

SEMINÁRIO “NITRATO NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO  
DESAFIOS FRENTE AO PANORAMA ATUAL

# Nitrato e os efeitos na saúde humana

Apresentação: Eliana Suzuki

Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar

Slides preparados por:

Maria Bernadete de Paula Eduardo

Eliana Suzuki

Maria Carla da Silva

25 de Abril de 2013



# Tópicos desta apresentação

- Missão e atribuições da Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar
- Sistemas e Ações de Vigilância de Doenças e Agravos veiculados pela ingestão de água e alimentos
- Nitrato, riscos para saúde humana e fontes de contaminação
- Epidemiologia – casos/surtos no Brasil e no Exterior
- Perspectivas para o monitoramento de contaminações pelo nitrato

# Missão e Atribuições da Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DDTHA/CVE)

## ■ Missão :

- Promover a saúde por meio da prevenção e controle de doenças e agravos transmitidos por água e alimentos, como doenças diarreicas e outras síndromes sob notificação obrigatória ou que venham adquirir importância em saúde pública;



# Missão e Atribuições da Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DDTHA/CVE)

## ▪ Atribuições:

- Exercer a vigilância e monitoramento das doenças e agravos construindo sua epidemiologia para o desencadeando de medidas oportunas, em ações colaborativas e integradas a diversos órgãos que se relacionam com a vigilância da água, de alimentos e do meio ambiente, e com a assistência médica propiciando a melhoria das ações programáticas e condutas no atendimento à doença/agravos e da saúde da população.



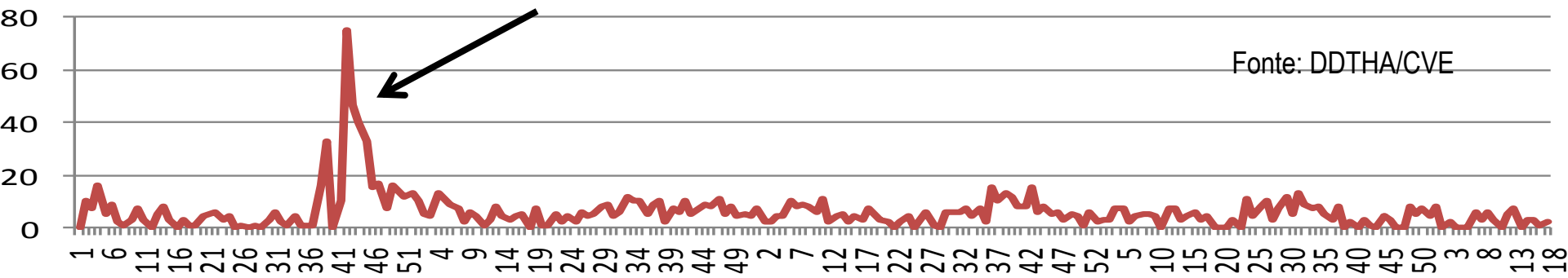
# Missão e Atribuições da DDTHA

- **O escopo de atuação consiste de:**
- **Conhecer as doenças causadas por:**
  - microrganismos - bactérias, parasitas, proteínas (príon) e vírus
  - toxinas naturais
  - substâncias químicas, metais e outras, incluindo-se também os contaminantes físicos
- **Determinar as causas**
  - conhecer os contaminantes (alimentos e água) associados e os processos relacionados à contaminação
- **Estabelecer e/ou subsidiar as condutas**
  - médica
  - laboratorial
  - investigação epidemiológica
  - sanitárias
  - educativas

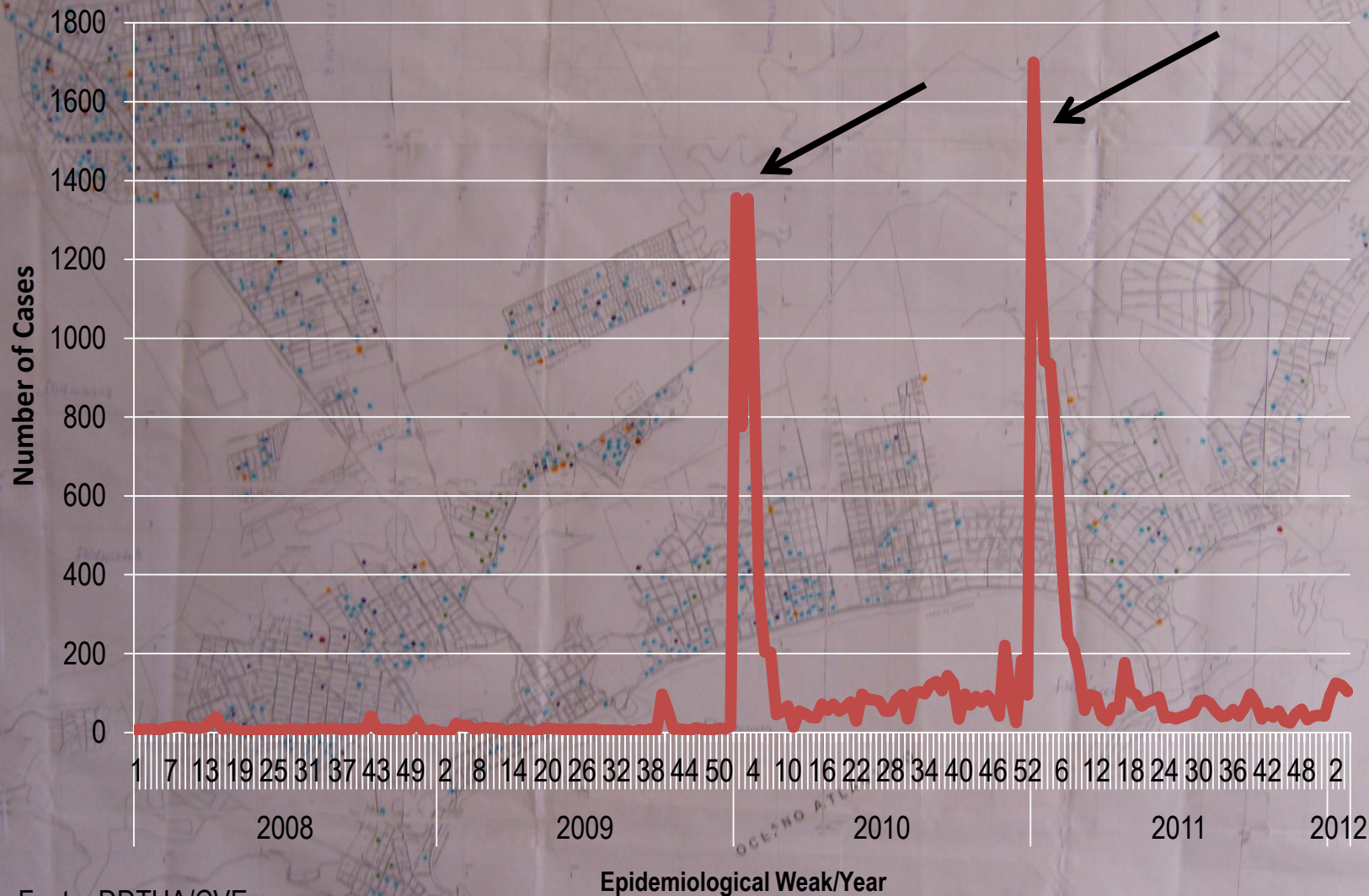
# Sistemas e Ações de Vigilância de Doenças e Agravos veiculados pela ingestão de água e alimentos

