

Caderno de perguntas e respostas

webinar

**Ocorrência de Nitrato
em Aquíferos do
Centro-Oeste Paulista**

**14, 15, 16 e 17
de julho de 2020**

APOIO



REALIZAÇÃO



Claudia Varnier
Pesquisadora, NHg/IG-SIMAJosé Luiz A. Filho
Pesquisador, Labgeo/IPTTatiana Tavares
Pesquisadora, Labgeo/IPT

APOIO



REALIZAÇÃO



Equipe Responsável



Claudia Varnier
Pesquisadora, NHg/IG-SIMA

Geóloga, formada pelo Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP) em 1998. Desenvolveu o mestrado (2001) e o doutorado (2007), ambos em Hidrogeologia, no IGc-USP, com estágio na Universidade de Waterloo (Canadá). Desde 2004, é Pesquisadora do Núcleo de Hidrogeologia do Instituto Geológico da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (IG/SMA). Suas principais áreas de atuação compreendem: hidrogeoquímica, contaminação de solo e águas subterrâneas, uso de isótopos estáveis em hidrogeologia, vulnerabilidade de aquíferos. Faz parte do grupo de pesquisadores do Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas da Universidade de São Paulo (CEPAS-USP). Coordena, desde 2011, o Grupo de Trabalho Nitrato, criado junto à Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (CTAS). Desde 2016, é coordenadora do Comitê de Iniciação Científica e representante institucional do Instituto Geológico no Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Faz parte do grupo de revisores científicos dos seguintes periódicos: Holos Meio Ambiente, Revista Águas Subterrâneas, Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Revista de Geologia, Revista do Instituto Geológico, Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Revista Sena Colombia e Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia.



José Luiz A. Filho
Pesquisador/Labgeo/IPT

Geólogo formado pelo Instituto de Geociências do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal de Pernambuco (1981) e doutorado desenvolvido em Geociências e Meio Ambiente no Instituto de Geociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2002). Hidrogeólogo Pesquisador III do Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental (Labgeo) do Centro de Tecnologias Geoambientais (CTGeo) do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo IPT. Foi Professor Colaborador da Escola de Engenharia Mauá no período de fevereiro/1999 a fevereiro/2006 e é Professor de Mestrado na CET - Coordenadoria de Ensino Tecnológico do IPT (professor na disciplina Sistemas Integrados de Saneamento Urbano no Mestrado de Habitação). Foi Diretor da Divisão de Geologia, Chefe do Agrupamento de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente e Chefe do Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental do IPT. Representa o IPT na Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo e do Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Estadual e Federal), sendo neste último o Coordenador Adjunto. É Agente Técnico Interlocutor do IPT no FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos). Atua na área de Geociências, com ênfase em Geologia Ambiental, principalmente nos seguintes temas: gerenciamento de recursos hídricos, gestão ambiental, planejamento de recursos hídricos, hidrogeologia, avaliação da interação entre o uso do solo e as águas subterrâneas, impactos hidrogeológicos das obras civis e de mineração e hidráulica subterrânea aplicada. Coordenação de cerca de 75 projetos, sendo 14 referentes a Planos de Bacia Hidrográfica. Elaborou ou participou da elaboração de 80 relatórios técnicos, 21 artigos em periódicos, 66 trabalhos e 13 capítulos e 12 livros, além de 03 outros tipos de publicação bibliográfica. Participou de 153 eventos relacionados às suas áreas de atuação e proferiu 81 apresentações (congressos, encontros técnicos, etc.). Participou de 76 bancas examinadoras de mestrado e 15 de doutorado. Analista Ad Hoc de 24 projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, incluindo candidaturas a bolsas DT (Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora), pelo CNPq e Analista Ad Hoc da FAPESP de dois projetos de pesquisa.



Tatiana Tavares
Pesquisadora/Labgeo/IPT

Tatiana Tavares é geóloga formada pelo Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP). Concluiu seu mestrado em Hidrogeologia pelo IGc-USP em 2006, doutorado pelo IGc-USP em 2013, trabalhando na iniciativa privada como consultora. Possui 09 anos de experiência como consultora em hidrogeologia, atuando principalmente na coordenação técnica e executiva de projetos de Investigação Ambiental em áreas contaminadas. Doutora em hidrogeoquímica pelo IGc-USP em 2014, é Hidrogeóloga Pesquisadora do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT desde 2013. Especialidades: Gestão de Qualidade de água, Hidrogeoquímica e Modelagem Matemática de Fluxo e Transporte de Contaminantes.



