



PREVISÃO E PREDIÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO COTIA, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL, POR REGRESSÃO LINEAR, UTILIZANDO O IQA E SEUS PARÂMETROS.

Claudionor Alves da Santa Rosa
Antonio Manoel dos Santos Oliveira
Antonio Roberto Saad

Objetivo

Descrever, interpretar, avaliar e prever

estatisticamente o futuro do rio Cotia como manancial,

por regressão linear, utilizando o IQA, senso CETESB, e

contribuir com os poderes públicos estaduais e

municipais na adoção de medidas de proteção e

recuperação do rio Cotia e ser útil como parâmetro para

os demais mananciais da RMSP e do Brasil.

Por quê?

A **qualidade das águas dos rios e reservatórios**, na Região Metropolitana de São Paulo, está em **franca degradação**, principalmente, devido às modificações dos ciclos naturais do oxigênio, do fósforo, do nitrogênio, carbono, da água, dos microrganismos, dentre outros por ação antrópica.

Por quê?

De acordo com pesquisas do International Water

Management Institute (IWMI), **nos próximos anos, o uso de água no mundo** aumentará em 71%, dos quais, mais de **90% será em países** em desenvolvimento, como, por exemplo, o Brasil.

Localização das área de estudo

Os dados de qualidade das águas do rio Cotia, localizado à Oeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), é uma coleção de dados disponibilizados pela CETESB desde o ano de 1978. Constituem série histórica bastante extensa em três pontos de monitoramento.

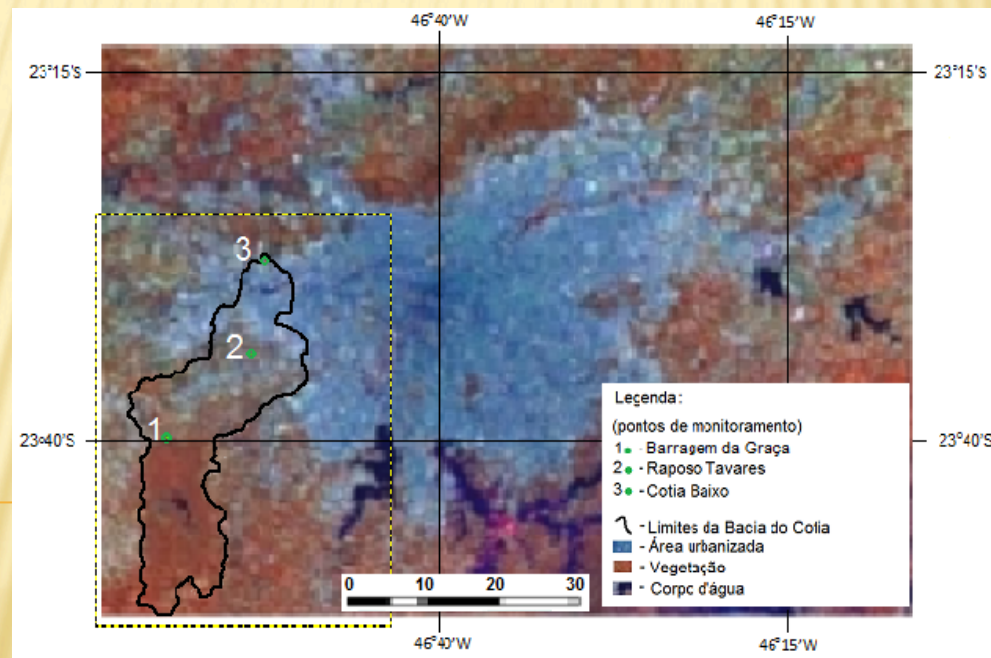


Figura 1 – RMSP: Pontos de monitoramento na Bacia Hidrográfica do rio Cotia. Fonte: CETESB (2011)

RESULTADOS

Os resultados de previsão e predição obtidos através da regressão linear do IQA e seus parâmetros ao longo do período de dados e os limites mínimos da classificação do IQA.

Tabela 1 - Classificação do IQA

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	$79 < IQA \leq 100$
BOA	$51 < IQA \leq 79$
REGULAR	$36 < IQA \leq 51$
RUIM	$19 < IQA \leq 36$
PÉSSIMA	$IQA \leq 19$

REGRESSÃO LINEAR

Tabela 2 – Modelo matemático por regressão linear dos parâmetros do IQA, inclusive IQA e respectivas variações percentuais.

