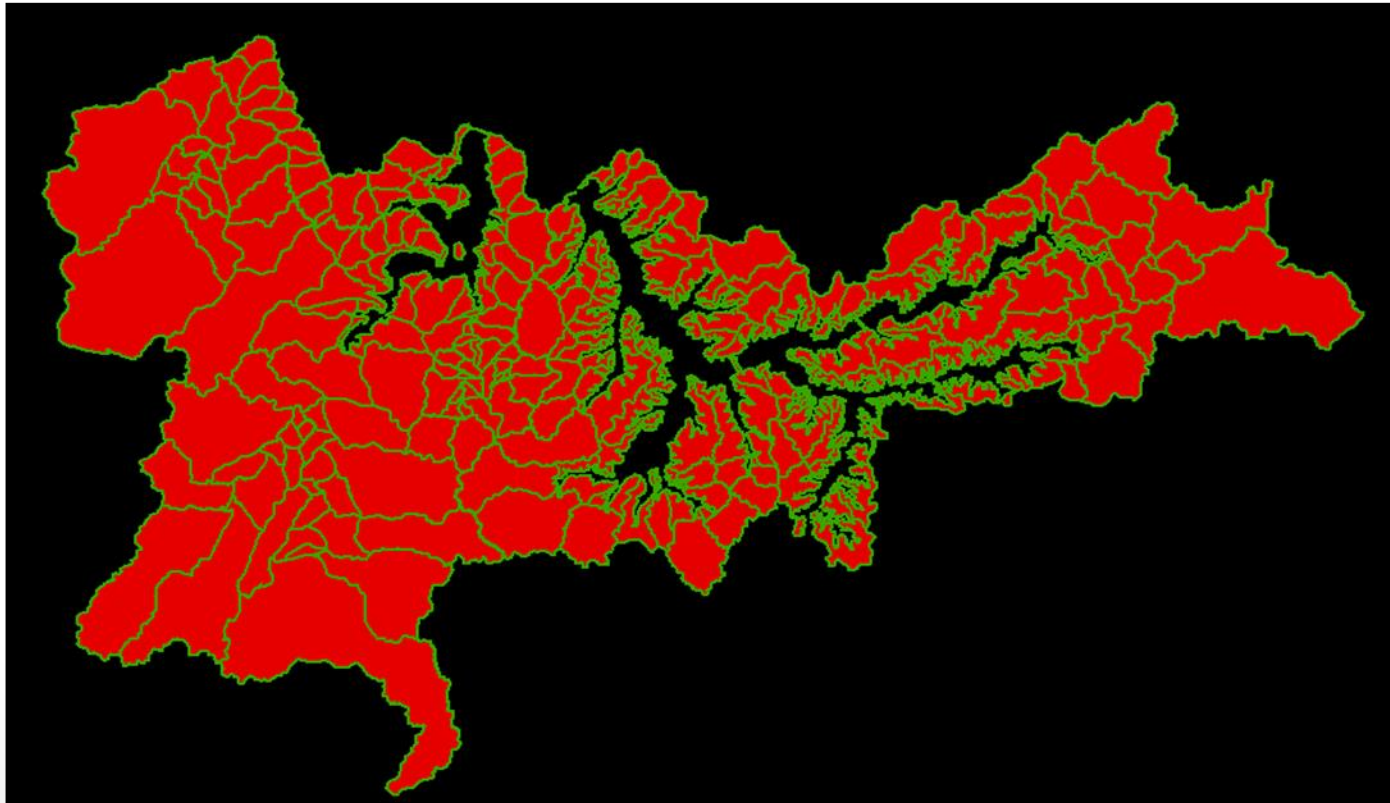
- capaz de mensurar a geração e a afluência de **cargas poluidoras** (DBO, Fósforo, Nitrogênio, Sólidos Suspensos e Coliformes) em uma bacia hidrográfica;
 - simular cenários atual e futuros;
 - auxiliar na gestão das bacias hidrográficas, no papel de instrumento de previsibilidade e planejamento.
-
- Incorporado nas Leis Específicas Guarapiranga e Billings para verificação da consecução das metas de qualidade das águas;

MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

MQUAL – em função do uso do solo e da provisão de infraestrutura sanitária são estimadas as quantidades de poluentes específicos que afluem no corpo hídrico receptor.