Daniela Yamada
Responsável pelo Projeto BARRA



João Luiz A. Filho
Responsável pelo Projeto BARRA



Tatiana Fonseca
Responsável pelo Projeto BARRA



Índice

Página

Equipe Responsável.....	02
Perguntas do dia 14/07/2020.....	04
Perguntas do dia 15/07/2020.....	10
Perguntas do dia 16/07/2020.....	14
Perguntas do dia 17/07/2020.....	17

Daniela Moraes
Pesquisadora, IPT/IG/IGGJoão Luiz A. Filho
Pesquisador, IPT/IG/IGGTatiana Soares
Pesquisadora, IPT/IG/IGG

WEBINAR – OCORRÊNCIA DE NITRATO EM AQUÍFEROS DO CENTRO-OESTE PAULISTA: CADERNO DE PERGUNTAS E RESPOSTAS

14/07/2020 – COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ (PCJ); ALTO DO PARANAPANEMA (ALPA); SOROCABA/MÉDIO TIETÊ (SMT); TIETÊ-JACARÉ (TJ)

01 - Poderemos ter acesso a estas ótimas apresentações? E quanto ao relatório do projeto?

R: Sim. As apresentações estão disponibilizadas no Youtube e podem ser acessadas a partir dos links abaixo:

- a) 14/07/2020: <https://www.youtube.com/watch?v=IX5TNxfRsns>;
- b) 15/07/2020: <https://www.youtube.com/watch?v=PTSqamYxfGU&t=25s>;
- c) 16/07/2020: <https://www.youtube.com/watch?v=IPwa6CVJbNM>;
- d) 17/07/2020: <https://www.youtube.com/watch?v=ohNHQbD0hI8>.

A respeito do relatório, o mesmo está em fase final de revisão, uma vez que o projeto ainda não foi concluído. Futuramente, pretende-se elaborar um documento mais sintético que será disponibilizado no site do Instituto Geológico, de tal forma que todos possam ter acesso às informações.

02 - Como foram definidos os intervalos de classes das concentrações?

R: As classes de concentrações de nitrato foram definidas com base nos seguintes critérios: i) Valor de Prevenção adotado pela CETESB (5 mg/L $N-NO_3^-$ ou 22,5 mg/L NO_3^-); ii) Padrão de Potabilidade ao consumo humano, estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (10 mg/L $N-NO_3^-$ ou 45 mg/L NO_3^-); iii) espaço amostral existente. A partir desses critérios, foram atribuídas as 03 (três) classes:

- a) $\leq 22,5$ mg/L NO_3^- ;
- b) 22,5 mg/L a 44,99 mg/L NO_3^- ;
- b) $\geq 45,0$ mg/L NO_3^- .

Daniela Moraes
Pesquisadora, IPT/USP, BaurJoão Luiz A. Filho
Pesquisador, IPT/USP, BaurTatiana Soares
Pesquisadora, IPT/USP, Baur**11 - O tratamento de água nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) elimina o nitrato nas águas servidas à população? Ou diminui a concentração?**

R: *As estações de tratamento de água captam água dos mananciais e são projetadas para minimizar características como cor, odor, turvação, bactérias e outros contaminantes prejudiciais à saúde. No entanto, elas não possuem uma etapa específica destinada à remoção dos compostos nitrogenados. Sendo assim, as etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção com cloro ou outra substância química, além da fluoretação, não removerão o nitrato da água. A remoção deste contaminante se dá mediante técnicas que envolvam os processos de desnitrificação (biológica ou química), além daquelas baseadas em outros processos, tais como troca iônica, osmose reversa e eletrodialise.*

12 - É permitida a utilização de água após o tratamento, sabendo que a concentração máxima é de 10 mg/L N-NO₃⁻ na água bruta e que após o tratamento, as concentrações estão entre 1,0 e 5,0 mg/L N-NO₃⁻?