Variáveis	Equação da reta			Variação durante o período de monitoramento, (%)		
	Barragem da Graça	Raposo Tavares	Cotia Baixo	Barragem da Graça	Raposo Tavares	Cotia Baixo
IQA	$y = -0,030x + 84,03$	$y = -0,048x + 46,00$	$y = -0,140x + 61,47$	(7,17)	(20,55)	(39,17)
Temperatura da água (°C)	$y = 0,002x + 21,33$	$y = -0,007x + 21,63$	$y = -0,004x + 21,29$	1,88	(6,37)	(3,23)
Turbidez(UNT)	$y = 0,00008x + 3,039$	$y = -0,037x + 22,45$	$y = -0,124x + 37,29$	15,46	(32,45)	(57,19)
Sólidos Totais(mg/L)	$y = 0,289x + 20,38$	$y = 0,104x + 128,1$	$y = 0,268x + 135,3$	285,02	15,99	34,06
pH(U.pH)	$y = 0,002x + 6,408$	$y = 0,002x + 6,456$	$y = 0,003x + 6,621$	6,27	6,10	7,79
OD(mg/L)	$y = 0,001x + 7,464$	$y = -0,012x + 4,739$	$y = -0,016x + 6,601$	2,69	(49,88)	(41,69)
DBO(mg/L)	$y = 0,008x + 1,984$	$y = -0,031x + 12,84$	$y = 0,061x + 1,663$	81,04	(47,56)	630,90
Fósforo(mg/L)	$y = -0,00004x + 0,047$	$y = 0,0009x + 0,101$	$y = 0,001x + 0,090$	(17,06)	175,54	191,11
Nitrogênio Total(mg/L)	$y = 0,001x + 0,497$	$y = 0,005x + 4,530$	$y = 0,025x + 2,786$	40,44	21,74	154,34
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	$y = 0,495x + 20,23$	$y = 460,7x + 32790$	$y = 674,9x - 10714$	491,81	276,78	1083,46

previsão e predição

A asa superior (Barragem da Graça) se projeta para frente e se alongando, atingindo as escalas mínimas das classificações: ótima no ano 2000, boa em 2155, regular em 2239 e ruim em 2333. A partir de 2334, pode-se considerar a classificação como péssima.