- **Monitorização da Doença Diarreica Aguda (MDDA)**
  - Implantado a partir de 1999 com função e objetivo a identificação precoce de surtos e epidemias de diarreia, com enfoque em **vigilância sindrômica e sentinela**.
  - É útil para a identificação de casos, especialmente disseminados em toda comunidade/município/regiões:
    - problemas no abastecimento de água para consumo humano,
    - falhas na produção de alimentos distribuídos comercialmente e em larga escala.
  - Cerca de 900 mil casos de DDA.
  - Várias ações foram desencadeadas a partir da análise semanal dos gráficos de tendência da doença – surtos com casos aparentemente “esporádicos” pela comunidade como de rotavírus; norovírus; *Cyclospora*, *Cryptosporidium*, etc..

# MDDA: Casos de diarreia em General Salgado, 2000 a 2004 - Surto de Cyclospora associado à água de abastecimento público em 2000



# MDDA: Surtos de Diarreia em Guarujá – 2009/2010 (Norovírus) e 2010/2011 (múltiplos agentes, com predominância de E. coli) associado à água de abastecimento público\*



Fonte: DDTHA/CVE

(\*) No 2º surto outros fatores de risco, além da água de abastecimento público foram associados: água do mar e verduras também foram associados.



# Sistemas e Ações de Vigilância de Doenças e Agravos veiculados pela ingestão de água e alimentos

## •Vigilância de Surtos de Doenças Transmitidas por Água e Alimentos SVE DTA:

- Implantado desde 1992.
- Identificação de agregados de casos em ambientes fechados, de causa restrita;
- Notificação é dependente do grau de conscientização da população, ou de médicos e serviços
- Cerca de 800 surtos, com quase 10 mil casos (média anual).
- A investigação de surto requer domínio da método epidemiológico
  - estudo descritivo e analítico para identificação das vias de transmissão (múltiplas possíveis fontes).
- A identificação dos agentes está fortemente limitada pela técnicas laboratoriais utilizadas ou realizadas e pela não oportunidade da coleta. Esse limite tem sido crítico, principalmente em relação às amostras de água envolvidas em surtos.

# Sistemas e Ações de Vigilância de Doenças e Agravos veiculados pela ingestão de água e alimentos

## •Vigilância de Surtos de Doenças Transmitidas por Água e Alimentos SVE DTA:

—De 1999 a 2007, entre os surtos com agente etiológico identificado, as bactérias são os principais agentes encontrados, e dentre elas a Salmonella. De 2008 a 2011, os vírus passam a ser os principais agentes, em especial o norovírus.

—Em todo o período, de 1999 a 2011, os surtos por substâncias químicas representam menos que 2% do total de surtos notificados com etiologia identificada. Entre as substâncias químicas destacam-se as intoxicações por “chumbinho”. Não há registro de surtos por Nitrato. Menos de 10% dos surtos foram devido à água de abastecimento público.

—É sabido que em surtos de diarreia por parasitas há frequente associação com água contaminada por esgoto e presença de nitrato (fato bem descrito em literatura internacional).

# Sistemas e Ações de Vigilância de Doenças e Agravos veiculados pela ingestão de água e alimentos

- **Vigilância das Doenças de Notificação Compulsória:**
  - São doenças de notificação compulsória o Botulismo, a Cólera, Doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJ e vDCJ) a Febre Tifóide, a Síndrome Hemolítico-Urêmica (SHU), a Hepatite A, o Rotavírus, e outros agravos que se mostrarem de importância em saúde pública.
  - Há ainda a vigilância das Paralisias Flácidas Agudas (PFA) em menores de 15 anos, para identificação precoce do poliovírus selvagem e prevenção de sua reintrodução no Brasil.

# Sistemas e Ações de Vigilância de Doenças e Agravos veiculados pela ingestão de água e alimentos

- **Vigilância Ativa com base em laboratório:**

- É coleta, análise, interpretação e disseminação de dados laboratoriais, de patógenos/microrganismos emergentes veiculados por água e alimentos, e suporta-se em análise de tendência dos patógenos, estimativas e estudos epidemiológicos .

- Utiliza a biologia molecular para identificar cepas de casos aparentemente esporádicos e compará-las as identificadas em água ou alimentos suspeitos.

- Exemplos de surtos de importantes : Surto de Difilobotríase causado por sushi/sashimi de salmão; surtos de febre tifóide em Santos e em Carapicuíba, entre outros.

# Nitrato, riscos para saúde humana e fontes de contaminação

- **Nitrato:**

- Composto químico formado naturalmente quando o nitrogênio combina com oxigênio ou ozônio.
- É encontrado em larga escala em animais e plantas sendo liberados em fumaças de cigarro, de indústrias e de veículos automotivos.
- É também encontrado naturalmente em muitos tipos de alimentos e também utilizado como conservantes em processos industriais de produção de alimentos.
- O principal problema seria devido ao processo de que parte dos nitratos podem se transformar em nitritos por ação de bactérias, ou no organismo humano ou no alimento, causando os danos à saúde.

