

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

**Desafios e perspectivas para recuperação da
qualidade das águas do Rio Tietê na Região
Metropolitana de São Paulo**

APÊNDICES

Eduardo Mazzolenis de Oliveira

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Saúde Pública da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências.**

Área de Concentração: Saúde Ambiental
Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Rossin

São Paulo
2015

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública**

**Desafios e perspectivas para recuperação da
qualidade das águas do Rio Tietê na Região
Metropolitana de São Paulo**

APÊNDICES

Eduardo Mazzolenis de Oliveira

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Saúde Pública da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências.**

**Área de Concentração: Saúde Ambiental
Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Rossin**

**São Paulo
2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida **exclusivamente** para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da tese.

SUMÁRIO

APÊNDICE 1.....	6
PROGRAMAS PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DE CORPOS DE ÁGUA	6
APÊNDICE 2.....	8
TIPOLOGIAS DE USO DO SOLO UTILIZADAS	8
APÊNDICE 3.....	3
DESCRIÇÃO GERAL DAS VARIÁVEIS DE QUALIDADE DE ÁGUA UTILIZADAS NA	
PESQUISA	3
Coliformes termotolerantes.....	3
Demanda Bioquímica de Oxigênio.....	3
Fósforo total	4
Nitrogênio amoniacal.....	4
Oxigênio dissolvido	5
Sólidos dissolvidos totais.....	5
Fenóis totais	5
Metais - Introdução.....	6
Cobre total.....	6
Níquel.....	6
Zinco	6
APÊNDICE 4.....	4
RESULTADOS DOS TESTES ESTATÍSTICOS.....	4
<i>Legenda</i>	4
Estatística descritiva	4
1986 - 2013	5
Estatística descritiva	5
Nitrogênio amoniacal total.....	5
Sólidos dissolvidos totais.....	5
Log Coliformes fecais.....	6
OD.....	6

Fósforo total	7
DBO _{5,20}	7
Zn total	7
Cu total.....	8
Ni total	8
Fenóis totais	8
Box-Plots - Análise Espacial.....	9
Análise Temporal.....	11
Nitrogênio amoniacal.....	11
Sólidos Totais dissolvidos	14
Coliformes Termotolerantes (Log)	17
OD.....	20
Fósforo Total.....	23
DBO _{5,20}	26
Zn total	29
Cu total.....	29
Ni total	30
Fenóis totais	30
<i>1998 – 2013</i>	<i>31</i>
Estatística descritiva	31
Nitrogênio Amoniacal Total	32
Sólidos dissolvidos totais.....	32
Log Coliformes Termotolerantes	33
OD.....	33
Fósforo Total.....	34
DBO _{5,20}	34
Zn total	35
Cu Total	35
Ni total	36
Fenóis totais	36
Box - Plots e Análise Espacial	37
Análise Temporal.....	40

Nitrogênio Amoniacal.....	40
Sólidos Dissolvidos Totais.....	45
Log Coliformes termotolerantes	50
OD.....	55
Fósforo total.....	60
DBO _{5,20}	65
Zn.....	70
Ni	74
Cu.....	77
Fenóis.....	81

APÊNDICE 1

PROGRAMAS PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DE CORPOS DE ÁGUA

Programa Guarapiranga (1993 a 2000)

Projeto de Controle da Poluição e Qualidade da Água de São Paulo, conhecido como Projeto Guarapiranga, visou recuperar a qualidade ambiental da bacia hidrográfica do Guarapiranga por meio do investimento em US\$ 387 milhões (Estado e Banco Mundial) no desenvolvimento urbano e ambiental da bacia. Consta entre seus resultados: a urbanização de cinquenta e duas favelas e de assentamentos ilegais (por meio de construção de conjuntos habitacionais), a implantação de sistemas de esgotos e de infraestrutura urbana (ampliação do índice de atendimento, particularmente em áreas urbanas dos municípios de Embu, Itapequerica da Serra e Embu-Guaçu), implantação de parques - Parque Ecológico do Guarapiranga, Parque Embu Guaçu, Parques Represinha e Temático para o município de Itapequerica da Serra e do parque Francisco Rizzo para o município de Embu – enfrentamento de casos críticos de disposição inadequada de resíduos sólidos - Embu e Itapequerica da Serra e Embu Guaçu. Em termos institucionais, o Programa possibilitou a participação da comunidade da bacia nos encaminhamentos e a elaboração de instrumentos de gestão: implantação do comando centralizado (telecomandado) das estações elevatórias de todo o sistema, incluindo as estações pré-existent e aquelas construídas pelo Programa, desenvolvimento de sistema de informações gerenciais (banco de dados digitalizado e georeferenciado), modelo matemático de correlação qualidade da água x uso do solo (utilizado posteriormente para as leis específicas de mananciais) e sistema de informações sobre a qualidade da água (SRHS, 2003).

Revisão da Lei de Proteção de Mananciais (1997)

A Lei Estadual nº 9.866, trouxe como novidades: abrangência (que passou a valer para todo o Estado), adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e integração no SIGRH. Aos CBHs foi atribuída a função de delimitar quais serão as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs) de interesse regional para o abastecimento público a ser criadas por meio de Lei Específica, considerando as particularidades e características socioambientais para definição dos parâmetros urbanísticos, mudanças no zoneamento e elaboração dos demais instrumentos de planejamento e gestão, com orientações para mecanismos de compensação, fiscalização, monitoramento e aplicação de penalidades na mesma. Todos estes elementos deveriam ser associados a um plano de gestão e acompanhamento da aplicação da Lei - o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA).

