

VIGILÂNCIA SANITÁRIA DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO - ASPECTOS ANALÍTICOS E TECNOLÓGICOS. CASO DOS NITRATOS NA REDE DA LOURINHÃ

Paula B. SOARES ⁽¹⁾; António MATOS ⁽²⁾; Maria Fernanda FARIA ⁽³⁾

RESUMO

Discussão das várias vertentes inerentes à vigilância sanitária das águas de abastecimento. Na vertente analítica enquadra-se a estrutura e metodologia adoptada pelo sector de química de águas do laboratório de Saúde Pública, sendo a vertente tecnológica o aspecto da protecção das captações subterrâneas observado pela Engenharia Sanitária. Aplicam-se estas noções à situação encontrada no Concelho da Lourinhã.

Palavras- chave : Vigilância sanitária das águas; vertente analítica; laboratório; análise química das águas; métodos analíticos; nitratos; toxicidade; saúde pública; vigilância sanitária e protecção das captações; gestão; recursos hídricos.

⁽¹⁾ -Técnico Superior de Saúde -ARSLVT

⁽²⁾ -Técnico Superior de Saúde - ARSLVT

⁽³⁾ -Técnica de Diagnóstico e Terapêutica - ARSLVT

1- INTRODUÇÃO

A vigilância sanitária é uma cadeia que envolve toda uma equipa multidisciplinar, dependendo a qualidade do produto final do bom desempenho das partes intervenientes. Caberá a toda a equipa articular e desenvolver um trabalho de modo a permitir uma rápida e eficaz resposta em situações de risco para a Saúde Pública.

Será deste modo aqui exposto a situação concreta que enfrentamos no Concelho da Lourinhã, onde alguns furos de água para abastecimento estão com concentrações preocupantes em nitratos.

2- VIGILÂNCIA SANITÁRIA DAS ÁGUAS (DL 74/90) - VERTENTE ANALÍTICA

O laboratório é uma das estruturas terminais da cadeia e para ele são encaminhadas as amostras de água, sendo de sua responsabilidade efectuar os respectivos parâmetros no menor espaço de tempo.

O tempo de resposta vai ser condicionado pelo número de parâmetros a executar em cada amostra. Esse número está dependente do grupo de análises que o programa de vigilância para água de abastecimento, exige que se determine obrigatoriamente, a nível físico-químico será de: Grupo 1 - 2 parâmetros; Grupo 2 - 13 parâmetros; Grupo 3 - 33 parâmetros.

Compete a um moderno laboratório de química de águas colmatar as condicionantes temporais inerentes à execução dos vários parâmetros, não só com equipamento mas também com pessoal especializado e capaz de aliar uma prestação de serviços de qualidade a uma resposta analítica rápida. Se esta estrutura funcionar equivale a uma avaliação eficaz dos factores de risco para a Saúde Pública.

2.1 – Metodologias no Laboratório de Saúde Pública – Sector Química de Águas

Deste modo, no nosso laboratório a resposta analítica eficaz é conseguida através da montagem de protocolos de análises em sistema manual e em sistemas automáticos, quando estes oferecem métodos de acordo com os preconizados pelas Normas de Qualidade da Água (DL 74/90). Com as técnicas automatizadas vai-se obter não só a rapidez exigida, mas também uma diminuição de consumo em reagentes e em volume de amostra, e ainda uma poupança em meios humanos e algum equipamento.

Sendo porém necessário exigir algumas condições, a saber:

- I - Pessoal especializado- conhecedor do funcionamento do equipamento e métodos aplicados;
- II- Manutenção electrónica e mecânica - corresponde à descontaminação do sistema , limpeza interior e exterior e ensaios de sinal electrónico do sistema de detecção, registo e aquisição de dados;
- III- Conservação e acondicionamento de amostras- constitui um factor determinante na qualidade final do resultado analítico;
- IV - Reagentes de qualidade reconhecida - exigência inerente ao protocolo analítico e ainda todo o cuidado será necessário na sua preparação e acondicionamento;
- V- Calibração dos aparelhos - só uma precisa e adequada calibração poderá fornecer resultados exactos, precisos e reprodutíveis, e ainda com um método aferido ao universo das amostras;

VI- Controlo de qualidade - só ele permitirá determinar se o trabalho efectuado está sob controlo e qual o nível de confiança dos resultados obtidos.