# Nitrato, riscos para saúde humana e fontes de contaminação

- **Riscos para a saúde humana:**
  - **Exposições a altos níveis:**
    - Podem ser nocivos à saúde humana, em especial para crianças e mulheres grávidas, podendo causar intoxicações agudas e muitas vezes fatais em geral devido a sua presença na água para beber contaminada com esgotos ou em alimentos.
  - Crianças menores de seis meses de idade que bebem água com nitrito/nitrato em excesso desenvolvem a síndrome do bebê azul (cianose devido à formação de metehemoglobina), que se não tratadas evoluem a óbito.
  - **Exposições contínuas/crônicas:**
    - associada ao aumento de risco para câncer do trato gastrointestinal.

# Nitrato, riscos para saúde humana e fontes de contaminação

- **Clínica das Intoxicações Agudas:**
  - Formação da Metehemoglobinemia: resulta da exposição a substâncias químicas (são várias, além do nitrato e nitrito) que oxidam o ferro na hemoglobina de seu estado ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ) para sua forma férrica ( $\text{Fe}^{3+}$ ), impedindo o transporte de oxigênio e causando uma anemia funcional, gerando hipóxia e metabolismo anaeróbico.
  - Quando se atinge cianose que não responde ao oxigênio apresentando coloração cinza-acastanhado ocorre com níveis a 15% (15g/l ou 15 g/dL) de metehemoglobina absoluta.
  - Pacientes podem permanecer assintomáticos até níveis de 20 a 30%, a partir do qual desenvolvem fraqueza, fadiga, cefaléia, vertigem, taquicardia.
  - Em níveis acima de 55% ocorre dispnéia, bradicardia, hipóxia, acidose, convulsões, coma e arritmias cardíacas.
  - Acima de 70% - rapidamente fatais.
  - A anemia é do tipo hemolítica com hiperpotassemia e insuficiência renal em 1 a 3 dias.
- **Diagnóstico:**
  - presença de angústia respiratória, cianose acastanhado ou acinzentada que não responde ao tratamento com oxigênio. O sangue tem cor de chocolate. A avaliação de substância tóxica no sangue ou urina permite identificar a presença da substância química.
- **Tratamento:**
  - descontaminação gastrointestinal e antídoto azul de metileno. Pode haver necessidade de diálise e de transfusão sanguínea (papa de hemácias).

# Nitrato, riscos para saúde humana e fontes de contaminação

- **Exposições contínuas/crônicas**

- Há vários estudos em nível nacional e internacional - no site do Instituto do Câncer ([www.inca.gov.br](http://www.inca.gov.br)) descreve-se essa associação entre água (poços contaminados) e alimentos (por ex. - consumo excessivo de carnes vermelhas) com alta concentração de nitrato, ao maior risco ou maior incidência de câncer do trato gastrointestinal.
- A presença de nitrato na água pode causar ainda hipotensão postural (devido à vasodilatação), dores de cabeça, diarreia e mal-estar.

- **OBS:** O nitrato pode ser usado como medicamento: relaxante das células musculares lisas dos vasos sanguíneos, tem efeito antianginoso, reduz o trabalho cardíaco e a tensão arterial periférica, com alívio imediato da dor causada pela angina e vasodilatação das coronárias e outros vasos, entre outras propriedades.



# Nitrato, riscos para saúde humana e fontes de contaminação

- **Principais causas de contaminação da água:**

- Fezes de animais e humanos
- Lixo e Esgotos contaminando poços e sistemas de água para consumo humano
- Uso de Fertilizantes e processos utilizados na agricultura
- Decomposição de plantas
- Enchentes

*OBS: aspectos geológicos nos locais de lençóis hídricos podem interferir na maior ou menor contaminação dos poços de água para consumo humano.*

- **Nitrato nos alimentos**

- Nitratos estão amplamente presentes em vegetais utilizados para consumo humano como verduras, legumes e frutas; no leite e derivados; nas carnes e embutidos (sendo utilizados nestes como aditivos/conservantes).

# Epidemiologia – casos/surtos no Brasil e no Exterior

- **Brasil:**

- A vigilância das doenças transmitidas por água e alimentos iniciou-se no ano de 1999 e assenta-se basicamente na notificação de surtos (ocorrência de dois casos ou mais de uma mesma doença causada por uma fonte comum de transmissão) – não foram encontrados dados oficiais da vigilância publicados de surtos por nitrato associados à água.
- No Estado de São Paulo, com registro de surtos por água e alimentos desde 1992, não há notificação ou identificação de surtos por nitrato. Há vários estudos em regiões do Estado de São Paulo associando níveis de metehemoglobina altos em crianças em locais com condições precárias de saneamento.