Leis Específicas (2006 – 2009)

As bacias da Guarapiranga e da Billings foram as primeiras a ser contempladas pela nova estratégia, após manifestação favorável em todas as instâncias vinculadas ao SIGRH, incluindo o CRH e o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA), por meio das seguintes normas legais, respectivamente: Lei Estadual 12.233/06 e Decreto Estadual 51.686/07; Planos, Lei Estadual n.º 13.579/09 de 13 de julho de 2009.

Programa Integrado de Melhoria Ambiental na Área de Mananciais da Represa Billings “Pro – Billings” - SABESP e PMSB (2008)

O Pró - Billings tem o objetivo de expandir o sistema de esgotamento sanitário no município de São Bernardo do Campo na bacia de drenagem norte da represa Billings: construção de rede coletora, coletores tronco (em especial do Ribeirão dos Couros), estação de bombeamento de esgotos, que permitirão o transporte dos esgotos coletados até a Estação de Tratamento do ABC e outras medidas recuperação ambiental. A população a ser beneficiada alcança 250 mil habitantes e o prazo previsto para a execução das obras é de cinco anos. Seu orçamento é de US\$ 126 milhões, financiados a partir de acordo de empréstimo assinado em 14 de outubro de 2010, no Japão, entre JICA – Japan International Cooperation Agency, SABESP e Prefeitura de São Bernardo do Campo (SÃO PAULO, 2009).

Projeto Orla Guarapiranga – GESP (2009)

Tem por objetivo recuperar a região da orla do Guarapiranga para as atividades de esporte, turismo e lazer, por meio de investimentos na implantação de novos parques e equipamentos para uso da população. Os parques deverão ocupar, principalmente, áreas cedidas pela Empresa Metropolitana de Águas e Energia – EMAE a quem pertence o patrimônio da barragem, da represa e de suas margens. Prevê-se um total de cinco parques, com área total de um milhão de m², sendo um deles o Nove de Julho. Os parques serão interligados por uma via pública, uma pista de caminhada e uma ciclovia (SÃO PAULO, 2009).

PROGRAMAS PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DE CORPOS DE ÁGUA

Programa Mananciais – GESP (2010 – 2015)

Conjunto amplo de intervenções coordenadas pelo Governo do Estado, cujas prioridades foram identificadas nos seguintes planos: PBH, no Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI) no Plano Diretor de Abastecimento de Água da Sabesp (PDAA), no PDMAT. Contribuiu ainda, a avaliação crítica dos resultados dos programas aplicados nas sub - bacias da Billings e do Guarapiranga. A previsão de conclusão é 2015 e seu escopo de ações visa contribuir para a proteção dos mananciais metropolitanos, o ordenamento territorial e a melhoria da qualidade de vida da população mediante o atendimento das seguintes metas: urbanização de quarenta e três favelas e loteamentos precários urbanizados nas bacias Guarapiranga e Billings, implantação de sistemas de esgotos sanitários em Itapeperica da Serra, Cotia, Embu Guaçu, São Bernardo do Campo, Bragança Paulista, Mairiporã, Suzano e São Paulo (Grajáú), implantação da adutora Grajáú - Parelheiros. O orçamento do Programa totaliza cerca de R\$ 1,3 bilhão, com R\$ milhões da 347,7 da União, R\$ 232,2 milhões do Estado (CDHU), R\$ 87,1 milhões da Sabesp, R\$ 42 milhões dos Municípios e R\$ 234 milhões do Banco Mundial.

Programa Córrego Limpo - SABESP/PMSP (2007 – 2010) –

Tem objetivo de reduzir/eliminar o lançamento de esgoto nos principais córregos que cortam a cidade de São Paulo e mantê-los limpos e ampliar as vazões transportadas até as ETEs. A PMSP é responsável pela limpeza mecânica e manual dos córregos, contenção e manutenção de margens, verificação de interferências em bocas de lobo e galerias, atendimento às famílias que precisam ser reassentadas para a realização das obras, notificações e multas aos imóveis que não estiverem corretamente ligados à rede coletora, implantação de coletores – tronco. A Sabesp realiza o prolongamento de redes de esgoto, a ampliação das ligações domiciliares de esgoto e a manutenção e monitoramento das redes. O Programa contemplou (SSE, 2009) entre março de 2007 e dezembro de 2010, um total de cem córregos, com de remoção de 1 m³/s de esgoto e uma população em torno de três milhões e oitocentos mil habitantes. O orçamento estimativo de R\$ 440 milhões, dos quais R\$ 310 milhões da Sabesp e R\$ 130 milhões da Prefeitura de São Paulo. Apesar dos resultados anunciados, ainda não há dados, com grau de detalhe disponível para avaliar a permanência de seus efeitos na variáveis de qualidade de água.