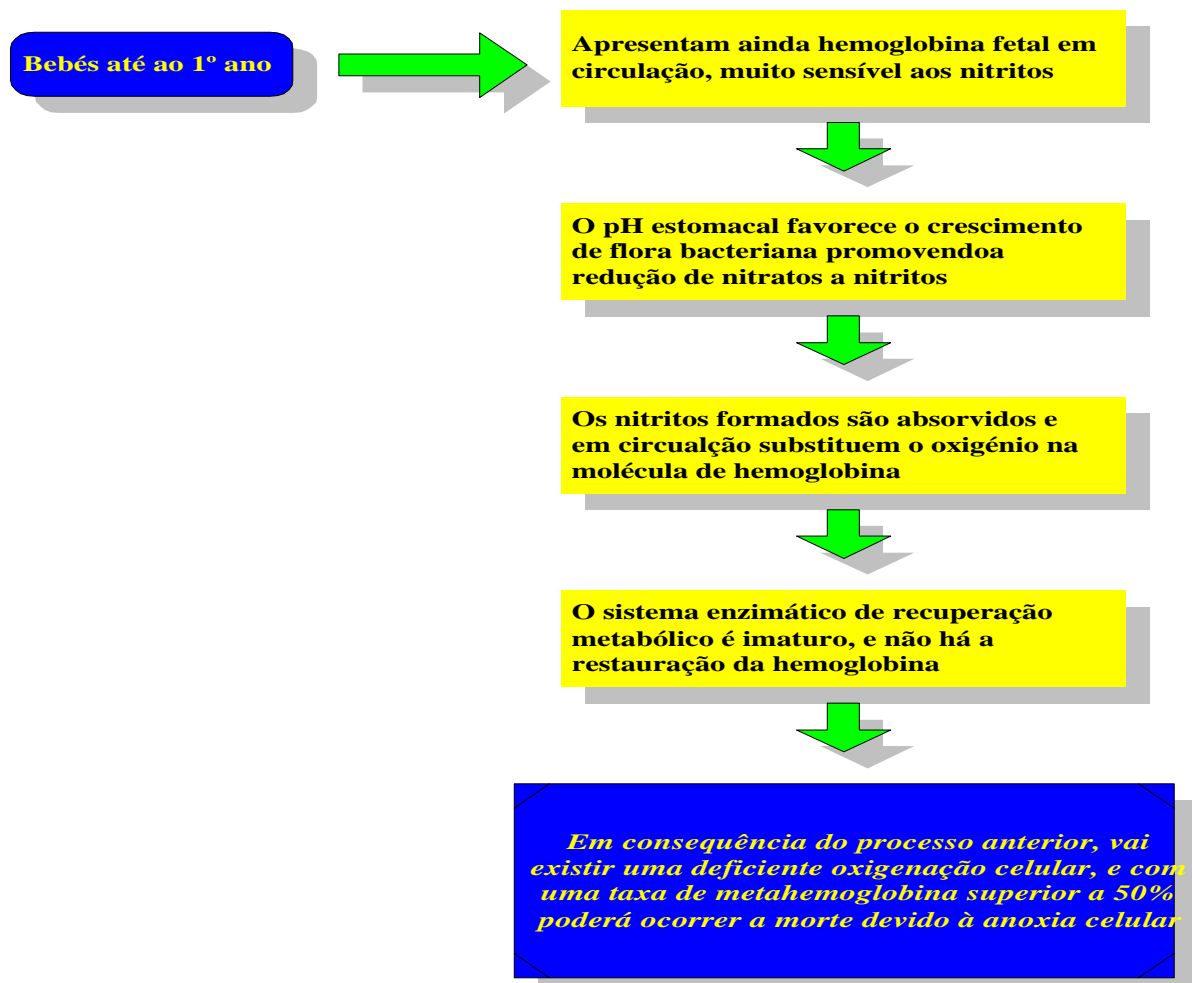
2.2 - Problemática dos nitratos em águas de abastecimento

Os compostos de azoto são de grande interesse tendo em conta a importância do azoto na vida dos animais e plantas, apresentando-se a sua química complexa. Os iões nitrato e nitrito formam-se naturalmente no ciclo do azoto, mediado pelo princípio das reacções redox.

Os estudos nos últimos anos têm demonstrado uma tendência para a deterioração da qualidade da água, relativamente a este componente, como resultado do conjunto das várias actividades humanas. As concentrações médias em nitratos nas águas de consumo variam muito com a origem da água e grande parte dos consumidores bebe água com teores inferiores a 5 mg/L em NO_3 , mas em zonas suburbanas e rurais a concentração em NO_3 nas águas subterrâneas pode mesmo por vezes ultrapassar os 100 mg/L.