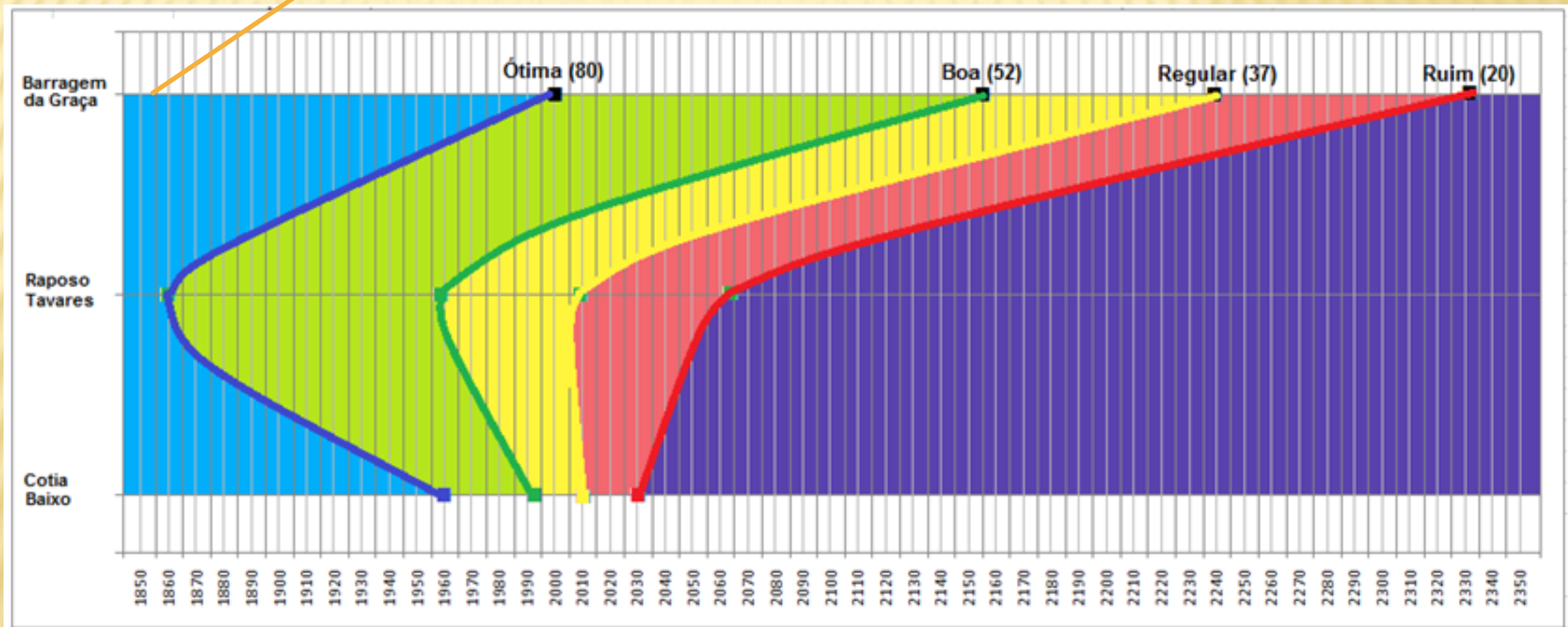


Gráfico 1 – Representação gráfica da previsão e predição dos limites mínimos de classificação do IQA (por ponto de monitoramento)

previsão e predição

O dorso (Raposo Tavares) se contrai, atingindo as escalas mínimas das classificações: ótima no ano 1860, boa em 1957, **regular em 2009** e ruim em 2068. A partir de 2069, pode-se considerar a classificação como péssima.

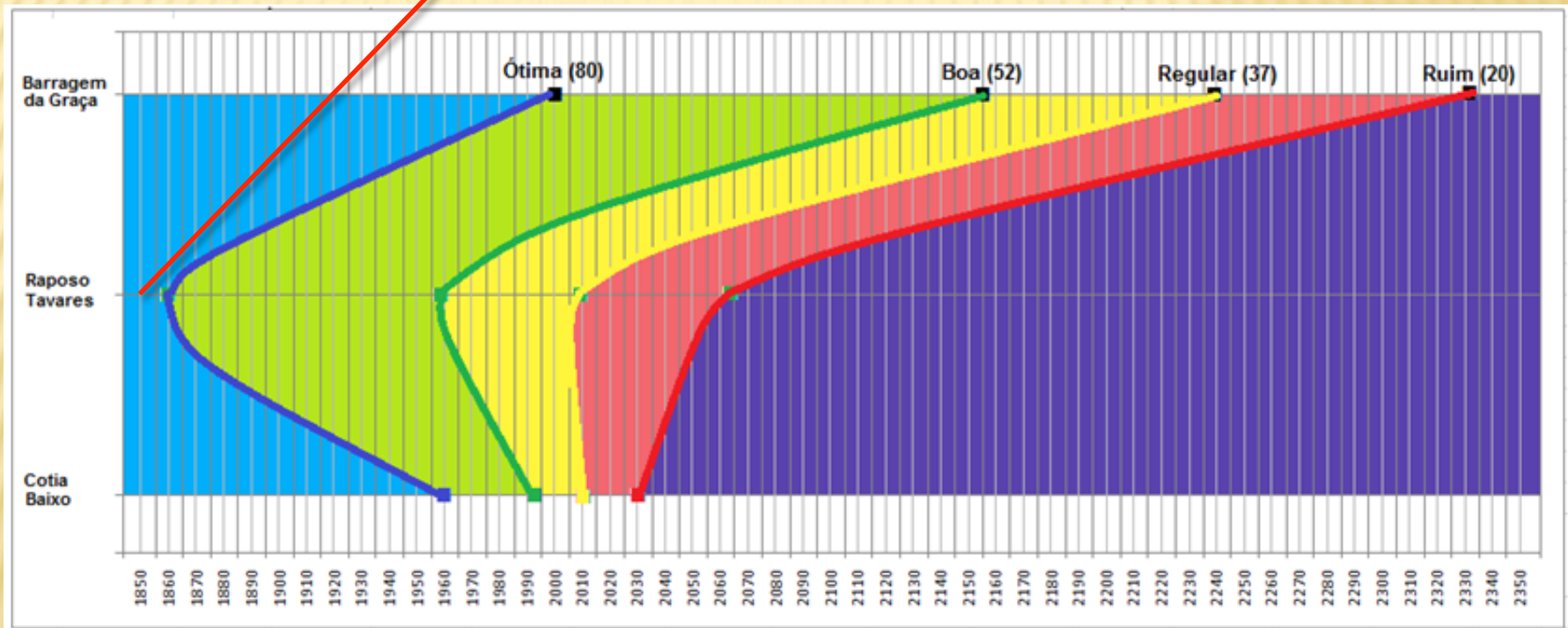


Gráfico 1 – Representação gráfica da previsão e predição dos limites mínimos de classificação do IQA (por ponto de monitoramento)

previsão e predição

A asa inferior (Cotia Baixo) se contrai de forma mais intensa, atingindo as escalas mínimas das classificações: ótima no ano 1960, boa em 1993, regular em 2011 e ruim em 2031. A partir de 2032, pode-se considerar a classificação como péssima.