APÊNDICE 2

TIPOLOGIAS DE USO DO SOLO UTILIZADAS

Corpos d'água
Incluem-se todas as águas interiores, como cursos d'água e canais (rios, riachos, canais e outros corpos d'água lineares), corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d'água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica).
Cobertura Arbórea
Inclui-se nesta classe formação vegetal composta predominantemente por elementos arbóreos. Essa classe inclui as matas ciliares que acompanham os cursos d'água, floresta estacional semidecídua, floresta ombrófila densa e floresta ombrófila mista, além de área de cerrado, mangue e restinga, quando estas apresentam vegetação de maior porte. Incluem-se também as formações arbóreas homogêneas plantadas, como pinus, eucalipto, seringueira e citrus, entre outras culturas arbóreas em estágio avançado.
Cobertura herbácea-arbustiva
Caracteriza-se pela presença de formação herbácea e/ou arbustiva. Nessas áreas o solo está coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros. Pode incluir áreas de pasto melhoradas ou cultivadas destinadas ao pastoreio. Também se encontram inseridas nesta categoria as culturas temporárias, semi-perenes e perenes. Inclui todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas, podendo se constituir em zonas agrícolas heterogêneas ou homogêneas. Também inclui áreas remanescentes de cerrado e restinga.
Solo Exposto
Incluem-se nesta classe as áreas de intervenção antrópica que foram terraplenadas ou aradas, constituindo áreas em transição de uso ou uma fase intermediária do mesmo uso ou ainda áreas onde processos erosivos expuseram o solo.
Áreas Úmidas
Áreas onde o lençol freático se encontra na superfície ou próximo a ela. Nestas áreas geralmente se estabelece uma vegetação aquática. Incluem-se áreas de brejos, pântanos situados às margens de lagos, lagoas, cursos d'água e reservatórios, bem como extensas áreas junto às várzeas inundáveis de rios e áreas de mineração inundáveis.
Área Construída
Constituída por áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas. Estão incluídas nessa categoria áreas urbanas de uso residenciais, comerciais e de serviços, além de condomínios residenciais e ocupações esparsas, com baixa concentração de edificações como chácaras residenciais e de lazer, pequenos sítios, localizados distantes da mancha urbana principal ou ao longo de rodovias e vias de acesso.
Sombra e Nuvem
Esta classe inclui áreas cobertas com nuvens e sombras.

APÊNDICE 3

DESCRIÇÃO GERAL DAS VARIÁVEIS DE QUALIDADE DE ÁGUA UTILIZADAS NA PESQUISA

Coliformes termotolerantes
<p>São microrganismos do grupo coliforme capazes de fermentar a lactose a 44-45°C, sendo representados principalmente pela <i>Escherichia coli</i> e, também por algumas bactérias dos gêneros <i>Klebsiella</i>, <i>Enterobacter</i> e <i>Citrobacter</i>. Dentre esses microrganismos, somente a <i>E. coli</i> é de origem exclusivamente fecal, estando sempre presente, em densidades elevadas nas fezes de humanos, mamíferos e pássaros, sendo raramente encontrada na água ou solo que não tenham recebido contaminação fecal. Os demais podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como por exemplo, efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição. Podem ser encontrados igualmente em águas de regiões tropicais ou subtropicais, sem qualquer poluição evidente por material de origem fecal. Entretanto, sua presença em águas de regiões de clima quente não pode ser ignorada, pois não pode ser excluída, nesse caso, a possibilidade da presença de microrganismos patogênicos. São disponíveis métodos rápidos, simples e padronizados para sua determinação.</p>
Demanda Bioquímica de Oxigênio
<p>A DBO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica, durante um determinado período de tempo (5 ou 20 dias) à uma temperatura de incubação (20 ° C), por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Os maiores aumentos em termos de DBO em um corpo d'água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. No campo do tratamento de esgotos, a DBO_{5,20} é um parâmetro importante no controle da eficiência dos sistemas de tratamento de esgotos, tanto de tratamentos biológicos aeróbios e anaeróbios, bem como físico-químicos (embora de fato ocorra demanda de oxigênio apenas nos processos aeróbios, a demanda “potencial” pode ser medida à entrada e à saída de qualquer tipo de tratamento). A carga de DBO expressa em kg/dia é um parâmetro fundamental no projeto das estações de tratamento biológico de esgotos. Dela resultam as principais características do sistema de tratamento, como áreas e volumes de tanques, potências de aeradores etc. Na legislação do Estado de São Paulo, no Decreto Estadual n.º 8468/76, a DBO de 5 dias é padrão de emissão de esgotos diretamente nos corpos d'água, sendo exigidos valor máximo de 60 mg/L ou uma eficiência global mínima do processo de tratamento igual a 80% de remoção da DBO_{5,20}.</p>