Toxicidade - os nitratos são tóxicos quando presentes em altas concentrações, principalmente nas crianças. Neste grupo etário, poderemos correr o risco de elevadas concentrações de nitratos, desencadearem a metahemoglobinémia infantil, que apresenta uma mortalidade elevada em determinadas circunstâncias.

O mecanismo da metahemoglobinémia poderá ser descrito do modo representado no quadro 1.



Quadro 1
Mecanismo da Metahemoglobinémia

Nos adultos o efeito tóxico dos nitratos está relacionado com o facto de em determinadas condições, nomeadamente a acloridria estomacal, permitir a redução de nitratos a nitritos e a conseqüente formação de nitrosaminas, compostos de acção cancerígena.

Por todos estes motivos torna-se premente a eficácia na prevenção e detecção de situações relacionadas com o aparecimento de teores elevados de nitratos nas águas de abastecimento.

3 - PROBLEMÁTICA DOS NITRATOS NO CONCELHO DA LOURINHÃ

3.1- Recolha de amostras

As colheitas são efectuadas de acordo com os critérios estabelecidos pelo D.L. N°74/90, ou então numa situação de urgência em que existam factores de risco para a Saúde Pública.

Deste modo, o protocolo de colheita efectuado é a recolha de uma amostra de água representativa e homogénea do ponto de colheita em causa. As colheitas são efectuadas em frascos de polietileno, convenientemente lavados.

A amostra transportada em boas condições (na obscuridade e a 4°-8°C) deverá chegar ao laboratório acompanhada de um boletim de identificação, correctamente preenchido, de modo a que, a caracterização da água fique completa.

As colheitas são efectuadas por pessoal especializado e formado para o efeito, técnicos de higiene e saúde ambiental, conhecedores da determinante analítica que constitui a colheita correctamente efectuada, poderá corresponder uma boa persecução analítica e finalmente a resultados fidedignos da água em causa.

3.2 - Preparação e conservação das amostras

As amostras recolhidas para determinação dos nitratos e nitritos, deverão ser analisadas o mais breve possível, num espaço de tempo de 24 horas. Se tal não for possível, deverão ser conservadas com ácido sulfúrico a 97%, numa proporção de 2 mL para 1 L de amostra. Devem ainda ser conservadas na obscuridade e a 4°C, até à análise.

3.3 - Protocolo analítico

A metodologia analítica usada é a preconizada pelo D.L. N°74/90, espectrofotometria de absorção molecular.

As amostras foram analisadas pelo método da redução em coluna de cádmio em fluxo contínuo segmentado, que se baseia no princípio da redução de nitratos a nitritos quando a amostra passa através de uma coluna de granulado de cádmio-cobre. Os nitritos originalmente presentes, assim como os resultantes da redução (normalmente os únicos presentes em grande maioria das amostras) são determinados através de diazotação com sulfanilamida, onde acaba com a formação de um composto altamente corado, mensurável a 540 nm.

Paralelamente são determinados, noutra linha automática de análise, os nitritos existentes na amostra por método similar. Por subtracção dos 2 resultados obtém-se os nitratos presentes em cada amostra.

Os resultados finais são expressos em mg/L de NO₃.