# Epidemiologia – casos/surtos no Brasil e no Exterior

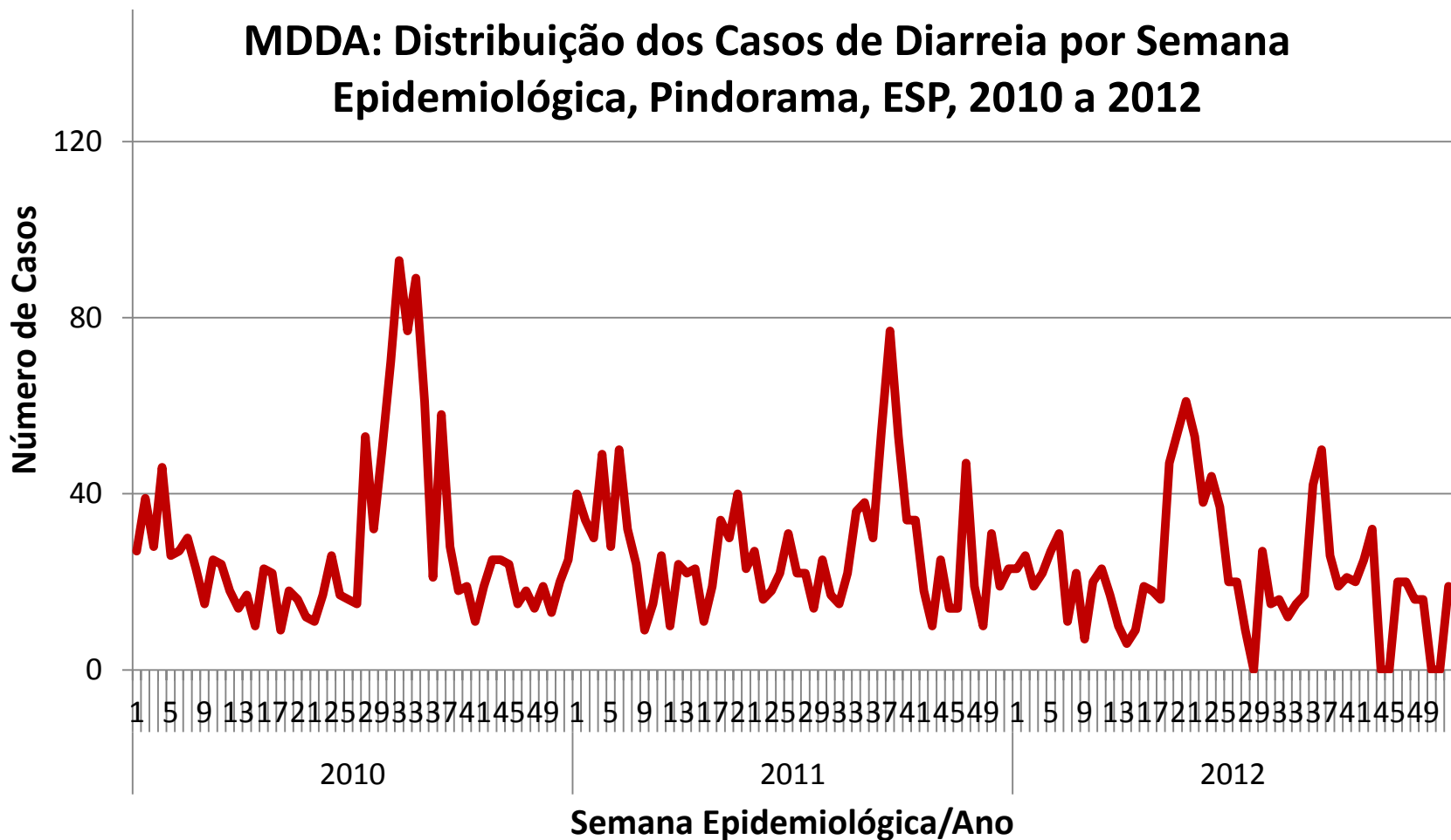
- **Exterior**

- Vários relatos publicados de surtos por nitrato, em geral associados a parasitas devido à contaminação de poços ou sistemas privados de abastecimento de água por esgotos, fertilizantes e outros processos utilizados na agricultura.

# Perspectivas no âmbito da vigilância epidemiológica para o monitoramento de contaminações da água pelo nitrato

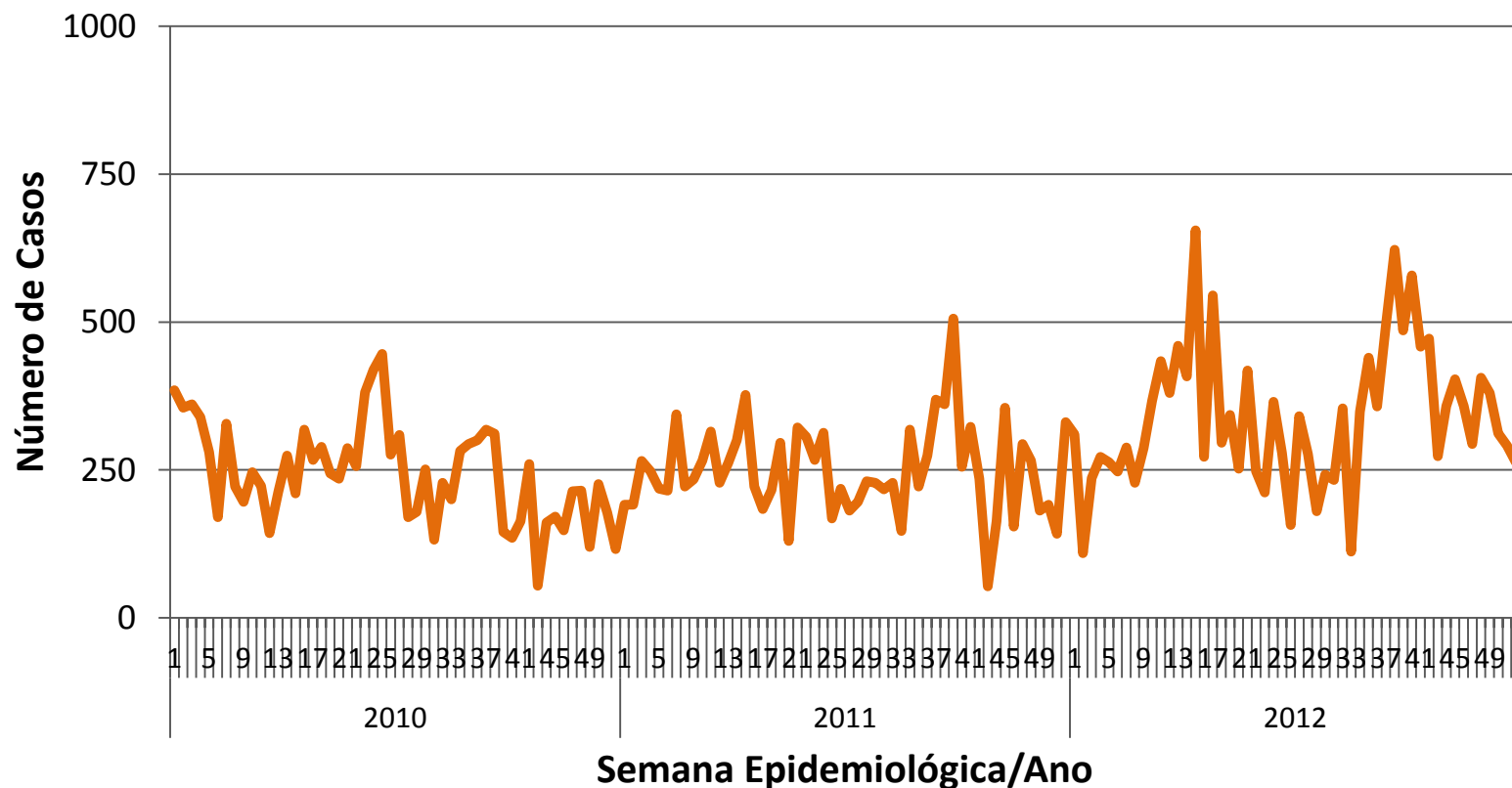
- **MDDA:** monitoramento sentinela. A mudança no padrão da diarreia observada nos gráficos de incidência ao longo de determinados períodos pode ser um bom indicador de ocorrência de problemas na água de um município e fornece subsídios para desencadear novas investigações e estudos mais detalhados.