Fósforo total
<p>O fósforo aparece em águas naturais devidas, às descargas de esgotos sanitários. A matéria orgânica fecal e os constituem a principal fonte. Alguns efluentes industriais, como das indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em grandes quantidades. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais. O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes. Os fosfatos orgânicos, os ortofosfatos representados pelos radicais que se combinam com cátions formando sais inorgânicos nas águas e os polifosfatos, ou fosfatos condensados, polímeros de ortofosfatos. Assim como o nitrogênio, o fósforo é um macro-nutriente essencial para os processos biológicos por ser exigido em grandes quantidades pelas células. Nesta qualidade, torna-se parâmetro imprescindível em programas de caracterização de efluentes industriais que se pretende tratar por processo biológico. Os esgotos sanitários no Brasil apresentam, tipicamente, concentração de fósforo total na faixa de 6 a 10 mgP/L, não exercendo efeito limitante sobre o tratamento biológico. Alguns efluentes industriais, porém, não possuem fósforo em sua composição, ou apresentam concentrações muito baixas. Por ser nutriente para processos biológicos, o excesso de fósforo em esgotos sanitários e efluentes industriais conduz a processos de eutrofização das águas naturais.</p>
Nitrogênio amoniacal
<p>As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas, sendo os esgotos sanitários a principal fonte devido à presença de proteínas, e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da ureia na água. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, produção de celulose e papel, farmacêuticas, conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes. Nas áreas agrícolas, o escoamento das águas pluviais pelos solos fertilizados também contribui para a presença de diversas formas de nitrogênio. Da mesma forma, nas áreas urbanas, a drenagem das águas pluviais, associada às deficiências do sistema de limpeza pública, constitui fonte difusa de difícil caracterização. O Nitrogênio amoniacal ocorre naturalmente em corpos de água decorrentes da quebra de matéria orgânica e inorgânica nitrogenada no solo e na água, excreção por biota, a redução do nitrogênio gasoso na água por micro-organismos e de trocas gasosas com a atmosfera. Ele também é descarregado em corpos d'água por processos industriais e, em certos níveis de pH, elevados, as concentrações de amoníaco (NH_3) são tóxicas para os organismos aquáticos e, portanto, prejudicial para o equilíbrio ecológico das massas de água. Em solução aquosa, o amoníaco ionizado existe em equilíbrio com o íon amônio (a Amônia total é a soma destas duas formas). A amônia é um elemento bastante tóxico e restritivo à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L, além disso, provoca consumo de OD das águas naturais ao ser oxidada biologicamente (a chamada DBO de 2º estágio). Por estes motivos, a concentração de nitrogênio amoniacal é um importante parâmetro de classificação das águas naturais e é normalmente utilizado na constituição de índices de qualidade das águas. Podem-se associar as etapas de degradação da poluição orgânica por meio da relação entre as formas de nitrogênio. Nas zonas de autodepuração natural em rios, distinguem-se as presenças de nitrogênio orgânico na zona de degradação, amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona de recuperação e nitrato na zona de águas limpas. Significa que se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as análises demonstrarem predominância das formas reduzidas significa que o foco de poluição se encontra próximo, se prevalecerem o nitrito e o nitrato, denota que as descargas de esgotos se encontram distantes. Os compostos de nitrogênio são nutrientes para processos biológicos e são caracterizados como macronutrientes, pois, depois do carbono, o nitrogênio é o elemento exigido em maior quantidade pelas células vivas.</p>

Oxigênio dissolvido
<p>O oxigênio é essencial para todas as formas de vida aquática, incluindo os organismos responsáveis pelos processos de autodepuração. A concentração de oxigênio das águas naturais varia com a temperatura, salinidade, a turbulência, a atividade fotossintética de algas e plantas, e à pressão atmosférica. A solubilidade do oxigênio diminui à medida que aumentam a temperatura e a salinidade. O OD em águas doces, ao nível do mar, varia de 15 mg/L a 0 ° C a 8 mg/L a 25 ° C (um corpo d'água com crescimento excessivo de algas pode apresentar, durante o período diurno, concentrações de oxigênio bem superiores a 10 mg/L, mesmo em temperaturas superiores a 20°C, caracterizando uma situação de supersaturação). O OD pode também ser expresso em termos de porcentagem de saturação. As variações no OD podem ocorrer sazonalmente, ou períodos de uma hora até mais de 24, em relação à temperatura e atividade biológica (ou seja, a fotossíntese e à respiração). Lançamentos de efluentes ricos em matéria orgânica e nutrientes podem levar a diminuição na concentração de OD como resultado do aumento da atividade microbiana (respiração) que ocorre durante a degradação da matéria orgânica. A determinação das concentrações de OD é uma parte fundamental de uma avaliação de qualidade da água desde que o oxigênio está envolvido ou influencia, quase todos os processos químicos e biológicos dentro de corpos de água. Concentrações abaixo de 5 mg L⁻¹ podem afetar negativamente o funcionamento e sobrevivência das comunidades biológicas e abaixo de 2 mg pode levar à morte da maioria peixe. A medição de OD pode ser usada para indicar o grau de poluição pela orgânica matéria, a destruição de substâncias orgânicas e o nível de autodepuração da água.</p>
Sólidos dissolvidos totais
<p>O termo "sólidos" é amplamente utilizado para a maioria dos compostos que se apresentam nas águas naturais e permanecem num estado sólido após evaporação (alguns compostos orgânicos compostos irão permanecer no estado líquido, após a água ter evaporado). Sólidos suspensos totais e sólidos dissolvidos totais correspondem à fração não filtrável e filtrável. Nos estudos de controle de poluição das águas naturais, os sólidos podem ser utilizados como indicador de cargas difusas (oriundas do deflúvio sobre áreas em que se estima o comportamento do uso do solo) e nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e efluentes industriais: as determinações das concentrações das diversas frações de sólidos resultam em um quadro geral da distribuição das partículas com relação ao tamanho (sólidos em suspensão e dissolvidos) e com relação à natureza (fixos ou minerais e voláteis ou orgânicos) que são utilizadas em projetos e na avaliação da eficiência dos sistemas. Os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática por sedimentação no leito dos rios destruindo organismos que fornecem alimentos ou, também, danificar os leitos de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia.</p>
Fenóis totais
<p>Os fenóis e seus derivados aparecem nas águas naturais através das descargas de efluentes industriais, tais como: indústrias de processamento da borracha, colas e adesivos, resinas, componentes elétricos (plásticos) e as siderúrgicas, entre outras, são responsáveis pela presença de fenóis nas águas naturais. Os fenóis são tóxicos ao homem, aos organismos aquáticos e aos microrganismos que tomam parte dos sistemas de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais. Em sistemas de lodos ativados, concentrações de fenóis na faixa de 50 a 200 mg/L trazem inibição da atividade microbiana, sendo que 40 mg/L são suficientes para a inibição da nitrificação. Na digestão anaeróbia, 100 a 200 mg/L de fenóis também provocam inibição. No Estado de São Paulo, existem muitas indústrias contendo efluentes fenólicos ligados à rede pública de coleta de esgotos. Nas águas naturais, os padrões para os compostos fenólicos são bastante restritivos, tanto na legislação federal quanto na do Estado de São Paulo. Nas águas tratadas, os fenóis reagem com o cloro livre formando os clorofenóis que produzem sabor e odor na água.</p>