3.4 - Resultados obtidos

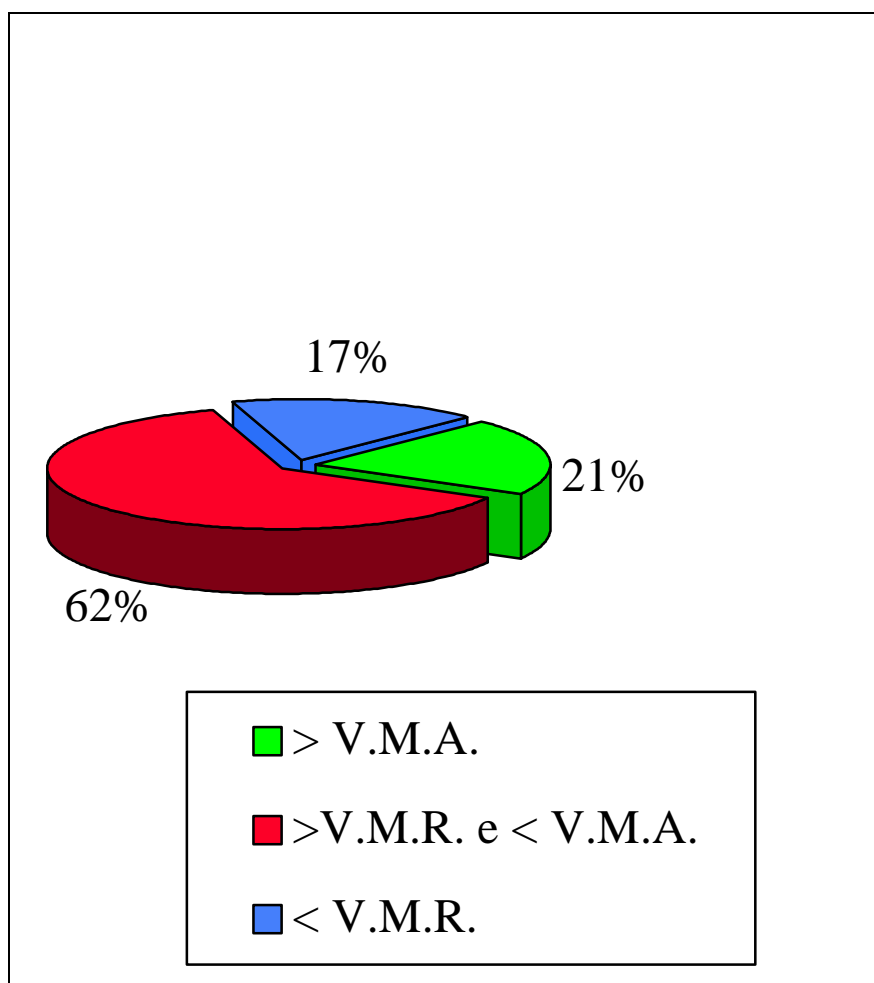
Desde 1995 até à presente data, foram feitas análises a algumas captações que abastecem o concelho da Lourinhã. Os resultados das determinações aos teores em nitratos podem ser visualizadas na tabela 1.

Captações / Conc mg/L NO ₃	95/05/23	95/09/01	96/04/24	96/10/15	97/03/25	97/10/07
Abelheira furo N°1	69,08	62,60	69,90	58,20	58,70	82,50
Abelheira furo N°2	64,04	63,70	70,60	55,70	54,80	--
Abelheira furo N°3	45,39	44,60	45,80	--	--	44,50
Abelheira furo N°4	--	--	--	5,10	11,00	10,60
Abelheira furo N°5	93,31	62,20	47,50	41,21	42,40	48,60
Abelheira furo N°6	112,70	53,00	45,20	41,50	57,30	--
Abelheira furo N°7	--	19,10	20,40	22,70	26,40	28,80
Abelheira furo N°8	--	30,50	33,80	32,20	27,90	--
Abelheira SP5	--	--	--	--	--	4,20
	95/03/28	95/12/06	96/04/24	96/10/15	97/03/25	97/10/07
Galharda SP1	36,14	--	48,90	42,00	45,80	44,30
Galharda SP2	<0,01	0,01	2,90	0,18	1,24	0,23
Galharda SP3	13,25	6,34	--	10,40	--	10,00
Reguengo Grande JFF25	52,20	28,89	47,20	45,90	50,30	44,60
Reguengo Grande JFF15	22,57	--	--	--	--	--
Reguengo Grande JFF16	23,14	--	--	--	--	--
Reguengo Grande JFF17	--	--	--	41,30	35,70	35,30
Reguengo Grande JFF18	--	--	--	42,50	36,80	35,60
Reguengo Grande JFF26	44,50	43,91	--	41,10	43,80	42,20
Reguengo Grande AC1	34,67	36,30	37,70	34,70	34,80	42,70
Reguengo Grande JK5	28,80	26,41	35,00	33,00	38,50	29,00
Reguengo Grande JFF1	42,08	43,81	49,40	43,90	41,90	39,80
Paço	--	--	<0,01	<0,01	<0,01	0,6

Tabela 1
Resultados das análises efectuadas
Datas das análises efectuadas

No quadro 2 estão representadas em percentagem o número de amostras com teores em nitratos que ultrapassam o valor máximo admissível, as que estão compreendidas entre o valor máximo recomendável e o admissível e ainda as que são inferiores ao valor máximo recomendável.

Verifica-se que das 87 análises efectuadas nestes últimos três anos, cerca de 21% delas apresentam teores superiores a 50 mg/L em NO₃, a grande maioria encontra-se entre os 25 e os 50 mg/L em NO₃ e só uma minoria se encontra abaixo do valor máximo recomendável, os 25 mg/L em NO₃.



