

VII JORNADAS DE **ENGENHARIA**

A Engenharia como vetor de conhecimento

Previsão de *blooms* de cianobactérias na Albufeira do Roxo

por Sara Ramos

Coautores:



Agenda

Agenda

Enquadramento O problema das cianobactérias

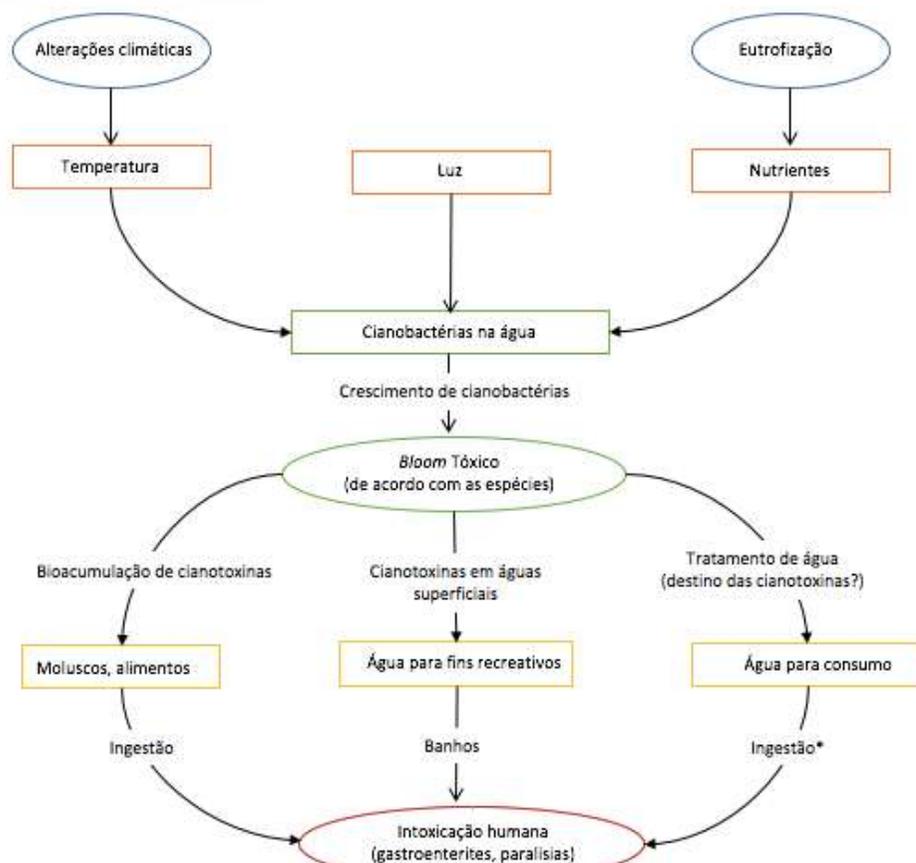
Metodologia Modelação matemática linear e não-linear

Resultados Capacidade de previsão e sistema de alerta

Conclusões Adequação e vantagens



Enquadramento



* 80% da exposição humana a cianotoxinas

Adaptado de Merel, S. et. al., 2013

- 8% das albufeiras de Portugal Continental são classificadas como zonas sensíveis
- 73% dos *blooms* de cianobactérias são tóxicos
- Ocorrência de *blooms* altera as características organoléticas da água



A entidade gestora tem de ativar os protocolos de atuação em tempo útil



Enquadramento

- Albufeira do Roxo é classificada como zona sensível
- Nos últimos anos têm ocorrido fenómenos com graves consequências



P Que se passa com a água de Beja? Cheira a terra e sabe a mofo
CARLOS DIAS 11/08/2015 - 07:20
Empresa do Grupo Águas de Portugal confirma a presença de "microalgas, cianobactérias e actinomicetes" na rede pública, mas garante que os parâmetros de qualidade são cumpridos.

00000 - quisea.20/06/2015
AgdA muda local de captação de água no Roxo
A empresa Águas Públicas do Alentejo (AgdA) vai alterar nos próximos dias o local de captação na albufeira da barragem do Roxo para o abastecimento a Beja e Aljustrel. Em comunicado, a empresa explica que através "de uma captação em jangada" será possível "extrair água mais afastada da margem da albufeira, de melhor qualidade". Esta decisão surge na sequência das críticas feitas nos últimos dias por autarcas e cidadãos relativamente ao cheiro e sabor a mofo na água fornecida a Aljustrel e Beja.