Metais - Introdução
<p>A capacidade de um corpo de água para suportar a vida aquática, bem como a sua adequação para outros usos, depende de muitos oligoelementos. Alguns metais, tais como Mn, Zn e Cu, quando presentes em pequenas concentrações são importantes para as funções fisiológicas dos tecidos vivos e a regulação de muitos processos bioquímicos. Metais em águas naturais podem existir nas formas dissolvida, coloidal e suspensa: a proporção dessas formas varia entre os diferentes metais e para diferentes condições dos corpos de água. As concentrações são particularmente difíceis de medir, devido à possível contaminação durante de amostragem, pré-tratamento e armazenamento. Como resultado, grandes diferenças podem ser observadas entre análises realizadas por equipes altamente especializadas. A variabilidade natural dos metais dissolvidos ainda não está totalmente compreendida. Como ocorrem em muito baixas concentrações, recomenda-se que os metais sejam medidos no material particulado, para os quais há muito mais informações sobre a variabilidade, os valores de fundo de referência, etc. O Reino Unido e USEPA consideram 8 elementos com a mais alta prioridade: Arsênio, Cádmio, Cobre, Cromo, Chumbo, Mercúrio, Níquel e Zinco.</p>
Cobre total
<p>O cobre ocorre naturalmente em plantas e animais em quantidades traço¹, em geral não superiores a 0,005 mg/L, onde se constitui como oligoelemento. Em altas doses causa intoxicações ao homem (20 mg/L de cobre ou um teor total de 100 mg/L por dia) e toxicidade aos animais (certas espécies de peixes não suportam concentrações acima de 0,5 mg/L). O Cobre associa-se quimicamente com material particulado e sedimenta nos leitos dos rios e reservatórios dependendo da hidrodinâmica do ambiente aquático. Os sedimentos podem se constituir em reservatório para o Cobre e tornar-se posteriormente disponível para coluna de água e a biota. Elevadas concentrações de Cobre no ambiente aquático são, em geral, devidas a fontes antropogênicas (tanto na geração quanto na utilização de Cobre), tais como: mineração (particularmente drenagem ácida de minas), galvanoplastia, refinação de petróleo, metalúrgica (ligas metálicas, tubulações), têxtil, antifúngicos (tintas, esmaltes e algicidas), condutores elétricos (fios e cabos), cerâmicas.</p>
Níquel
<p>O níquel e seus compostos são utilizados em galvanoplastia, fabricação de aço inoxidável, manufatura de baterias Ni-Cd, moedas, pigmentos, queima de combustíveis, além da mineração e fundição do metal, fusão e modelagem de ligas, indústrias de eletrodeposição, fabricação de alimentos, artigos de panificadoras, refrigerantes e sorvetes aromatizados. Concentrações de níquel em águas superficiais naturais podem chegar a 0,1 mg/L. Valores elevados podem ser encontrados em áreas de mineração.</p>
Zinco
<p>O zinco desempenha papel fundamental na biossíntese de ácidos nucleicos (RNA-polimerases e DNA). Outros processos fisiológicos tais como metabolismo hormonal, resposta imune e estabilização de membranas de ribossoma, também requerem zinco. O Zinco só se torna prejudicial à saúde quando ingerido em concentrações muito elevadas, o que é extremamente raro. A concentração de Zinco nas águas naturais é geralmente baixa, em torno 10 µg/L. L. Altos níveis de Zinco são sempre encontrados em águas poluídas ou que fluem através de um sistema de leito rochoso contendo depósitos do metal. O Zinco e seus compostos são muito usados na fabricação de ligas e latão, galvanização do aço, na borracha como pigmento branco, suplementos vitamínicos, protetores solares, desodorantes, xampus etc.</p>

¹ Elementos traço são aqueles encontrados nas águas naturais com concentrações menores que 1mg/L.

Padrões de qualidade de água

Variáveis		Padrões de qualidade de água		
Variáveis relacionadas às condições sanitárias		Classe 2	Classe 3	Classe 4
	Coliformes termotolerantes	Não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.	Para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes/100 mL em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para dessedentação de animais criados confinados não deverá ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes/100 mL em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.	
	DBO _{5,20}	Até 5 mg/L O ₂	Até 10 mg/L O ₂	
	Fósforo total	Até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lítico.	Em ambiente intermediário, (tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lítico), 0,075 mg/L P	
	Nitrogênio amoniacal total	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,566; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5	13,3 mg/L N, para pH ≤ 7,570 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 1,0 mg/L N, para pH > 8,5	
	OD	Em qualquer amostra: não inferior a 5 mg/L O ₂	Em qualquer amostra: não inferior a 4 mg/L O ₂	Superior a 2,0 mg/L O ₂ em qualquer amostra
	Sólidos dissolvidos totais	500 mg/L	500 mg/	
Variáveis relacionadas às atividades industriais	Cobre total	0,009 mg/L Cu	0,013 mg/L Cu	
	Níquel total	0,025 mg/L Ni	0,025 mg/L Ni	
	Zinco total	0,18 mg/L Zn	5 mg/L Zn	
	Fenóis totais	0,003 mg/L C ₆ H ₅ OH	0,01 mg/L C ₆ H ₅ OH	Até 1,0 mg/L de C ₆ H ₅ OH.