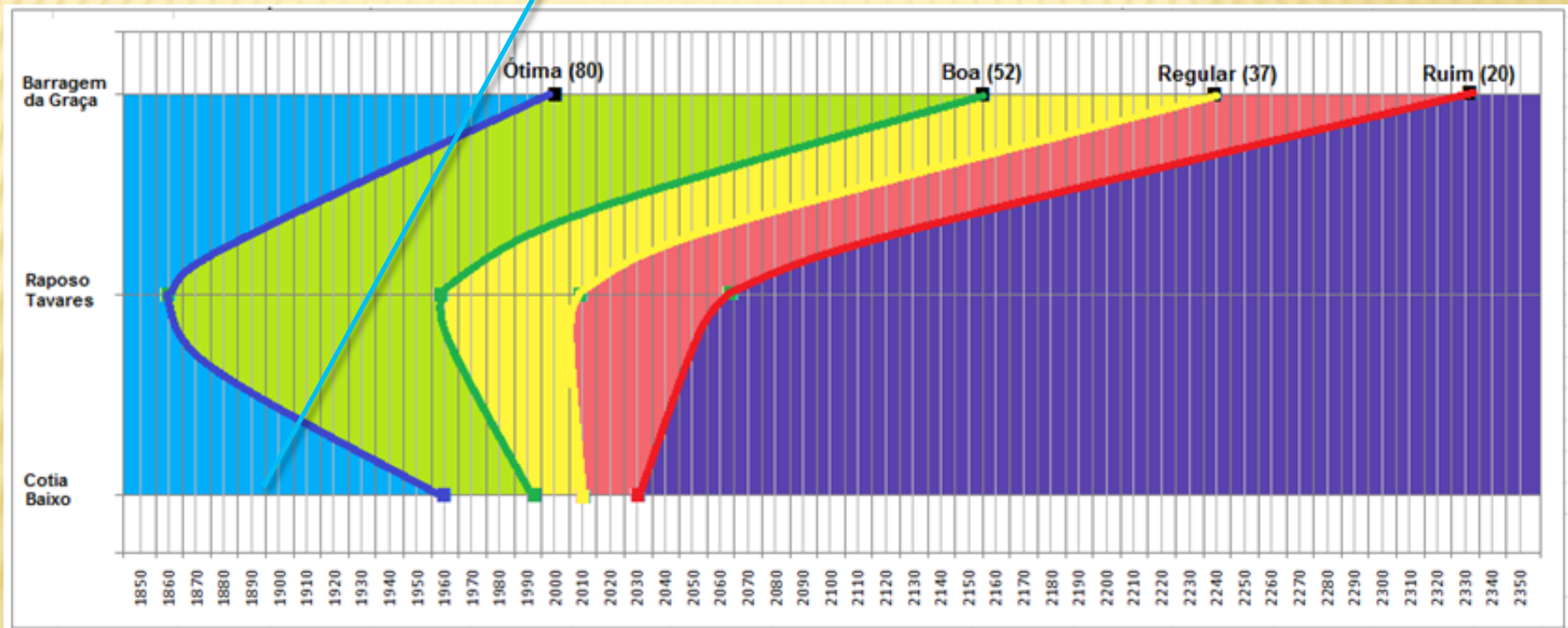


Gráfico 1 – Representação gráfica da previsão e predição dos limites mínimos de classificação do IQA (por ponto de monitoramento)

previsão e predição

Para os pontos Raposo Tavares e Cotia Baixo, a classificação mínima ótima ocorre, respectivamente, nos anos de 1860 e 1960.

Conforme estudos e pesquisas, essa região sofreu vários processos de ocupação do solo desde a época pré-cabralina, o que pode explicar a mudança de classificação do ponto Raposo Tavares já em 1860.