P Local de captação da água de Beja vai ser mudado para melhorar a qualidade
CARLOS DIAS e COM LUSA 15/08/2015 - 21:19
Águas do Alentejo diz que ponderará o aumento das reservas só para o ano. Para já foi resolvido mudar o local da captação.

 **INÍCIO**
FICHA TÉCNICA | ESTATUTO EDITORIAL | ORGANOGRAMA | PUBLICIDADE
Sociedade
Água cheira a terra e sabe a mofo em Aljustrel e Beja
SOL | 15/08/2015 18:09


AMBIENTE, REGIÃO
BEJA: ÁGUA DA BARRAGEM DO ROXO VAI SER CAPTADA NOUTRO LOCAL
19 AGOSTO, 2015 | HELGA NOBRE | PUBLICAR UM COMENTÁRIO
A água da barragem do Roxo que abastece Beja e Aljustrel vai começar a ser captada, nos "próximos dias", num local "mais afastado da margem", revelou o Grupo de Acompanhamento da Qualidade da Água daquela albufeira.

diário online algarve
Região Sul • Sociedade • Notícias
Informação em movimento de qualidade
Água vai ser captada na albufeira do Roxo em "local mais afastado da margem"

Adaptado de: <http://www.mun-aljustrel.pt/menu/526/barragem-do-roxo.aspx>



Enquadramento

OBJETIVO

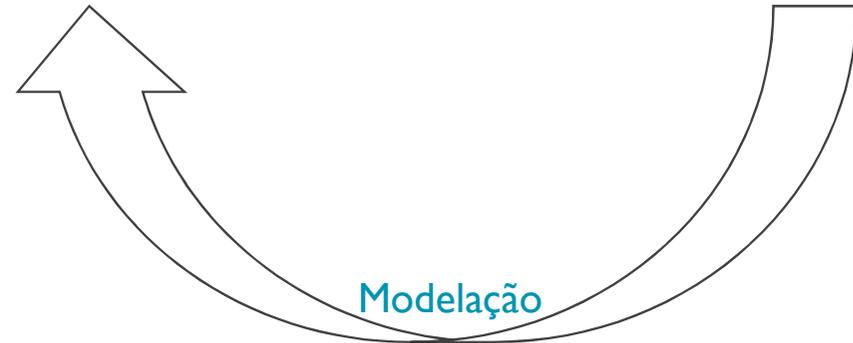
Desenvolvimento de um **sistema de alerta** que permita a previsão, com **15 dias de antecedência**, da ocorrência de ***blooms* de cianobactérias** na Albufeira do Roxo

Metodologia



Modelos lineares
vs
Modelos não-lineares

Dados de qualidade da água
&
Dados meteorológicos
(2007-2015)