APÊNDICE 4

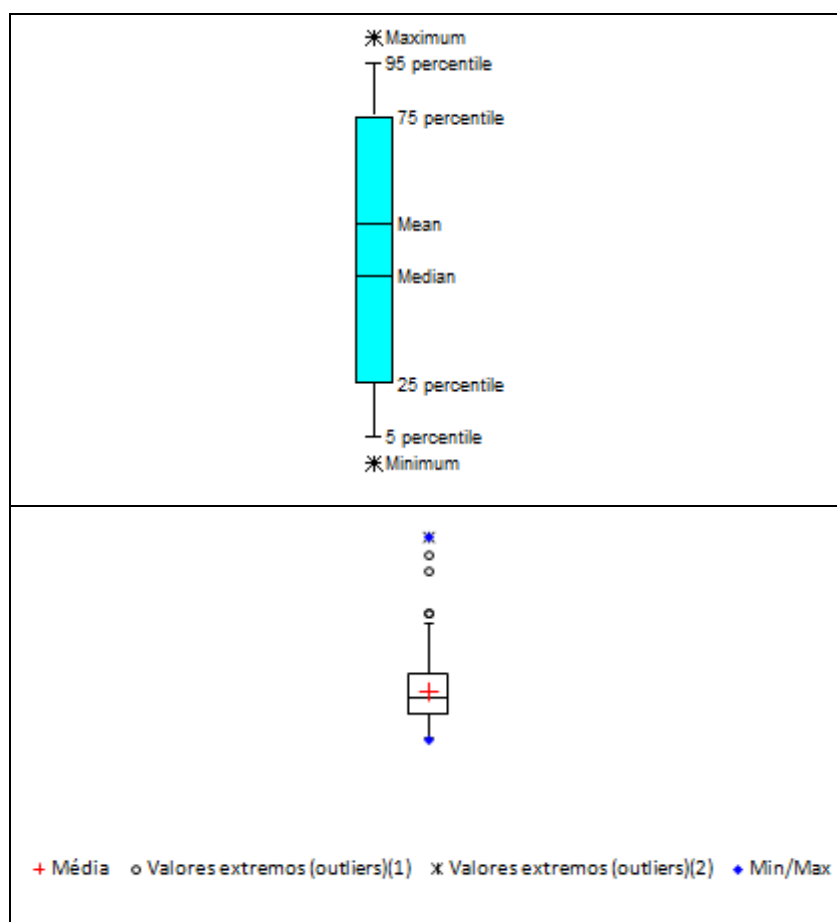
RESULTADOS DOS TESTES ESTATÍSTICOS

Legenda

Estatística descritiva

S²	Variância da amostra
S	Desvio padrão da amostra
CV	Coeficiente de variação (média/desvio padrão)
Ass. P	Assimetria de Pearson
Curt. P.	Curtose de Pearson
Normal.	Avaliação da Normalidade (S- sim para distribuição normal e N- não para distribuição não normal)
Sazonal.	Avaliação da Sazonalidade (S- sim para distribuição sazonal e N- não para distribuição não sazonal)
VC	Valores censurados (valores com “menor que” ou “maior que” o limite de detecção do método analítico)

Gráficos Box- Plot



1986 - 2013
Estatística descritiva

Nitrogênio amoniacal total

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt.P.	Normal.	Sazonal
TIET 02050	169	0,005	0,910	0,905	0,150	0,227	0,042	0,204	0,896	1,249	1,074	N	S
TIET 02090	169	0,005	12,100	12,095	0,090	0,181	0,861	0,928	5,105	12,653	160,020	N	N
TIET 04150	170	0,010	21,400	21,390	4,730	6,073	26,221	5,121	0,841	0,786	-0,188	N	S
TAMT 04500	171	0,170	47,000	46,830	16,000	15,540	74,264	8,618	0,553	0,437	0,935	N	S
TAMT 04900	169	0,005	50,000	49,995	14,000	13,500	61,572	7,847	0,580	0,465	1,792	N	S
TIET 04200	172	0,010	62,100	62,090	9,790	10,444	56,632	7,525	0,718	2,000	11,350	N	S
TIES 04900	175	0,220	32,300	32,080	10,000	10,794	46,825	6,843	0,632	0,414	-0,378	N	S
JQRI 03800	169	0,010	22,700	22,690	4,060	4,895	15,521	3,940	0,802	0,929	1,170	N	S
TIPI 04900	174	0,090	29,000	28,910	9,000	10,111	43,867	6,623	0,653	0,433	-0,620	N	S