R: *Sim, pois o importante é disponibilizar ao abastecimento humano concentrações que atendam à Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (vide questão 6). Essa concentração também pode ser alcançada por meio da mistura de águas, comum em algumas cidades brasileiras, propiciando o decréscimo nas concentrações de nitrato.*

13 - Há correlação desses municípios críticos com casos notificados na saúde pública?

R: *Para responder a esta questão, seria necessário outro estudo que abrangesse o levantamento de dados da saúde pública.*

14 - Este estudo abordou o município de Bastos?

R: *Sim, este estudo contemplou a área urbana do município de Bastos. Foram considerados nessa localidade, apenas os poços outorgados e que compõem o banco de dados do DAEE.*

15 - O uso de água com nitrato para outras finalidades. Se houver algum tipo de contato dérmico, o uso será permitido mesmo assim? Ou o uso seria exclusivamente industrial, sem contato?

R: *Não existem registros na comunidade científica que comprovem a ocorrência de prejuízos à saúde humana a partir do contato dérmico com água contaminada por nitrato. Na publicação "Nitrato nas Águas Subterrâneas: Desafios frente ao Panorama Atual",*



Daniela Moraes
Pesquisadora, IPT/USP, IAC



João Luiz A. Filho
Pesquisador, IAC/USP



Tatiana Soares
Pesquisadora, IAC/USP



disponível no site do Instituto Geológico (https://smastr16.blob.core.windows.net/igeo/2020/01/boletim_ig_nitrato.pdf), é abordada essa questão, inclusive com a proposição de recomendações.

16 - O uso de fertilizantes e demais processos na agricultura são uma das principais causas de contaminação da água com nitrato. Como orientar/diretrizes para os agricultores?

R: *Vários aspectos devem ser difundidos aos agricultores a respeito do uso e ocupação do solo em áreas rurais, bem como quanto à adoção de boas práticas agrosilvopastoris, tais como: i) concepção de projeto eficiente de irrigação e drenagem; ii) manuseio adequado de fertilizantes nitrogenados, bem como melhor gerenciamento sobre a quantidade de nitrogênio aplicado no solo; iii) armazenamento adequado de fertilizantes, além da destinação apropriada de embalagens e eventuais resíduos, conforme as normas vigentes; iv) apresentar, sempre que solicitado, o receituário agrônomo. Seguem algumas referências sobre o tema:*

a) Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18226/1/MANUALBOASPRATICASAGRICAPCC.pdf>;

b) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/boas-praticas-agricolas>;

c) Boas Práticas Agropecuárias - Um guia para pequenos e médios produtores do Estado de São Paulo: http://www.cdrs.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/guia_boas_praticas_completo.pdf

d) Água Brasil - Boas Práticas Agropecuárias:

<https://www.bb.com.br/docs/pub/siteEsp/uds/dwn/LIVRO1.pdf>

17 - Como orientar uma empresa que deseja perfurar um poço em uma área? Quais seriam as fontes de dados para saber se a área possui contaminação por nitrato, caso não haja estudo da CETESB?

R: *Todos os municípios onde o estudo foi executado terão acesso aos mapas elaborados no âmbito deste projeto e poderão utilizá-los para saber quais áreas devem ser evitadas para a perfuração de novos poços.*

Daniela Moraes
Pesquisadora, IPT/USP, BauriJoão Luiz A. Filho
Pesquisador, IPT/USP, BauriTatiana Soares
Pesquisadora, IPT/USP, Bauri

APOIO



REALIZAÇÃO



15/07/2020 – COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: PARDO; MOGI-GUAÇU, SAPUCAÍ-MIRIM/GRANDE (SMG); BAIXO PARDO/GRANDE (BPG)

01 - Na área do projeto há alguma formação geológica em que a ocorrência de nitrato seja natural?