QUADRO 2

Qualidade da Água na rede das captações da Lourinhã

4 - VIGILÂNCIA SANITÁRIA DAS ÁGUAS (DL74/90)- VERTENTE TECNOLÓGICA

A monitorização da qualidade da água de um sistema de abastecimento comporta vários níveis de actuação da responsabilidade de diversas entidades. Consideram-se os seguintes níveis:

Controlo contínuo - da responsabilidade da entidade exploradora do sistema

Vigilância sanitária - da responsabilidade dos serviços de saúde.

Observação individual - levada a cabo pelos consumidores.

O controle contínuo tem como objectivo a garantia do fornecimento da água aos consumidores nas condições de qualidade, quantidade e pressão adequadas. Para além dos aspectos analíticos relacionados com a qualidade da água, há que ter em conta as manobras da rede (abertura e fecho de válvulas da rede, gestão dos reservatórios, transferência de caudais) por forma a garantir os consumos e as pressões adequadas em todos os pontos da rede. Inclui ainda operações de conservação de rede, detecção de fugas, lavagem e desinfecção dos vários

órgãos no início ou reinício de serviço após reparação e ainda operações destinadas à manutenção da qualidade da água, como purgas dos extremos ou pontos mortos de rede e dos pontos baixos para remoção de impurezas acumuladas, lavagem e desinfecção de reservatórios, etc..

A vigilância sanitária comporta uma série de acções tendentes a assegurar que a água que o consumidor bebe não apresenta riscos para a saúde. Desde logo, o âmbito de aplicação da vigilância não se pode limitar ao sistema de abastecimento de água, mas deve incidir também sobre a água bruta, a montante da captação e sobre a água nas redes privadas.

No primeiro caso deverão ser avaliados os riscos quer de origem natural quer de origem humana (**nitratos**, pesticidas...), derivados das condições existentes nas bacias de captação de água..

No segundo caso deverá ser verificado se a rede privada poderá, de qualquer forma, degradar a qualidade da água, pela existência de captações próprias, por condições que favoreçam a dissolução de metais (chumbo, cobre, cádmio...), etc.

Assim, a vigilância sanitária é uma actividade complementar do controle de qualidade desenvolvido pelo distribuidor. Poderá actuar em áreas onde é restrita a actuação da entidade distribuidora ou em que esta não tem competência ou responsabilidade para actuar.

Saliente-se ainda que o D.L. Nº 74/90 introduz ainda a figura de inspecção, a cargo do Instituto da Água. Este Instituto e Direcção Geral do Ambiente e Recursos Naturais e respectivos órgãos regionais são os responsáveis pela gestão dos recursos hídricos e portanto pela qualidade das águas brutas, devendo ser chamadas a actuar em caso de alteração destas.

É importante a constituição de um arquivo dos resultados analíticos, organizado por forma a poder-se realizar a avaliação da rede: variação da qualidade da água num ponto de colheita ao longo do tempo, alterações de qualidade em diferentes zonas de rede, etc..

Os levantamentos tecnológicos deverão ser feitos regularmente e não apenas quando se detectam situações anormais de âmbito epidemiológico ou analítico.

De qualquer forma é importante que as verificações sejam feitas pessoalmente e no local: para sabermos se uma mina está devidamente protegida, é necessário ir vê-la e não recorrer em informação de terceiros que possam não ter a preparação para detectar a existência de riscos sanitários.

As condições também se alteram com o tempo, os materiais envelhecem, o equipamento é substituído, há alterações nas zonas de protecção, na ocupação do solo, etc.

Assim, as condições locais podem sofrer alterações com as estações do ano: uma zona de protecção de uma captação subterrânea pode parecer adequada no Verão, mas verificarem-se infiltrações de águas superficiais, durante o Inverno.

A realização de inquéritos epidemiológicos é decisiva na vigilância sanitária, e dá à saúde, uma arma que nenhuma outra entidade poderá utilizar. O objectivo principal de uma distribuição de água é fornecer água sem risco para a saúde. Quando se consegue demonstrar que o consumo da água provoca doença, não há desculpa para a situação em causa e as decisões da autoridade de saúde terão de ser acauteladas. Contudo, é uma arma que só deverá ser usada em casos muito bem fundamentados.

Será interessante existir uma ligação bem estabelecida e funcionando convenientemente entre os médicos de família e as urgências e o sector de saúde pública. Em concelhos em que este elo foi instalado, as taxas de morbilidade por doenças veiculadas pela água registaram reduções sensíveis.