Sólidos dissolvidos totais

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P.	Curt. P.	Normal	Sazonal
TIET 02050	169	8,000	684,000	676,000	53,000	68,751	3750,343	61,240	0,888	6,263	58,765	N	N
TIET 02090	169	1,280	518,000	516,720	71,000	79,866	2351,796	48,495	0,605	4,558	37,770	N	N
TIET 04150	170	1,700	967,000	965,300	309,500	327,728	18242,799	135,066	0,411	0,888	1,956	N	S
TIET 04200	175	84,000	2560,000	2476,000	371,000	403,029	43548,488	208,683	0,516	6,836	64,680	N	N
TAMT 04500	171	215,000	1580,000	1365,000	456,000	482,246	24273,128	155,798	0,322	2,978	15,075	N	S
TAMT 04900	169	164,000	1300,000	1136,000	400,000	429,249	23006,509	151,679	0,352	3,213	13,916	N	N
TIES 04900	176	5,040	1670,000	1664,960	329,000	401,688	64807,178	254,573	0,632	2,776	8,819	N	S
JQRI 3800	169	1,410	4070,000	4068,590	223,000	305,316	135068,232	367,516	1,200	7,289	66,251	N	S
TIPI 04900	176	4,000	1954,000	1950,000	277,000	293,790	23239,721	152,446	0,517	7,557	78,474	N	S

Log Coliformes fecais

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P.	Curt. P.	Normal	Sazonal
TIET 02050	156	0,301	4,230	3,929	1,096	1,531	2,114	257,450	1,650	0,766	0,875	N	S
TIET 02090	157	0,301	5,447	5,146	2,318	2,833	3,362	449,370	2,862	0,562	0,749	N	N
TIET 04150	156	0,000	8,146	8,146	5,114	5,633	5,954	858,489	5,503	0,851	0,922	N	S
TAMT 4500	157	2,699	7,477	4,778	6,491	6,420	0,426	0,653	0,101	-2,298	9,102	N	S
TAMT 4900	154	4,362	8,903	4,541	6,699	6,685	0,434	0,659	0,098	-0,592	1,876	N	S
TIET 04200	161	4,477	7,699	3,222	6,114	6,447	6,699	1024,161	6,361	0,339	0,582	N	S
TIES 04900	162	3,301	7,903	4,602	5,699	6,146	6,477	985,107	6,081	0,573	0,757	N	S
JQRI 3800	157	0,845	6,633	5,788	4,699	4,781	0,833	0,912	0,190	-1,190	3,505	N	S
TIPI 04900	164	1,114	8,146	7,032	5,031	5,677	6,041	881,727	5,376	1,109	1,053	N	S

OD

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P.	Curt. P.	Normal	Sazonal
TIET 02050	175	0,000	11,100	11,100	5,100	4,694	4,390	2,095	0,445	-0,073	-0,636	N	S
TIET 02090	174	0,000	10,000	10,000	5,550	5,322	2,469	1,571	0,294	-0,294	0,349	S	S
TIET 04150	165	0,000	7,300	7,300	0,300	0,622	0,955	0,977	1,567	3,277	14,898	N	N
TAMT 04500	149	0,000	7,630	7,630	0,100	0,416	0,858	0,926	2,219	4,644	27,613	N	N
TAMT 04900	145	0,000	5,940	5,940	0,100	0,296	0,590	0,768	2,587	5,391	33,407	N	N
TIET 04200	163	0,000	2,600	2,600	0,100	0,209	0,161	0,401	1,912	3,948	18,662	N	N
TIES 04900	163	0,000	4,900	4,900	0,100	0,645	1,465	1,210	1,870	2,212	3,676	N	N
JQRI 03800	166	0,000	8,600	8,600	0,950	1,547	2,739	1,655	1,067	1,993	4,131	N	N
TIPI 04900	167	0,000	5,000	5,000	0,100	0,397	0,675	0,821	2,065	3,579	14,247	N	N

Fósforo total

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P.	Curt. P.	Normal	Sazonal
TIET 02050	169	0,005	0,491	0,486	0,040	0,061	0,004	0,066	1,080	3,311	14,360	N	S
TIET 02090	169	0,007	1,430	1,423	0,070	0,100	0,017	0,130	1,301	7,040	64,839	N	N
TIET 04150	170	0,020	8,700	8,680	0,570	0,830	0,904	0,951	1,142	4,142	27,508	N	S
TAMT 04500	169	0,020	8,750	8,730	2,000	2,334	2,696	1,642	0,701	1,623	3,369	N	N
TAMT 04900	169	0,020	8,000	7,980	2,410	2,617	2,453	1,566	0,597	0,881	1,025	N	N
TIET 04200	174	0,050	9,650	9,600	1,400	1,721	1,861	1,364	0,790	2,460	9,541	N	S
TIES 04900	176	0,092	9,800	9,708	1,390	1,597	1,464	1,210	0,755	2,390	11,582	N	S
JQRI 03800	175	0,007	13,000	12,993	0,400	0,696	1,699	1,303	1,866	7,442	62,288	N	N
TIPI 04900	176	0,065	4,600	4,535	1,100	1,247	0,793	0,890	0,712	0,775	0,457	N	S

DBO_{5,20}

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazonal.
TIET 02050	197	1,000	19,000	18,000	3,000	3,188	5,143	2,268	0,710	3,748	19,317	N	N
TIET 02090	196	1,000	26,000	25,000	3,000	3,291	7,366	2,714	0,823	5,175	35,360	N	N
TIET 04150	198	1,000	91,000	90,000	17,000	22,828	358,092	18,923	0,827	1,466	2,069	N	S
TAMT 04500	168	7,000	390,000	383,000	78,500	91,030	2907,059	53,917	0,591	1,600	4,856	N	S
TAMT 04900	168	9,000	258,000	249,000	94,500	97,143	2459,057	49,589	0,509	0,524	0,101	N	S
TIET 04200	202	3,000	214,000	211,000	46,000	52,436	1107,809	33,284	0,633	1,499	3,929	N	S
TIES 04900	202	6,000	151,000	145,000	35,000	40,584	661,179	25,713	0,632	1,295	2,121	N	S
JQRI 03800	168	3,000	113,000	110,000	13,000	17,083	194,987	13,964	0,815	2,874	13,252	N	N
TIPI 04900	198	2,000	99,000	97,000	21,000	25,485	303,916	17,433	0,682	1,401	2,743	N	S