R: Na área de estudo não foi observada ocorrência natural de nitrato. Aliás, a origem natural deste íon nas águas subterrâneas é decorrente da percolação de sais depositados em superfície mediante condições de total aridez, tais como no Deserto do Atacama (Chile), Vale da Morte (EUA), Deserto de Gobi (China), ou mesmo na Antártida. Nesses locais, o nitrato está presente sob a forma de sais que, ao se depositarem, dão origem a uma rocha sedimentar denominada “caliche”, além dos evaporitos. Estes depósitos podem ser transportados aos aquíferos de acordo com processos que incluem: inundações locais ocasionadas por chuvas torrenciais, irrigação, disposição inadequada de resíduos de mineração, entre outros. Maiores informações podem ser obtidas na publicação “Nitrato nas Águas Subterrâneas: Desafios frente ao Panorama Atual”, disponível no site do Instituto Geológico (https://smastr16.blob.core.windows.net/igeo/2020/01/boletim_ig_nitrato.pdf).

02 - Quais testes microbiológicos vocês realizaram?

R: Nenhum teste microbiológico foi realizado, uma vez que os dados considerados neste projeto foram extraídos de outros estudos prévios. O banco de dados gerado neste projeto contém resultados de algumas análises microbiológicas como coliformes totais, coliformes fecais e *Escherichia Coli*.

03 - Foram detectados processos de atenuação natural do nitrato nestes aquíferos ao longo dos anos? Ou seja, há possibilidade das concentrações decaírem naturalmente ao longo do tempo?

R: Não foram feitos estudos de detalhe no âmbito deste projeto que indicasse a ocorrência de desnitrificação. Contudo, em outros projetos desenvolvidos pelo IG/SIMA e o CEPAS-USP no Sistema Aquífero, em áreas urbanas dos municípios de Urânia, Marília, Presidente Prudente e Bauri, detectou-se atenuação natural do nitrato por meio do processo mediado por bactérias, denominado desnitrificação. A ocorrência de desnitrificação em aquíferos é controlada por alguns fatores, tais como: i) meio anaeróbio; ii) bactérias desnitrificantes; iii) pH; iv) temperatura; v) doadores e aceptores de elétrons.



Daniela Moraes
Pesquisadora, IPT/USP, Baur



João Luiz A. Filho
Pesquisador, IPT/USP, Baur



Tatiana Soares
Pesquisadora, IPT/USP, Baur



04 - Há alguns anos em Natal/RN, vários poços foram desativados por conta da alta concentração de nitrato (saneamento precário). O tratamento das águas com nitrato é caro?

R: *As técnicas existentes para a remediação de aquíferos contaminados por nitrato, em geral, são extremamente dispendiosas, inviabilizando sua aplicação em grande escala. Por outro lado, existem alternativas que permitem conviver com essa situação, sem descuidar da implantação, em paralelo, de ações corretivas. Atualmente, uma medida bastante utilizada consiste no tratamento da água contaminada por nitrato e/ou diluição, de modo que as concentrações finais desta substância estejam dentro dos limites de potabilidade, conforme previsto pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde. Várias técnicas têm sido desenvolvidas e aplicadas para o tratamento das águas subterrâneas: i) *in situ*, baseadas nos processos de desnitrificação biológica ou química (p.e. barreira reativa, nitredox, métodos eletrocinéticos); ii) *ex situ* (p.e. troca iônica, osmose reversa, eletrodiálise). Maiores informações sobre as técnicas supracitadas são apresentadas na publicação “Nitrato nas Águas Subterrâneas: Desafios frente ao Panorama Atual”, disponível no site do Instituto Geológico ([https://smastr16.blob.core.windows.net/igeo/2020/01/boletim iq_nitrato.pdf](https://smastr16.blob.core.windows.net/igeo/2020/01/boletim_iq_nitrato.pdf)).*

05 - Esta palestra foi igual à de ontem? Será a mesma de amanhã?

R: *O conteúdo abordado na palestra de hoje (p.e. caracterização do problema, objetivos, metodologia) foi muito semelhante àquele apresentado ontem à tarde, com a diferença que, em cada dia, dar-se-á importância aos resultados obtidos para os municípios inseridos nos Comitês de Bacia Hidrográficas interessados.*

06 - Esse estudo já está disponível para consulta?