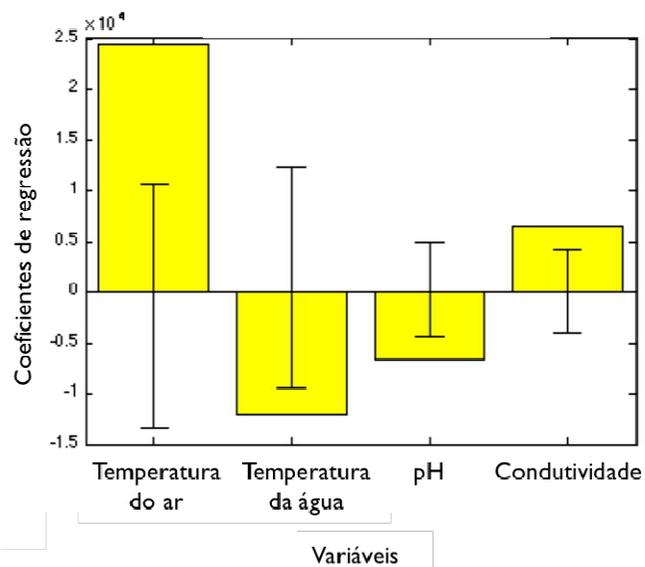
Resultados

Modelos lineares

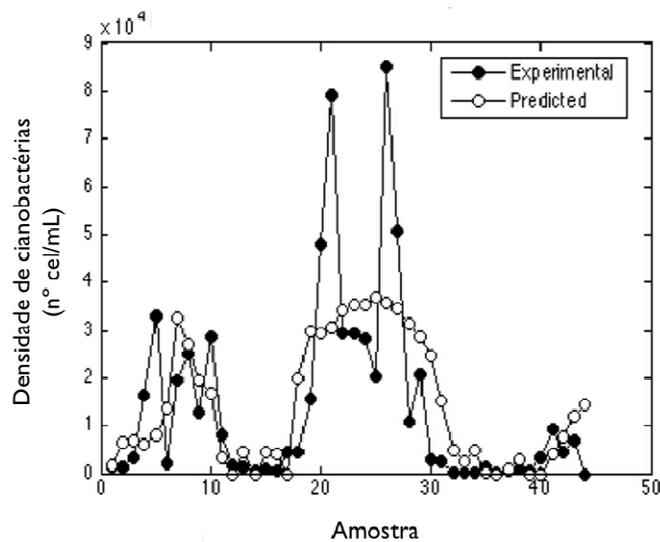
Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS)

Variável prevista: densidade de cianobactérias

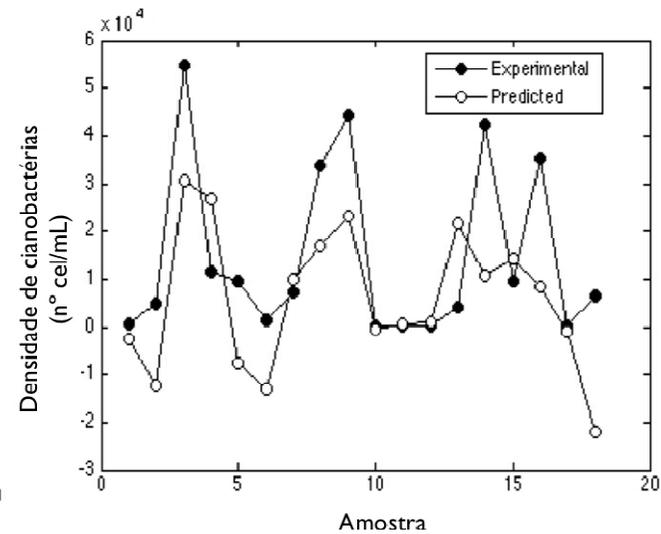
Coefficientes de regressão e significância das variáveis



Resultados para o grupo de dados utilizado para construção do modelo (calibração)



Resultados para o grupo de dados utilizado para testar o modelo (teste)





Modelos não lineares

Redes Neuronais Artificiais (RNA)

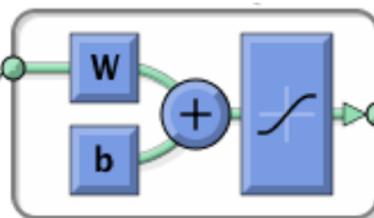
Resultados

Variáveis de entrada

- Temperatura do ar
- Velocidade do vento
- Direção do vento
- Temperatura da água
- pH
- Condutividade
- Turvação
- Cota
- Amoníaco
- Dureza
- Precipitação
- Radiação

