



LEARNING TOXICOLOGY
THROUGH OPEN EDUCATIONAL
RESOURCES

PROCESSAMENTO DE DADOS AMBIENTAIS E RELATÓRIO DE RESULTADOS

Camelia DRAGHICI, Ileana MANCIULEA

Transilvania University of Braşov

c.draghici@unitbv.ro, i.manciulea@unitbv.ro



Erasmus+

This work is licensed under a Creative
commons attribution – non commercial 4.0
international license



1. INTRODUÇÃO

Seguindo as operações do fluxo de monitorização ambiental (Figura 1.), a etapa de execução que contém informação relacionada com a amostragem e medições analíticas foi apresentada na Unidade 2, enquanto que a etapa de avaliação relacionada com o processamento de dados irá ser apresentada agora. Assim, a Unidade 3. contém informação geral de como são processados os dados ambientais e como se apresenta o relatório dos resultados de monitorização.



Figura 1. Fluxo de monitorização ambiental, etapas de execução e avaliação.

Após esta unidade, serás capaz de apresentar informação relativa ao pessoal responsável pelo processamento de dados e anunciação dos resultados, às etapas do processamento analítico de dados, bem como o relatório de resultados de monitorização.

A este respeito, a Figura 2. indica as categorias de pessoal responsável pelo processamento de dados e pelo relatório de resultados:

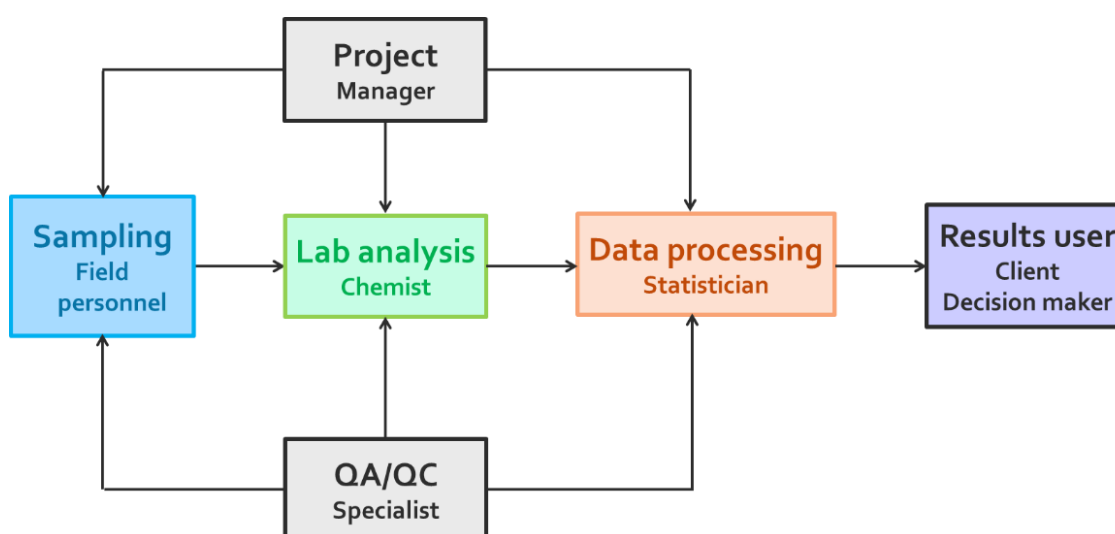


Figura 2. Pessoal responsável pelo processamento de dados e pelo relatório de resultados.

- indivíduos que recolhem as amostras nos locais – para a etapa de amostragem;
- químicos e assistentes de laboratório – para a análise laboratorial;
- *químicos e estatísticos – para a etapa de processamento de dados; de seguida, estes transmitem a informação aos utilizadores dos resultados, nomeadamente os clientes e decisores.*

2. PROCESSAMENTO DE DADOS AMBIENTAIS

Toda a informação adquirida durante o fluxo de monitorização ambiental é importante; de interesse para esta unidade são principalmente os assinalados a itálico:

- recolha e pré-tratamento da amostra fornece informação preliminar relevante;
- medição da propriedade analítica fornece valores de medição, ao qual denominamos “dados”;
- *os dados são registados num Sistema de aquisição de dados e são, de seguida, sujeitos a tratamento estatístico de forma a garantir resultados sólidos e de confiança; isto é, validar o conjunto de dados;*
- *processamento de dados, com base em leis que regem diferentes fenómenos, o sinal de medição é transformado em informação útil fornecendo assim, resultados de monitorização;*
- *reportar os resultados de monitorização, apresentando os resultados obtidos em tabelas, gráficos, diagramas, em função de outras medições, prontos a ser utilizados pelos clientes.*

Quimiometria, foi introduzida em 1972 por Svante Wold, como sendo um ramo da química que utiliza métodos matemáticos, estatísticos e outros baseados em lógica formal, de modo a selecionar e projetar os procedimentos experimentais ótimos e fornecer informação de análise de dados químicos, com a máxima relevância. Desde 1900's, os métodos matemáticos e estatísticos eram utilizados para processar dados de medição e, por conseguinte, novas ciências interdisciplinares foram desenvolvidas em 1970's, tais como, biometria, estatística médica, psicometria, econometria, tecnometria ou quimiometria. Para além disso, a revista “Environmetrics” foi lançada em 1990 como revista oficial da The International Environmetrics Society (TIES), uma associação do instituto internacional de estatística.

Na maior parte das análises ambientais o valor verdadeiro dificilmente é conhecido (dizia “hardly unknown”, mas está mal?), deste modo, o valor verdadeiro é estimado a partir do valor da média de medições repetidas. É estimado que o valor médio é o melhor valor analítico e, quanto maior for o número de medições repetidas, mais o valor médio se aproxima do valor verdadeiro. A estatística faz uso de um grande número de valores, no entanto, na análise ambiental nem sempre é possível obter um número tão grande de dados para a mesma amostra. A maior parte das vezes, é possível obter 10 medições repetidas, por isso, a quantidade limitada de dados representa uma “seleção” e o resultado é considerado como uma “estimativa”.

De modo a obter resultados confiáveis em análise ambiental, os tipos, fontes e extensão dos erros devem ser avaliados.

Cada etapa do processo analítico (amostragem, preparação da amostra, medição, processamento de dados) é uma fonte de erros, contribuindo para o erro final. Essas contribuições estão apresentadas na Figura 3.

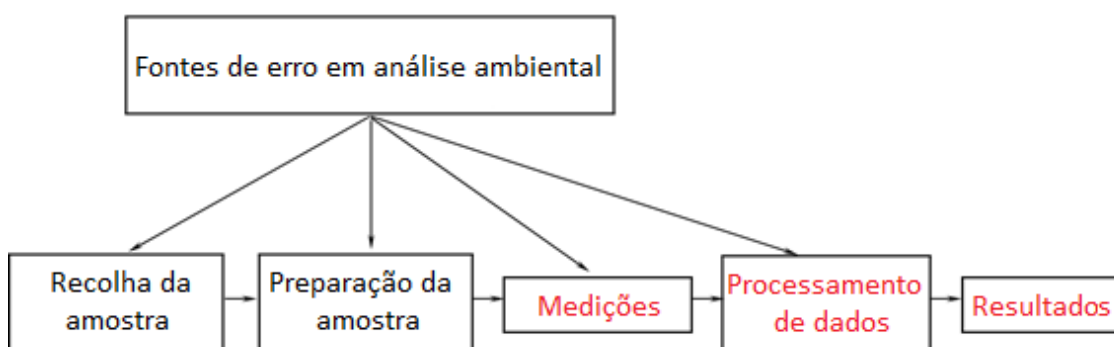


Figura 3. Fontes de erro em análise ambiental.

Os erros podem ser classificados:

a. de acordo com o modo de expressão

– erro absoluto: representa o desvio de um valor de medição individual (X_i) à média do valor verdadeiro (A), de acordo com a Equação (1); se A é desconhecido, é considerada a média das medições (\bar{X}), de acordo com a Equação (2).

$$e_a = |A - X_i| \quad (1)$$

$$e_a = |\bar{X} - X_i| \quad (2)$$

– *erro relativo*: representa a razão entre o valor absoluto e o valor verdadeiro, considerado como padrão; é expresso em percentagem de acordo com as Equações (3 e 4).

$$e_r = \pm \frac{e_a}{A} \cdot 100\% \quad (3)$$

$$e_r = \pm \frac{e_a}{\bar{X}} \cdot 100\% \quad (4)$$

b. de acordo com a fonte e influência nos resultados analíticos

- *erro sistemático (determinado)* – fontes podem ser definidas (embora nem sempre sejam conhecidas); tal como, manuseamento errado do equipamento, leitura errada dos sinais analíticos, procedimento a temperatura inapropriada;
- *erros aleatórios (indeterminados)* – introduzidos por acidente, por **individual results falling**, as suas causas são desconhecidas, não podendo ser determinados nem eliminados;
- *erros grosseiros* – causados por uma má-funcionalidade da experiência (reagentes, equipamento, método); requerem o reinício da experiência.