R: *O relatório deste estudo não está disponível para consulta, uma vez que o projeto ainda não foi finalizado. Até o momento, o único material disponível para consulta é um folder, elaborado em março de 2020, e que seria distribuído durante as reuniões presenciais junto aos Comitês de Bacias Hidrográficas (https://smastr16.blob.core.windows.net/igeo/sites/233/2020/08/folder_fehidro_saq-e-sab.pdf). Futuramente, será elaborado um documento mais resumido com os resultados do projeto, de modo que todos possam acessá-lo.*

Daniela Moraes
Pesquisadora, IPT/USP, IAPARJoão Luiz A. Filho
Pesquisador, IPT/USP, IAPARTatiana Soares
Pesquisadora, IPT/USP, IAPAR

APOIO



REALIZAÇÃO

**07 - Existe processo de remediação ambiental para águas subterrâneas contaminadas com nitrato?**

R: Recentemente, um projeto desenvolvido pelo CEPAS|USP em área piloto no município de Itatinga (SP) utilizou a fitorremediação como técnica de recuperação de área contaminada por nitrato, mediante o uso do eucalipto como agente remediador. Os resultados obtidos nesse estudo foram bastante satisfatórios. Maiores detalhes desse trabalho são obtidas a partir dos links abaixo:

a) Luiz et al. (2016):

<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28704/18612>;

b) Luiz & Hirata (2018):

<https://repositorio.usp.br/bitstreams/4e5506ea-2871-464c-b519-e6cae5a87246>;

08 - O Estado de São Paulo tem monitoramento? Não! Tem previsão para implantá-lo?

R: Infelizmente, o Estado de São Paulo separou a questão do monitoramento das águas subterrâneas, ou seja, há cerca de 30 anos o órgão ambiental, responsável pelo monitoramento da qualidade, executa o acompanhamento em poços de abastecimento, mas, por outro lado, o monitoramento da quantidade iniciou-se há cerca de 10 anos e contempla uma rede ainda muito esparsa. Recentemente, 01 (um) Comitê de Bacias dos 21 existentes no estado (CBH-PCJ) concluiu o seu Plano de Monitoramento das Águas Subterrâneas.

09 - O monitoramento de nitrato é um parâmetro obrigatório para quem tem outorga de captação de água subterrânea?

R: Sim, é obrigatório no caso de abastecimento público ou para uso em coletividades, uma vez que se trata de uma exigência legal. No caso de poços para uso privado, a Instrução Técnica DPO nº 10/2017 sugere que "...o usuário realize análises, no mínimo anuais, da potabilidade da água, mantendo-as em seu poder para apresentação, quando solicitado pelos órgãos competentes...".

Daniela Varnier
Responsável pelo ProjetoJoão Luiz A. Filho
Responsável pelo ProjetoTatiana Fozzari
Responsável pelo Projeto

16/07/2020 – COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: TIETÊ/BATALHA (TB); BAIXO TIETÊ (BT)

01 - Existe algum estudo individualizado por município?

R: *Sim, existem estudos detalhados sobre a contaminação por nitrato em aquíferos, desenvolvidos em alguns municípios paulista, abastecidos total ou parcialmente pelo Sistema Aquífero Bauru. Nesses trabalhos foi identificada a origem da contaminação, bem como a distribuição espacial e em profundidade da mesma e os processos hidroquímicos envolvidos. São listados abaixo alguns desses estudos:*

- a) Cagnon (2003) - <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44133/tde-25092015-144139/pt-br.php>;
- b) Bernice (2010) - <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44138/tde-08012011-185746/pt-br.php>;
- c) Montanheiro & Chang (2016) - <http://ppegeo.igc.usp.br/index.php/riq/article/view/11381/10836>;
- d) Varnier et al. (2010) - <http://ppegeo.igc.usp.br/index.php/riq/article/view/8922>;
- e) Procel (2011) - <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44138/tde-20102014-100310/pt-br.php>.

02 - Onde posso acessar esses mapas de carga potencial de contaminação por nitrato por municípios? Está online?

R: *Os mapas de carga potencial por nitrato dos 304 municípios abrangidos neste estudo ainda não estão disponíveis. Após a finalização do projeto, será produzido um documento, constituído por um texto explicativo e todas as bases digitais elaboradas, e que será distribuído a todos os comitês de bacia envolvidos e demais interessados.*

03 - Os pontos de monitoramento de água subterrânea no Estado de São Paulo são suficientes?