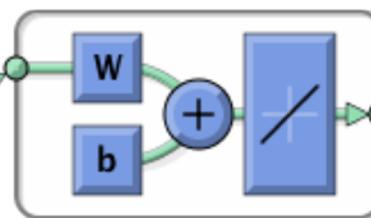
12

Camada escondida



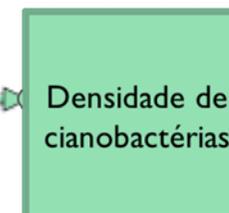
4

Camada de saída



1

Saída

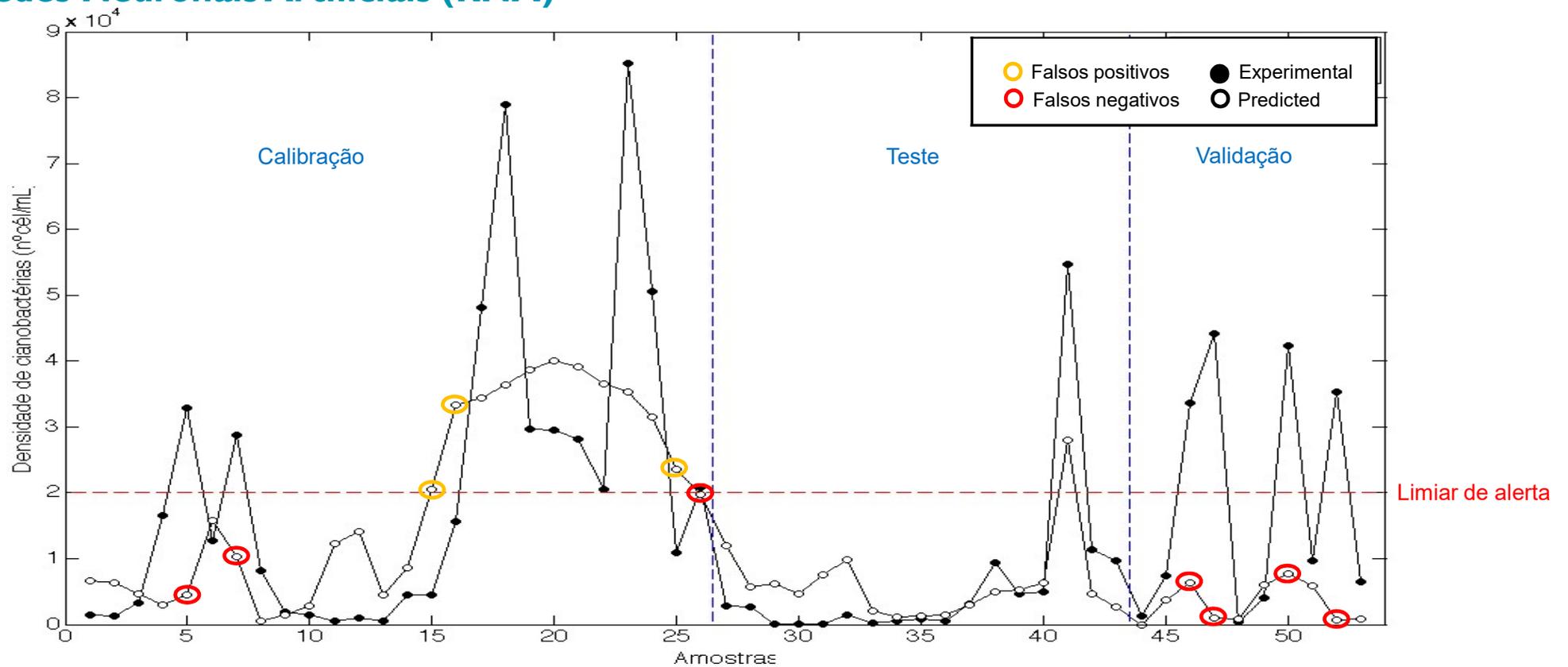


1



Resultados

Modelos não lineares Redes Neuronais Artificiais (RNA)





Resultados

Modelo linear vs não linear

- RNA não apresentou falsos positivos/negativos para o conjunto de teste;
- Para o mesmo conjunto de variáveis de entrada a RNA apresentou menor erro do que a PLS para o conjunto de teste.



Resultados

Teste do modelo não linear escolhido com dados 2016

Mês	Valor experimental	Resultado de Alerta (Nível de alerta: 20 000 células/mL)	Adequação do modelo
fevereiro	12	⊙	X
abril	4773	⊙	✓
junho	422 466	⊙	✓
julho	426 869	⊙	✓



Conclusões

Foi possível criar um sistema de alerta através de uma metodologia com diversas vantagens:

- Pode ser replicada noutras albufeiras;
- Não requer uma frequência de amostragem constante;
- Não requer que os parâmetros monitorizados nos diferentes dias de amostragem sejam exatamente os mesmos.



Agradecimentos

- À AdP Serviços (Eng^o Nuno Brôco) pela possibilidade de realização deste trabalho
- À Águas Públicas do Alentejo (Eng^a Olga Martins, Eng^a Ângela Valadas), pela disponibilização dos dados e demais informação solicitada
- À organização das VII Jornadas de Engenharia da AdP, pela oportunidade de apresentação deste trabalho

Obrigada!