ESTRUTURADO DO MODELO

- Unidades de análises : subbacias e compartimentos ambientais, com limites estabelecidos nos divisores de água.



MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

ESTRUTURA DO MODELO

- ***Módulo 01 – Geração de cargas, responsável por quantificar as cargas geradas em cada unidade de análise.***

- **Cargas pontuais** - fontes pontuais e esgoto doméstico.

Atividades licenciadas (indústrias, aterros, shoppings, estações de tratamento de esgoto, transferências ou transposições, etc.)

População urbana e respectiva condição de infraestrutura sanitária

➤ Habitantes nas seguintes condições

- ✓ Esgoto coletado e não tratado;
- ✓ Esgoto coletado e tratado localmente;
- ✓ Esgoto coletado e exportado para fora da bacia
- ✓ Esgoto não coletado.

Para cada subbacia são determinadas as quantidades de cada “agente” e aplicado fatores de geração de carga específicos.

MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

ESTRUTURA DO MODELO

- *Módulo 01 – Geração de cargas.*

- **Cargas pontuais**



Com rede e exportação



Carga igual a zero



Com rede e tratamento



Carga alocada em estação de tratamento



Lançamento direto



Carga estimada multiplicando a população pelo coeficiente de geração “X”



Sem rede (alta e baixa densidade)

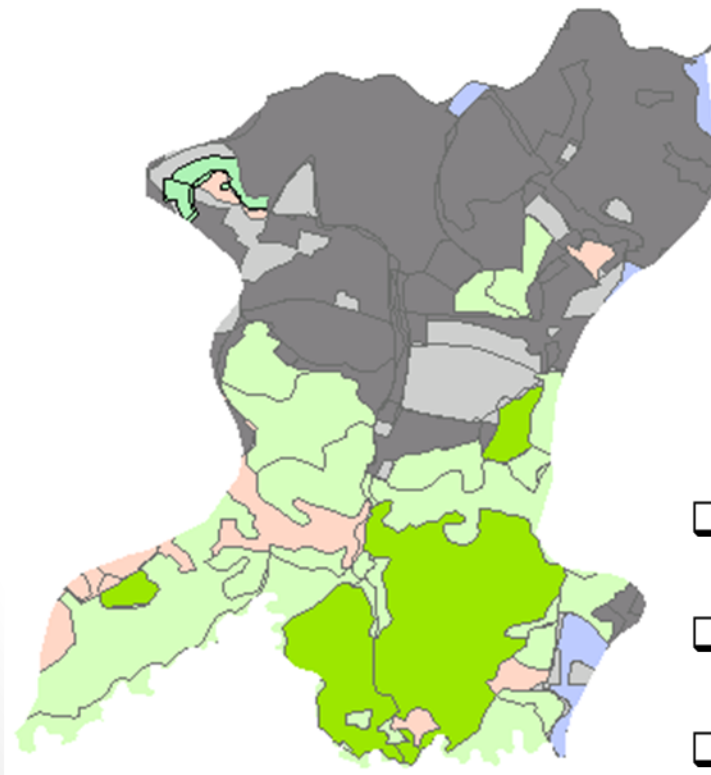


Carga estimada multiplicando a população pelo coeficiente de geração “< X”

MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

ESTRUTURA DO MODELO

- **Módulo 01 – Geração de cargas.**
- **Cargas difusa – uso e ocupação do solo.**



- Área Urbanizada – Padrão Superior
- Área Urbanizada – Padrão Inferior
- Área Comercial ou Industrial
- Atividade Agrícola
- Chácaras e Movimento de Terra
- Reflorestamento
- Mata
- Capoeira/Campo

- ❑ Cada tipo de uso do solo possui um coeficiente de geração de carga (kg/km^2);
- ❑ Quantificadas as áreas por tipo e aplicados os respectivos coeficientes;
- ❑ Estimadas as cargas parciais e total da subbacia.

MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

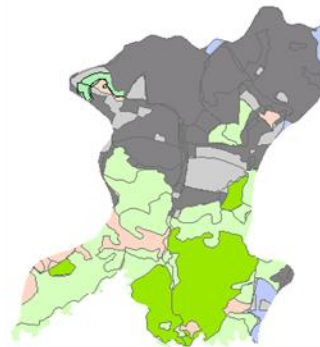
ESTRUTURA DO MODELO

- *Módulo 01 – Geração de cargas.*



Cargas pontuais

+



Cargas difusas

= Carga gerada

MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

ESTRUTURA DO MODELO



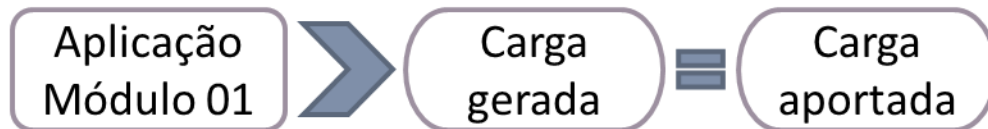
MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

ESTRUTURA DO MODELO

- *Módulo 02 – Simulação dos principais tributários.*

Aplicado em cargas poluidoras das subbacias mais distantes do reservatório, levando em consideração a calha dos principais tributários.

Subbacias próximas



Subbacias distantes



MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

ESTRUTURA DO MODELO

- ***Módulo 03 – Simulação do reservatório principal.***

Simulação do comportamento das cargas poluidoras dentro do reservatório principal buscando conhecer impactos no meio.

- ***Interface com representação gráfica.***

Apresentação dos resultados obtidos em formato de gráficos e mapas

MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

ESTRUTURA DO MODELO

- Resultados

SUB- BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS					
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								DOMÉSTICOS					
	1	2	3	4	5	6	7	8	Colunas Auxiliares					
Atividade Agrícola	Reflores- tamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				
										% Rede	% Export.	% Trat.	B.Dens.	
96	28.82	58.06	137.14	72.83	22.70	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00		0.00
97	3.71	7.26	124.52	30.45	11.95	0.00	23.86	0.00	0	2637	0.09	0.00		0.07
98	1.85	27.66	90.28	173.75	109.65	0.00	7.14	0.00	0	162	0.00	0.00		0.26
99	7.49	0.00	1.49	43.64	33.42	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00		0.00
100	0.04	11.75	383.95	144.62	99.89	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00		0.00
101	0.00	0.00	38.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00		0.00

SUB- BACIA	CARGAS					
	P TOTAL	N TOTAL	DBOc	DBOn	S Susp	Coli Tot
	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(kg/dia)	(NMP/dia)
1	0,11	1,48	4,27	6,02	39,80	2,88E+11
2	0,23	4,33	13,06	18,27	141,64	4,17E+11
3	0,20	3,93	11,05	16,54	134,66	4,39E+10
4	0,05	1,65	5,19	7,18	64,83	1,19E+08
5	22,81	194,90	541,71	908,21	974,50	7,66E+13
6	0,14	2,09	5,20	7,98	67,98	5,75E+10

MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA - MQUAL

ADERENCIA E APLICAÇÃO DO MODELO

- Baseado em coeficientes de geração ou exportação de cargas o monitoramento de qualidade e de vazão é um complemento ao modelo para verificação de sua representatividade;
- Quantificação das cargas mesmo em locais onde o monitoramento não é viável;
- Explícita de maneira simples as áreas que merecem atenção especial, podendo auxiliar até mesmo na definição de priorização de locais e ações ;
- Executa simulações para cenários em função de investimentos previstos ou a serem fomentados.

**MODELO MATEMÁTICO DE CORRELAÇÃO
USO DO SOLO / QUALIDADE DE ÁGUA -
MQUAL**