R: *O Estado de São Paulo realiza monitoramento das águas subterrâneas há cerca de 30 anos pela CETESB, órgão ambiental responsável pelo monitoramento da qualidade em poços de abastecimento. Por outro lado, o monitoramento da quantidade iniciou-se há cerca de 10 anos e contempla uma rede ainda muito esparsa. Recentemente, apenas 01 (um) Comitê de Bacias dos 21 existentes no Estado (CBH-PCJ) concluiu o seu Plano de Monitoramento das Águas Subterrâneas.*

Daniela Moraes
Pesquisadora, IPT/USP, IAPARJoão Luiz A. Filho
Pesquisador, IPT/USPTatiana Soares
Pesquisadora, IPT/USP**05 - Quais as limitações para uma melhor caracterização do problema de nitrato na contaminação das águas subterrâneas?**

R: O Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH) tem dedicado preocupação a respeito desse problema há cerca de 10 anos. As universidades e as instituições de pesquisa vêm pesquisando e alertando, com mais ênfase, o problema. Portanto, a limitação para o melhor conhecimento contaminação dos aquíferos por nitrato está relacionada à conscientização dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e demais órgãos gestores de recursos hídricos quanto à continuidade das pesquisas para compreensão do problema e para a busca de soluções possíveis para o seu enfrentamento.

06 - O Comitê de Bacia poderia contribuir nas ações de prevenção e controle?

R: Sim, são fundamentais no processo, pois são os “atores” estratégicos na implementação da Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Anualmente, os comitês destinam recursos financeiros para estudos diversos acerca de recursos hídricos e deveriam priorizar o estudo do problema do nitrato e, por consequência, para a adoção de ações preventivas e de controle e enfrentamento do problema. Maiores informações sobre o assunto são apresentadas na publicação “Nitrato nas Águas Subterrâneas: Desafios frente ao Panorama Atual”, disponível no site do Instituto Geológico (https://smastr16.blob.core.windows.net/igeo/2020/01/boletim_ig_nitrato.pdf).

07 - Há alguma relação entre áreas de agricultura com a contaminação por nitrato nos aquíferos?

R: Sim, existe. Diversos estudos internacionais foram conduzidos para avaliar a extensão da contaminação por nitrato em aquíferos, em curto e longo prazo, decorrente de atividades agrícolas, na América do Norte, Europa e Ásia. Nessas publicações constatou-se o aumento das concentrações de nitrato em aquíferos, ocasionado pelo uso excessivo de fertilizantes nitrogenados. Quanto às outras fontes agrossilvopastoris, destaca-se a criação de animais a partir do depósito de pilhas de resíduos de animais (p.e. boi, aves, suínos), e a respectiva aplicação dos mesmos nas culturas. No Brasil, por sua vez, não há estudos suficientes para um diagnóstico abrangente e sistematizado dos impactos da contaminação por nitrato nas águas subterrâneas em áreas rurais, causados pelas atividades agroindustriais decorrentes da utilização de fertilizantes nitrogenados, além da pecuária. Em território nacional, destacam-se os estudos conduzidos na área rural Bastos pelo IPT (criação de galinhas), em São João do Rio Preto e Bauru, pelo LEBAC/UNESP (<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/27980>) e em alguns



Daniela Vazquez
Pesquisadora, IPT/USP, IAPAR



João Luiz A. Filho
Pesquisador, IPT/USP



Tatiana Fozzani
Pesquisadora, IPT/USP

APOIO



REALIZAÇÃO



municípios do centro-oeste e sul do País, decorrentes da suinocultura (vide questão 10 formulada durante o Webinar do dia 15/07/2020).

08 - Hoje a maior fonte de contaminação por nitrato é o esgotamento sanitário?

R: *Em áreas urbanas, não há dúvida alguma que a maior fonte responsável pela contaminação das águas subterrâneas é o sistema de saneamento, dos quais destacam-se as fossas sépticas e negras, bem como os vazamentos das redes coletoras de esgoto. Isto demonstra que o cenário de contaminação dos aquíferos paulistas por nitrato é melhor caracterizado nas áreas urbanas, carecendo de maiores estudos em áreas rurais. Apesar da rede de monitoramento da qualidade natural das águas subterrâneas da CETESB apresentar, atualmente, pontos de observação situados em áreas rurais, ressalta-se que os mesmos são ainda muito escassos, restringindo-se apenas aos locais de afloramento do Sistema Aquífero Bauru (SAB) e do Sistema Aquífero Guarani (SAG).*

09 - Há previsão de novos projetos para o acompanhamento de contaminação por nitrato em águas superficiais? Principalmente os afluentes do Rio Tietê?