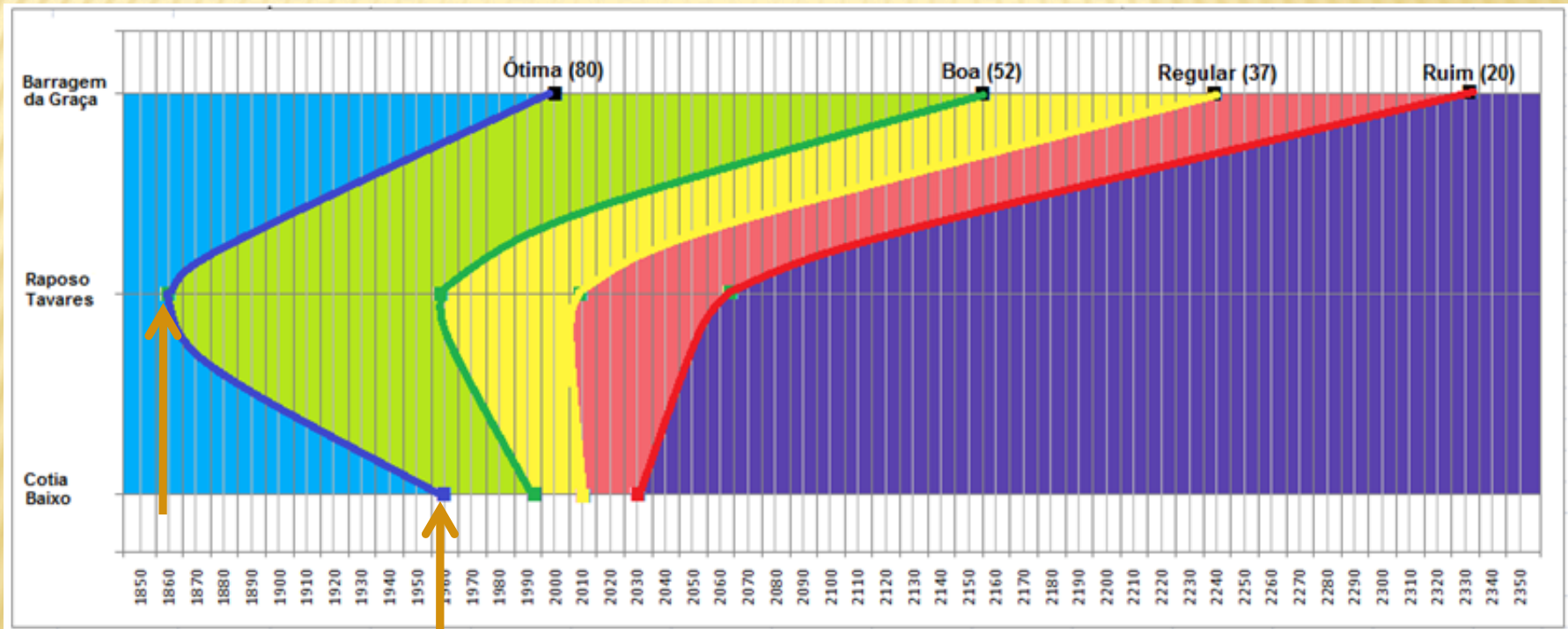


Gráfico 1 – Representação gráfica da previsão e predição dos limites mínimos de classificação do IQA (por ponto de monitoramento)