# Municípios identificados com padrões de nitrato acima do parâmetro estabelecido em legislação



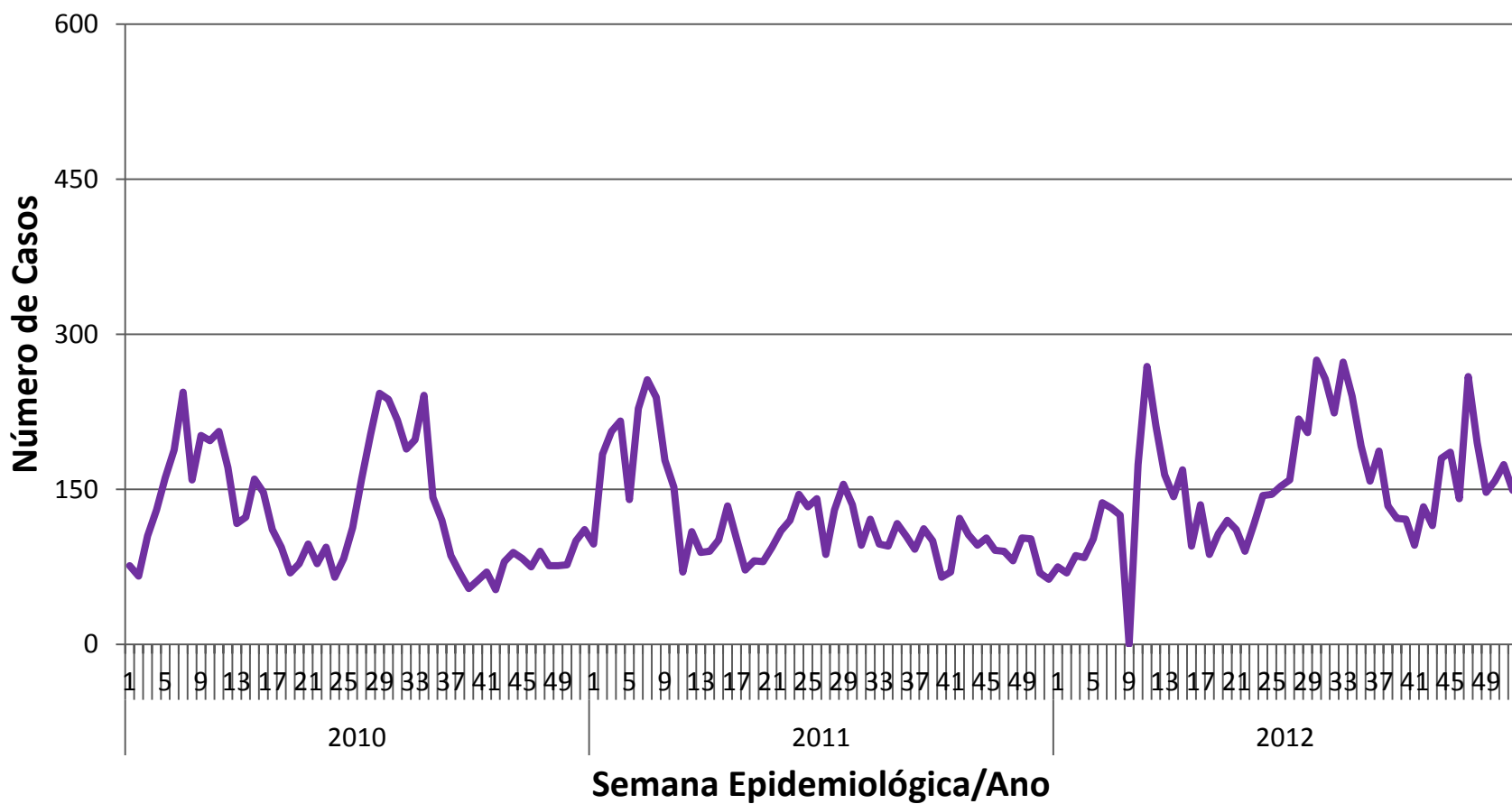
# Municípios identificados com padrões de nitrato acima do parâmetro estabelecido em legislação