R: *Não existe previsão de estudos da contaminação por nitrato em águas superficiais. Por outro lado, em relação às águas subterrâneas, existem várias iniciativas de estudo sendo encaminhadas, tais como exemplo, no município de Bastos e de Monte Azul Paulista.*



Daniela Vazquez
Responsável Técnico/IBRAG



João Luiz A. Filho
Responsável Técnico/IBRAG



Tatiana Faccina
Responsável Técnico/IBRAG



17/07/2020 – COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: TURVO/GRANDE (TG), SÃO JOSÉ DO DOURADOS (SJD)

01 - Por favor, quais as profundidades máximas e mínimas dos poços com concentrações de nitrato superiores a $10 \text{ mg.L}^{-1} \text{ N-NO}_3^-$ no âmbito deste projeto?

R: Profundidade mínima: 30 m; Profundidade média: 106,4 m; Profundidade máxima: 250 m.

02 - Não vejo cidades como Mirassol e Catanduva no mapa de estudos de detalhe, uma vez que a concentração de nitrato é alta.

R: De acordo com os estudos e o banco de dados de poços consultados no âmbito deste projeto, as concentrações de nitrato nos poços situados em Mirassol (total de cinco dados) variam entre 0,11 e 11,8 mg/L de NO_3^- . Por sua vez, nos poços localizados em Catanduva (total de quatro dados), os valores oscilaram entre 0,3 e 13,8 mg/L NO_3^- .

03 - Como estão as concentrações de nitrato nos poços dos municípios de Catanduva e Severínia?

R: De acordo com o banco de dados dos poços gerado neste projeto, as concentrações de nitrato nos poços situados na área urbana de Catanduva (total de quatro dados) variam entre 0,3 e 13,8 mg/L de NO_3^- . Em Severina, por sua vez, registou-se apenas uma análise, proveniente de um estudo de 1975, cuja concentração de nitrato é igual a 0,04 mg/L NO_3^- .

04 - Quando o relatório final estará disponível?

R: O relatório final deste estudo não está disponível para consulta, uma vez que o projeto ainda não foi finalizado. Até o momento, o único material disponível para consulta é um folder, elaborado em março de 2020, e que seria distribuído durante as reuniões presenciais junto aos Comitês de Bacias Hidrográficas (https://smastr16.blob.core.windows.net/igeo/sites/233/2020/08/folder_fehidro_saq-e-sab.pdf). Após a finalização do projeto, será produzido um documento, constituído por um texto explicativo e todas as bases digitais, e que será distribuído aos comitês de bacia envolvidos e demais interessados.

05 - O que é análise completa?

R: A análise completa abrange todos os parâmetros de potabilidade que constam na Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde.



Daniela Moraes
Pesquisadora, FAPESP/USP



João Luiz A. Filho
Pesquisador, FAPESP/USP



Tatiana Fozzani
Pesquisadora, FAPESP/USP



06 - A contaminação das águas subterrâneas por nitrato em áreas rurais é proveniente do manejo inadequado de fertilizantes e outros. No Brasil há legislação que orienta o agricultor?

R: No site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, consta o Sistema de Produção Integrada (<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada>), focado na adequação dos processos produtivos para a obtenção de produtos vegetais e de origem vegetal de qualidade e com níveis de resíduos de agrotóxicos e contaminantes em conformidade com o que estabelece a legislação sanitária, mediante a aplicação de boas práticas agrícolas. Ademais, cabe destacar outras referências sobre o tema:

- a) Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18226/1/MANUALBOASPRATICASAGRICAPPCC.pdf>;
- b) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/boas-praticas-agricolas>;
- c) Boas Práticas Agropecuárias - Um guia para pequenos e médios produtores do Estado de São Paulo: http://www.cdrrs.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/guia_boas_praticas_completo.pdf.