É também interessante a realização de estudos procurando avaliar a qualidade da água em situações que normalmente não são objecto de avaliação. Por exemplo a avaliação de

nitratos em águas subterrâneas, a análise de chumbo em redes privadas de edifícios antigos, etc..

5 - PROTECÇÃO DAS CAPTAÇÕES - SITUAÇÃO ENCONTRADA NA LOURINHÃ

Situando-se a Lourinhã numa zona essencialmente agrícola com especial relevância para as culturas hortícolas com ou sem estufas e para a agropecuária, será importante a carga de poluição difusa resultante, traduzida nas concentrações de nitratos relativamente elevadas nas águas subterrâneas.

Na sequência das primeiras análises realizadas em 1993 na rede pública, integradas no programa de vigilância sanitária das águas de abastecimento, e de que se obtiveram valores das concentrações de nitratos superiores aos valores máximos recomendados do Dec Lei nº 74/90, procedeu-se ao levantamento e caracterização das várias origens de água, efectuando-se, desde 1995 análises semestrais às captações em serviço, actualizando-se a actividade aquando da abertura de novos furos ou paragem de furos em actividade.

As captações existentes, em número de 21 e todas por furos, das quais 15 se encontram actualmente em exploração, localizam-se em três áreas: Abelheira, Reguengo Grande e Casal de Galharda. Nas duas últimas áreas predomina o efeito das explorações agrícolas traduzido nas concentrações elevadas de nitratos.

As captações da Abelheira são também afectadas pela presença relativamente próxima da lixeira municipal, o que se traduz por concentrações elevadas de nitratos na generalidade dos furos e por nitritos e azoto amoniacal, em algumas análises.

Em qualquer dos casos, as características das águas das várias captações, mesmo dentro da mesma área, variam consideravelmente traduzindo a complexidade geológica e hidrogeológica da região.

As tendências de evolução das concentrações de nitratos no tempo, de acordo com os resultados obtidos, são variáveis de captação para captação. Em algumas nota-se uma tendência nítida para o seu aumento, noutras para a sua diminuição.

Foi ainda efectuado um inquérito de estudo e caracterização das protecções às captações existentes. Considera-se que a definição e a manutenção de zonas de protecção eficazes são essenciais para garantir a manutenção das adequadas características da água, embora possam não ser suficientes para o efeito.

Deste modo, a gestão dos recursos hídricos e mais ainda o planeamento regional e local, deverão incorporar a componente recursos hídricos subterrâneos. Não são conhecidas quaisquer preocupações desta índole pelo que a qualidade da água subterrânea apenas pode dispor da protecção que a natureza lhe oferece.

A Norma Portuguesa NP 836, fixando as condições a que deve satisfazer a captação de água para abastecimento de aglomerados populacionais, prevê a definição de zonas de protecção próxima e à distância, definindo actividades, instalações e equipamentos que não deverão existir nessas zonas. Com base nesta norma, foi elaborado pela Direcção Geral de Saúde, um inquérito que para a rede de abastecimento da Lourinhã, apontou as seguintes deficiências mais comuns representadas no tabela 2.

	Factores de risco	nº de casos	total de captações
Protecção próxima	Ausência de vedação da zona de protecção próxima	14	19
	Linhas de água não revestidas	10	18
	Habitações	8	19
	Agricultura	11	19
Protecção à distância	Agricultura com aplicação de adubos e/ou pesticidas	15	19
	Edifícios com fossas	10	19
	Captações de água	17	19

Tabela 2
Resultados do Inquérito à rede da Lourinhã

Pelos resultados acima referidos para a maior parte dos itens, pode constatar-se que não estão minimamente garantidas as condições de protecção das captações, podendo resultar situações de risco elevado para a saúde.

Designadamente a ausência de vedação da zona de protecção próxima, a proliferação de construções dentro dos perímetros de protecção e a existência de práticas agrícolas nestas zonas são factores certamente responsáveis pelos resultados de má qualidade obtidos.

Constata-se mesmo em captações novas, a falta de preocupação com a garantia da qualidade da água, sendo apenas considerados os aspectos quantitativos.

A água de consumo do concelho da Lourinhã resulta da mistura da água destas origens. A sua qualidade é variável embora só excepcionalmente sejam ultrapassados os valores máximos admissíveis para os nitratos.

De acordo com os dados obtidos nos últimos cinco anos nota-se uma tendência para uma ligeira diminuição das concentrações de nitratos na água distribuída, observada através do gráfico 1, certamente não como resultado da melhoria da qualidade da água subterrânea, mas pela abertura de novos furos em zonas menos poluídas.