**MDDA: Distribuição dos Casos de Diarreia por Semana Epidemiológica, São José do Rio Preto, ESP, 2010 a 2012**



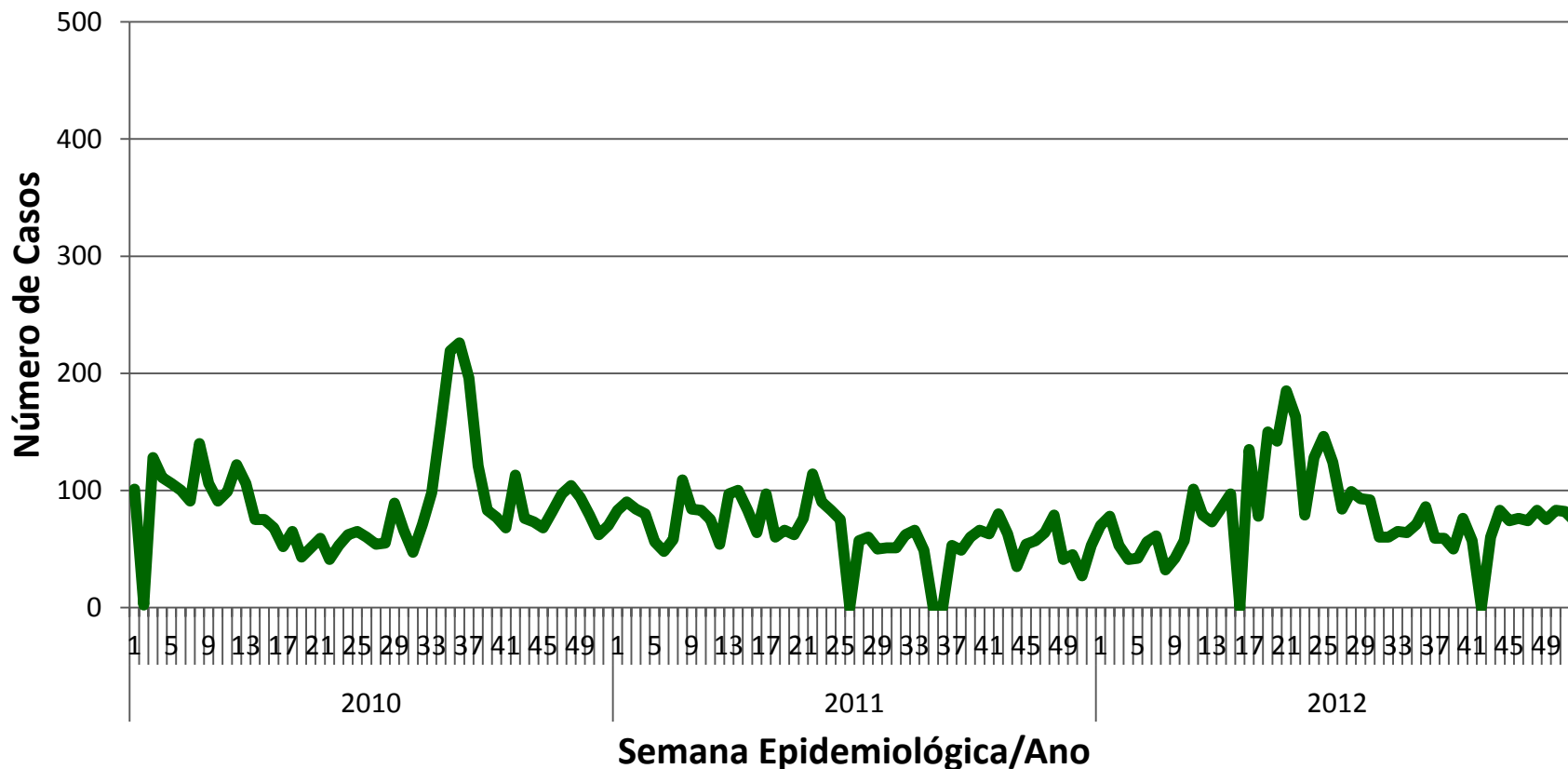
# Municípios identificados com padrões de nitrato acima do parâmetro estabelecido em legislação

**MDDA: Distribuição dos Casos de Diarreia por Semana Epidemiológica, Votuporanga, ESP, 2010 a 2012**



# Municípios identificados com padrões de nitrato acima do parâmetro estabelecido em legislação

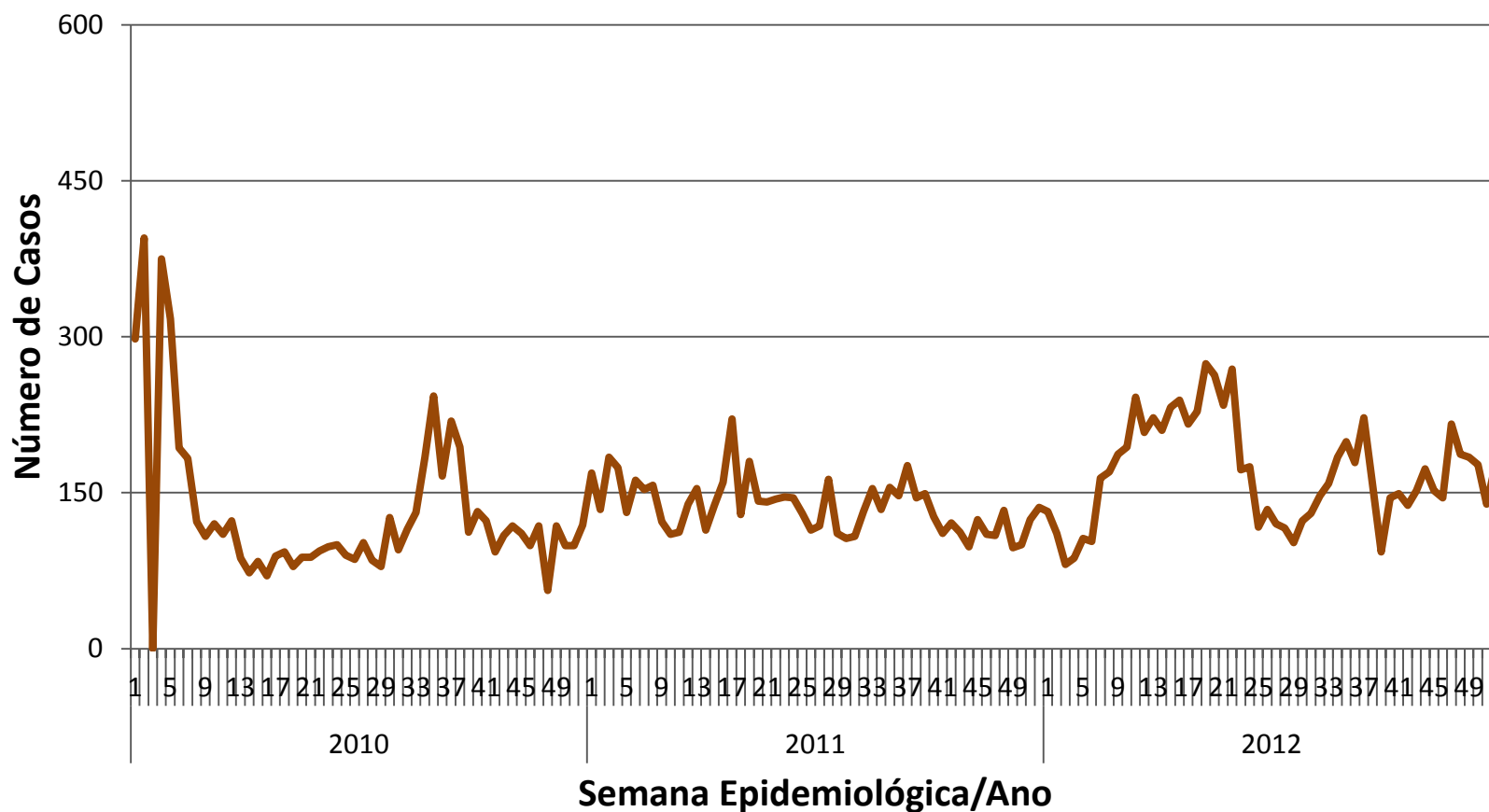
**MDDA: Distribuição dos Casos de Diarreia por Semana Epidemiológica, Presidente Prudente, ESP, 2010 a 2012**