Esses erros **are reflected in the number of significant reported digits** e são observados em diferentes valores obtidos de medições sucessivas. É importante identificar as fontes do erro e reduzir a sua extensão para que os resultados reportados sejam confiáveis.

3. RELATÓRIO DE RESULTADOS DE MONITORIZAÇÃO

O controlo ambiental origina uma grande quantidade de dados de amostras com recurso a diferentes métodos analíticos. Esses dados podem revelar tendências, correlações, necessidade de redução. Os métodos de processamento de dados univariados e bivariados falham na altura de revelar coerência entre dados.

Os dados processados são sujeitos a cálculos baseados em leis físico-químicas. O objectivo é expressar os resultados de monitorização em função da concentração dos analitos / poluentes (ou qualquer outro parâmetro de monitorização), em unidades de acordo com a regulamentação.

De seguida, os resultados de monitorização são anunciados de diferentes formas:

- tais como, em *formato de tabela*;
- com *gráficos bidimensionais*, para um único parâmetro de monitorização, quer seja a evolução da concentração do poluente com o tempo, $C_A=f(t)$, ou a evolução no espaço, $C_A=f(s)$;
- com *gráficos multidimensionais*, para mais parâmetros que sejam correlacionáveis.

Por exemplo, a Figura 4. Representa um gráfico multidimensional que correlaciona a concentração de óxidos de enxofre e nitrogénio com o pH, para uma dada localização.

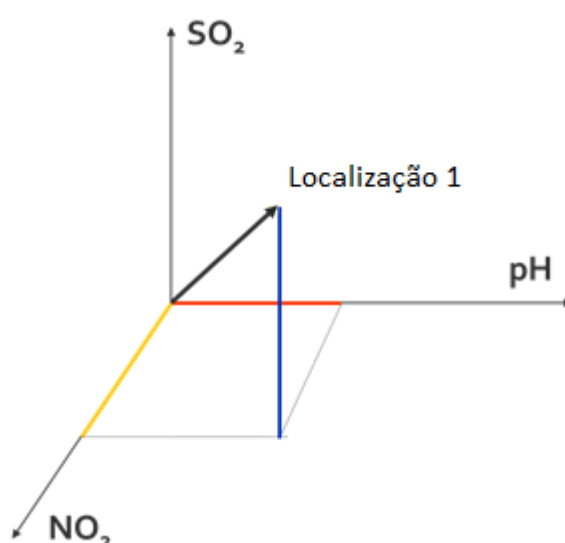


Figura 4. Dependência dos óxidos de enxofre e nitrogénio com o pH.

Em todo o lado cada vez mais dados são produzidos e apresentados, dificultando a perceção do que está a acontecer e da visão global do problema. De modo a tomar decisões inteligentes, abordagens multivariadas são indispensáveis.

REFERÊNCIAS

1. Chunlong C.Z., Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, John Wiley & Sons, Hoboken NJ, USA, 2007.
2. Colbeck, I., Draghici, C., Perniu, D., (Eds), Environmental Pollution and Monitoring, in EnvEdu series, ISSN 1584-0506, ISBN 973-27-1169-8, Romanian Academy Press, Bucharest, 2003.
3. Patnaik P., Handbook of Environmental Analysis, 2nd Edition, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton FL, USA, 2010.





**VNiVERSIDAD
DSALAMANCA**

CAMPUS OF INTERNATIONAL EXCELLENCE



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



South-Eastern Finland
University of Applied Sciences

U. PORTO



**Universitatea
TRANSILVANIA
din Braşov**



**UNIVERZITA
KARLOVA**



ИКИТ

<https://toxoeer.com>

Project coordinator: Ana I. Morales
Headquarters office in Salamanca.
Dept. Building, Campus Miguel de Unamuno, 37007.
Contact Phone: +34 663 056 665