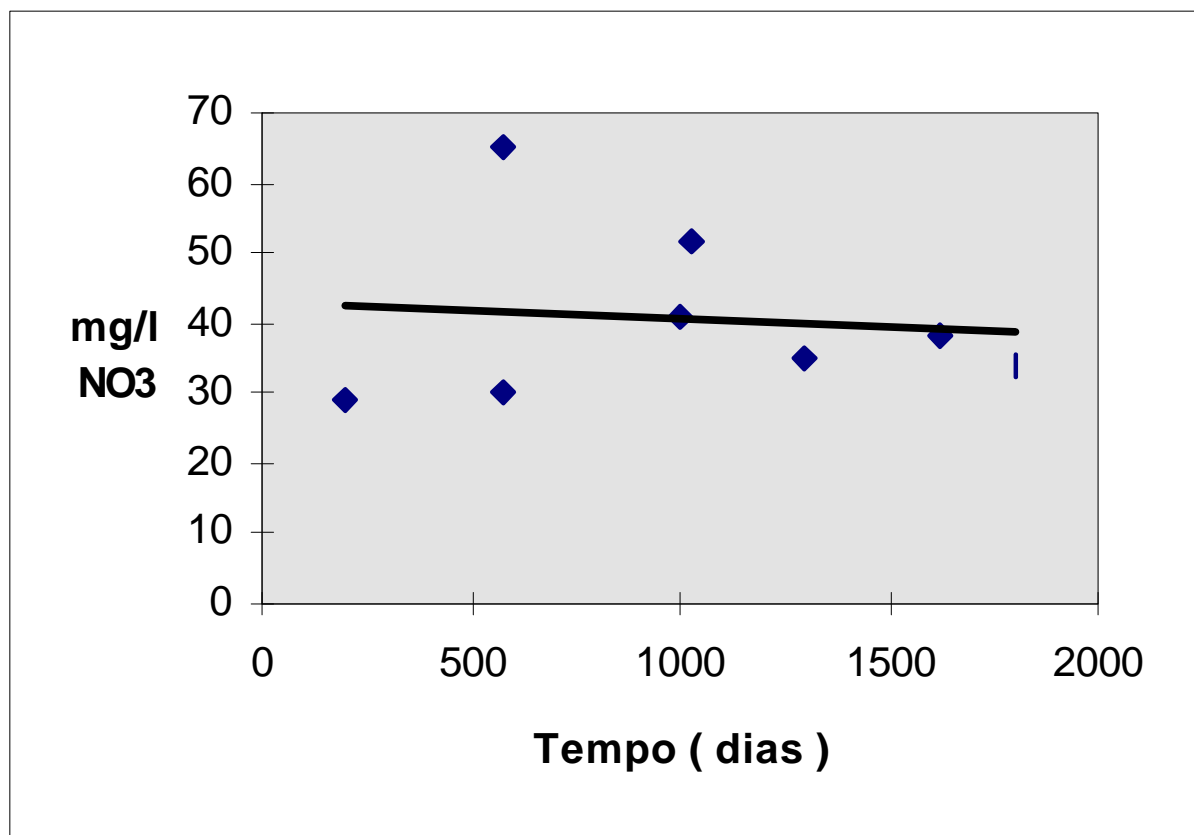


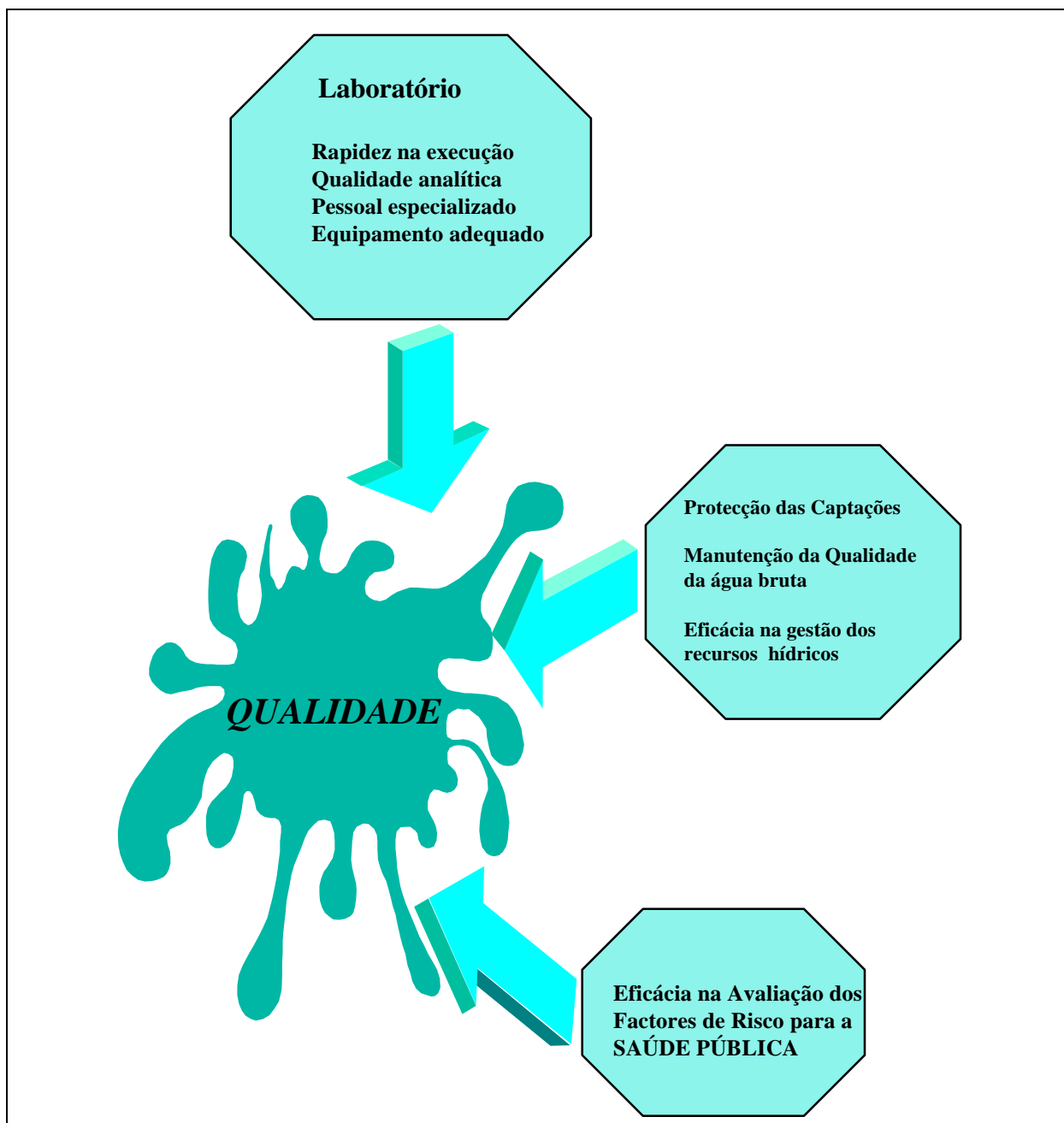
Gráfico 1
Evolução da Qualidade da água na rede de distribuição da Lourinhã

6- CONCLUSÕES

Poderemos concluir que será a interligação de todos os elementos da equipa de Saúde Pública que permitirá a boa monitorização e a avaliação de risco para a saúde, como será visível no quadro 3.

Para garantir a qualidade da água será imprescindível não só a eficácia da protecção das captações (NP 836) como medidas de gestão dos recursos hídricos a nível regional.

A gestão da Qualidade deverá englobar todos os utilizadores da água, nomeadamente a agricultura, a pecuária, a indústria, o abastecimento público, etc..



Quadro 3
Estruturas de Vigilância da Qualidade da Água

AGRADECIMENTOS

A todo o pessoal técnico e auxiliar do LSP, pessoal técnico da ARSLVT, da Sub-Região de Lisboa e Centro de Saúde da Lourinhã, pela sua contribuição e empenho no trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

a) Livro

LAST, J. - Public Health and Human Ecology. Prentice - Hall International Ed., 1987.

MARTIN, G; LEBLANC, C. - Le problème de l'azote dans les eaux. Éditions Technique et Documentation , 1990.

RODIER, J. - L'Analyse de l'eau. Paris,Dunod - 7^{ème} Édition, 1984.

Standard method for examination of water and waste water. 15th Edition, 1980.

Directives de Qualité pour l'eau de boisson. Genève, 1994.

b) Comunicação

LOBATO FARIA - Vigilância sanitária dos sistemas de abastecimento semi-público de água. Escola Nacional de Saúde Pública.

c) Cursos

VII Curso Monográfico sobre Qualidade da Água para Consumo Humano. Escola Nacional de Saúde Pública., 1992.

d) Legislação

Decreto - Lei N° 74/90 - Lei da Água. 1990.

NP - 836 - Abastecimento de água a aglomerados populacionais - origem e captação da água. 1971.