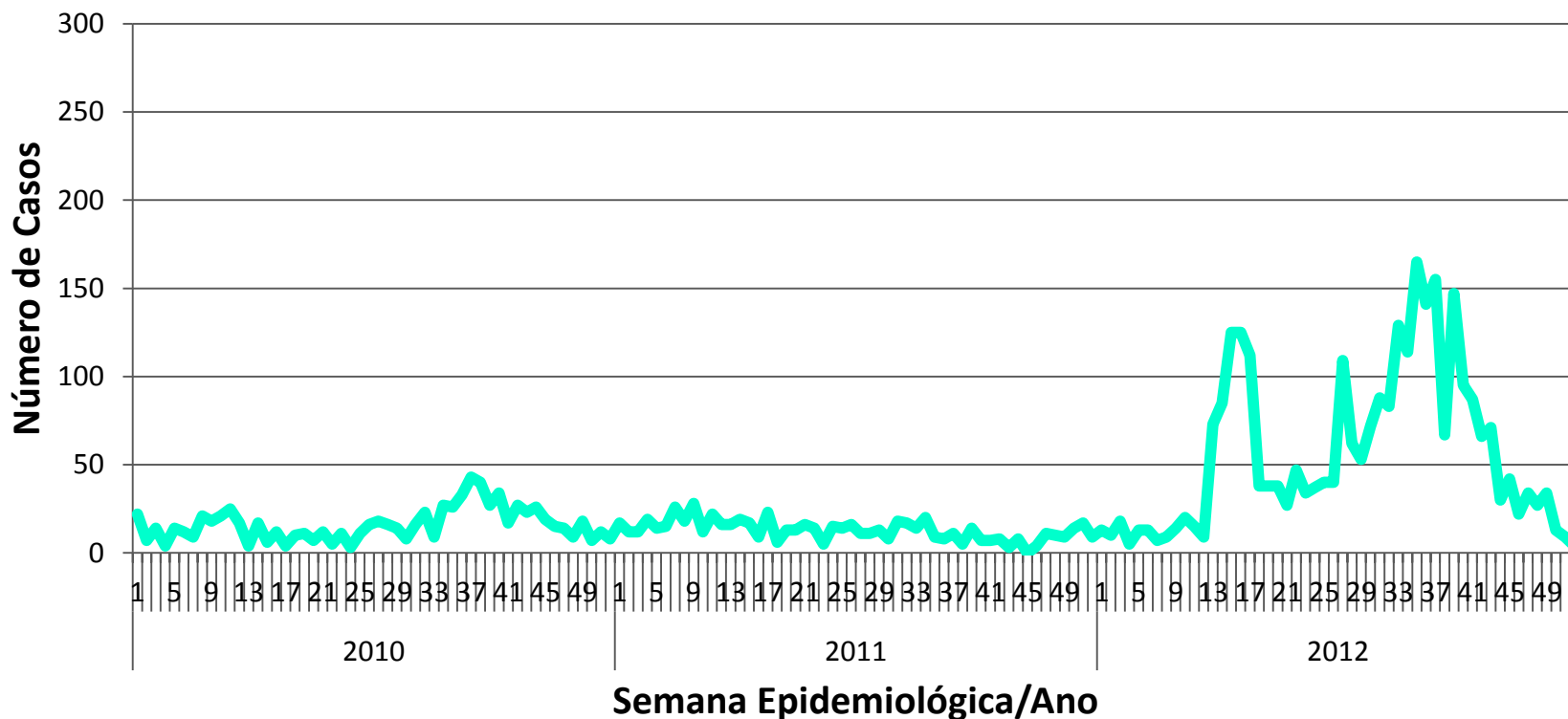
# Municípios identificados com padrões de nitrato acima do parâmetro estabelecido em legislação