previsão e predição

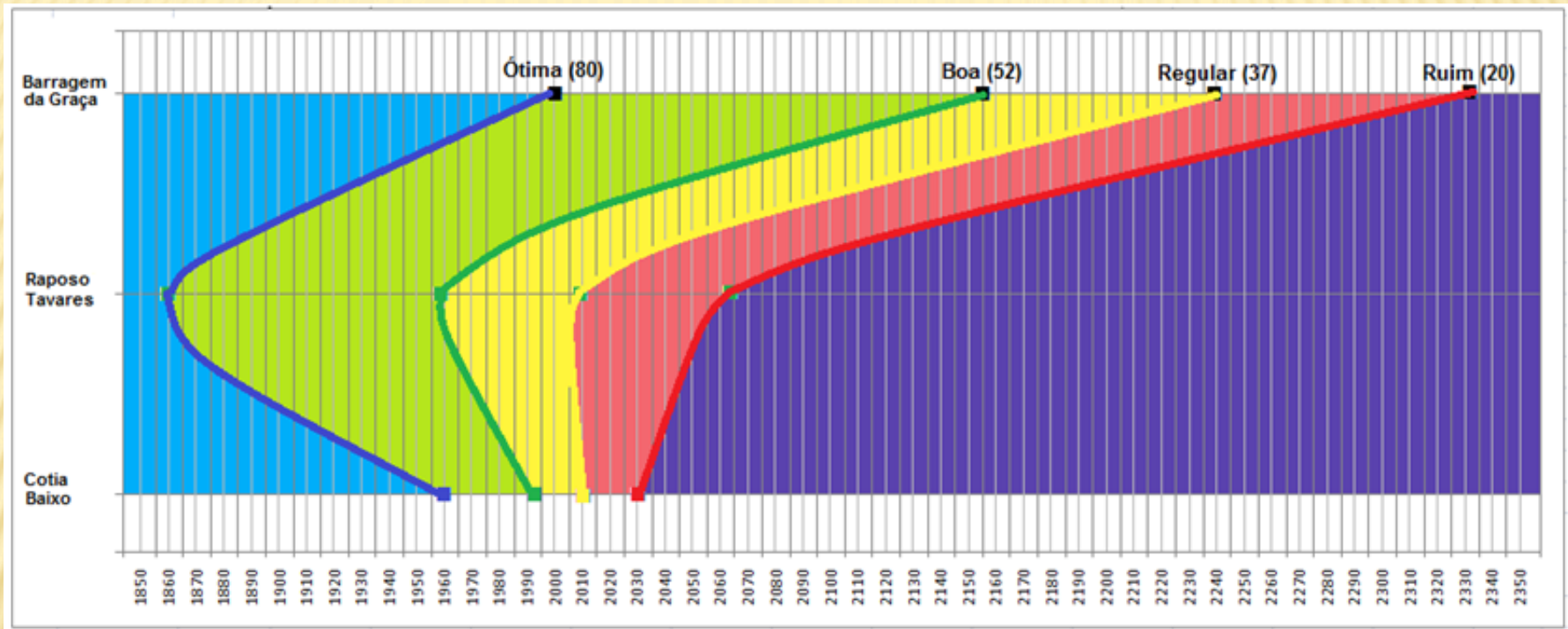


Gráfico 1 – Representação gráfica da previsão e predição dos limites mínimos de classificação do IQA (por ponto de monitoramento)

Entre o Alto Cotia e o Baixo Cotia, a preservação dos mananciais é desigual, o que causou efeitos ambientais indesejáveis, acabando por afetar de forma negativa o ponto Cotia Baixo, tornando-se um passivo ambiental, o que compromete o tratamento das águas na ETA Baixo Cotia.

CONCLUSÕES

- 1.** Pelas tendências estatísticas do IQA, o reservatório do Alto Cotia possui a água bruta com melhor qualidade, com predição de uso por mais de 200 anos, uma vez que não possui área urbana em seu entorno e os condicionantes naturais prevalecem na influência na composição do IQA, levando em conta a situação do manancial atual.
- 2.** Quanto ao Baixo Cotia, estatisticamente, este se encontra inadequada para tratamento nos sistemas convencionais;

CONCLUSÕES

- 3.** O tratamento de águas com alta concentração de poluição, leva ao uso de produtos químicos em excesso, como o cloro. Este pode reagir com outros compostos na água e produzir substâncias impróprias à saúde humana.
- 4.** Além da possibilidade de trazer riscos à saúde pública, água com alta concentração de poluentes determina os custos de tratamento para abastecimento público, face às inúmeras substâncias lançadas nos cursos d'água, tornando o tratamento cada vez mais oneroso.

RECOMENDAÇÕES

1. Elaboração de um plano de gestão e manejo da bacia do rio Cotia, com planejamento urbano e ambiental, envolvendo um programa de despoluição do rio, pela CETESB e prefeituras locais, com afastamento, coleta e tratamento de 100% dos resíduos líquidos e sólidos, seja doméstico ou industrial, objetivando a manutenção da qualidade do resíduo final, dentro dos padrões de lançamento da legislação brasileira;

RECOMENDAÇÕES

2. Incluir nesse Plano a recuperação da mata ciliar, na área de APP, com a implantação de cobertura vegetal em toda sua extensão do rio Cotia até a Reserva Florestal do Morro Grande, preservando a mata existente e recuperando as áreas desprotegidas;

3. Implantação de campanhas de educação ambiental para toda a população, especialmente nas redes escolares, conscientizando dos impactos negativos ao meio ambiente, decorrente do lançamento de resíduos sólidos e líquidos na bacia do rio Cotia.



OBRIGADO!!

Prof. Tecnol. Me. Claudionor Alves da Santa Rosa

csrrosa@terra.com.br