**MDDA: Distribuição dos Casos de Diarreia por Semana Epidemiológica, Marília, ESP, 2010 a 2012**



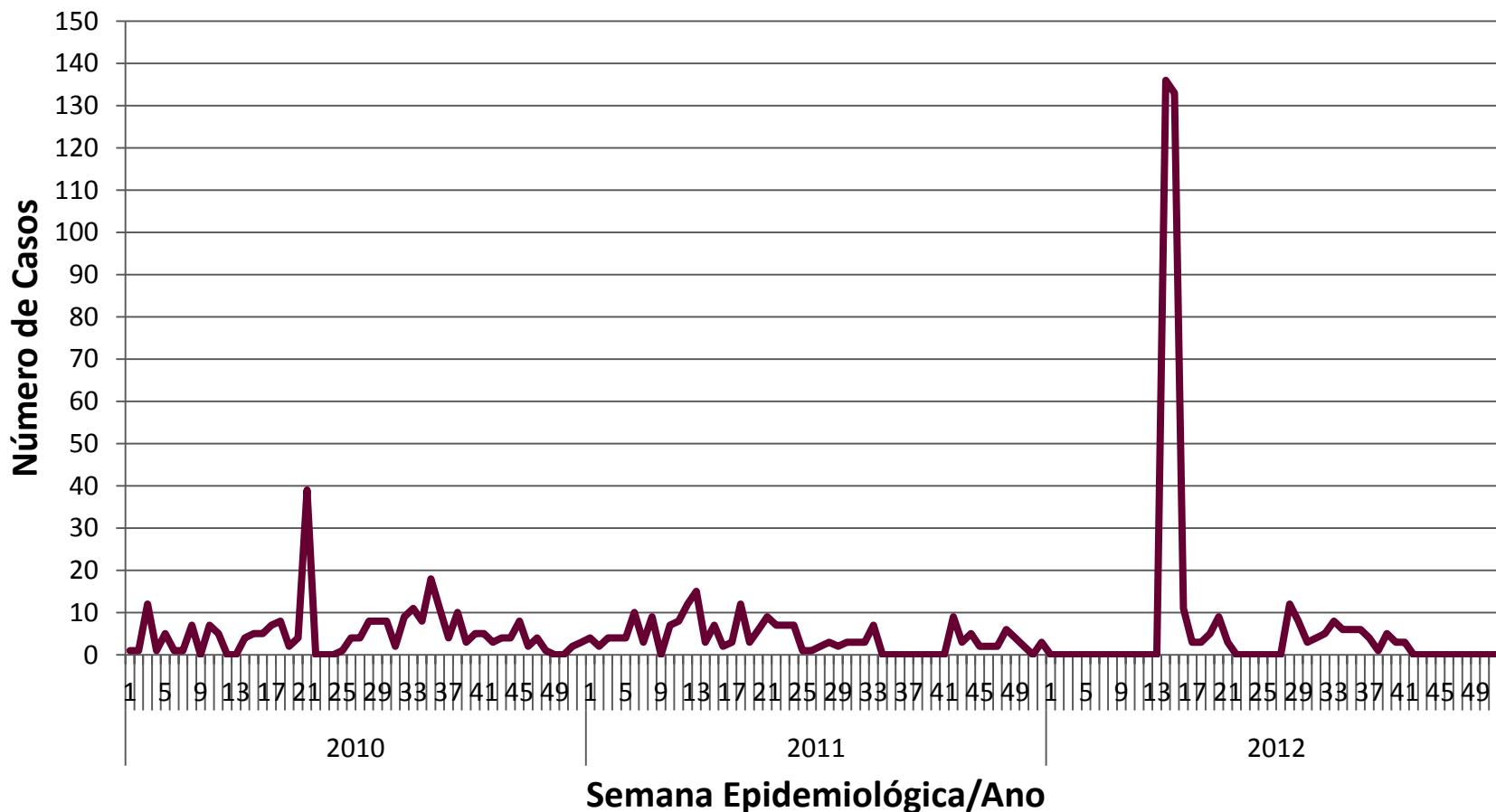
# Municípios identificados com padrões de nitrato acima do parâmetro estabelecido em legislação

**MDDA: Distribuição dos Casos de Diarreia por Semana Epidemiológica, Fernandópolis, ESP, 2010 a 2012**



# Municípios identificados com padrões de nitrato acima do parâmetro estabelecido em legislação

**MDDA: Distribuição dos Casos de Diarreia por Semana Epidemiológica, Bauru, ESP, 2010 a 2012**



# AÇÕES PROPOSTAS

- Acompanhar a MDDA dos municípios que apresentaram os índice de nitrato na água em não conformidade com os padrões estabelecidos em legislação.
- Desenvolver estudos utilizando e rastreando outras bases de dados como AIH/DATASUS, SIM e CEATOX/CCI para identificar possíveis casos de intoxicação aguda nas regiões em questão.
- Levantar dados sobre o câncer gastrintestinal nas regiões em questão, comparando com outras regiões com parâmetros adequados.
- Enfatizar a importância de se melhorar a identificação da etiologia dos surtos, seja pelo aumento de coletas e oportunidade de amostras biológicas e bromatológicas/ambientais, seja pela realização completa dos tipos de testes laboratoriais para se garantir a identificação de etiologia.
- Garantir a realização de exames dos níveis de nitrato na água no IAL de forma a subsidiar as investigações epidemiológicas.
- Desenvolver pesquisas clínicas à semelhança de vários estudos anteriores que permitam comparar os níveis de metehemoglobina em grupos submetidos a diferentes condições da potabilidade da água e presença de nitrato.
- Essas ações exigem forte integração entre os vários órgãos, intra e extra SES/SP.

# Bibliografia

- CDC 1993. Methemoglobinemia in an Infant – Wisconsin 1992, MMWR 1993; 42(12): 217-219 . Disponível em URL: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00020077.htm>
- EPA 2002. Drinking Water From Household Wells. Disponível em: [http://www.google.com.br/search?sourceid=navclient&aq=1&oq=drinking+water+from+household+wells+&hl=pt-BR&ie=UTF-8&rlz=1T4ADFA\\_pt-BRBR489BR492&q=drinking+water+from+household+wells+epa](http://www.google.com.br/search?sourceid=navclient&aq=1&oq=drinking+water+from+household+wells+&hl=pt-BR&ie=UTF-8&rlz=1T4ADFA_pt-BRBR489BR492&q=drinking+water+from+household+wells+epa)
- Fernícola NGG, Azevedo FA. Metemoglobinemia e nitrato nas águas. *Rev. Saúde Pública* [online]. 1981; 15(2):242-248. ISSN 0034-8910. Disponível em: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S0034-89101981000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0034-89101981000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
- Lovejoy FH, Linden CH. Envenenamentos (Intoxicação) e Overdoses Agudos. In: Harrison [Editor]. *Medicina Interna*. 17ª Ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill; 2008. p.2581
- MAPA 2006. Instrução Normativa nº 51, de 29 de dezembro de 2006. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>
- Terrence Thompson et al. Chemical safety of drinking-water: Assessing priorities for risk management. Geneva, Switzerland: WHO Library; 2007
- Watkins GF, Pope T, Williams G, Luft T, Bowen G, Kyle M, Fiser W. Methemoglobinemia. Case Studies - Cardiopulmonary Perfusion Associates. Disponível em: <http://perflin.com/revista/volume7/v7n2/v7n2-04.html>

Perguntas?

***OBRIGADA!***