Zn total

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazonal.
TIET 04200	163	0,010	2,280	0,230	0,284	0,075	0,273	0,961	4,887	29,544	0,190	0,378	0,140
TIES 04900	165	0,001	1,200	0,150	0,189	0,028	0,168	0,885	3,004	12,703	0,189	0,376	0,107
TAMT 04500	159	0,020	2,600	2,580	0,430	0,513	0,117	0,342	0,665	2,389	9,304	N	S
TAMT 04900	157	0,001	8,700	8,699	0,430	0,573	0,591	0,769	1,337	8,108	79,580	N	S

Cu total

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazonal.
TIET 04200	148	0,004	0,530	0,526	0,050	0,060	0,003	0,052	0,868	5,306	43,036	N	S
TIES 04900	147	0,002	0,250	0,248	0,030	0,042	0,002	0,039	0,932	2,745	9,790	N	S
TAMT 04500	149	0,004	1,200	1,196	0,100	0,142	0,027	0,164	1,145	3,704	16,867	N	N
TAMT 04900	148	0,002	0,560	0,558	0,090	0,100	0,005	0,070	0,701	2,399	11,365	N	S

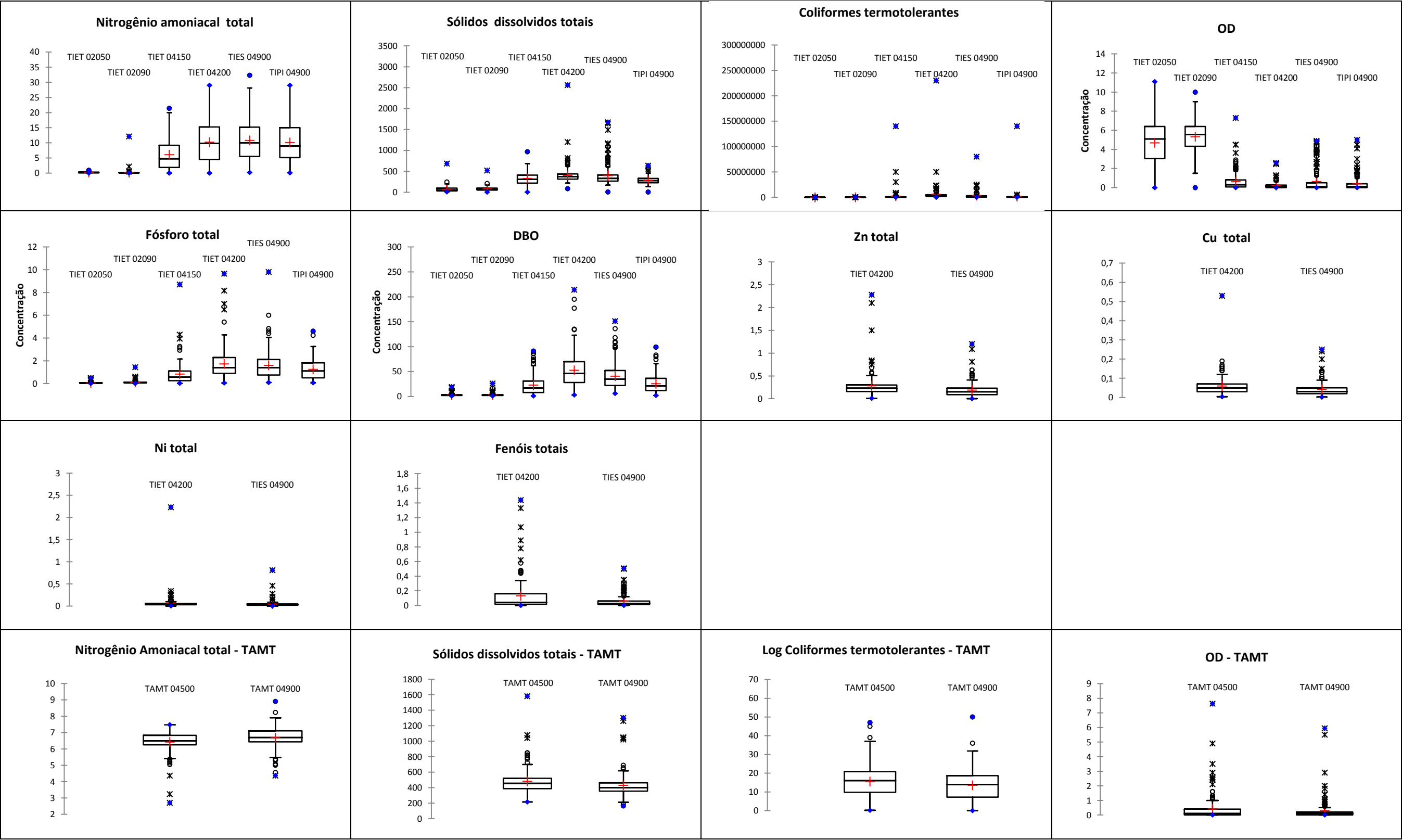
Ni total

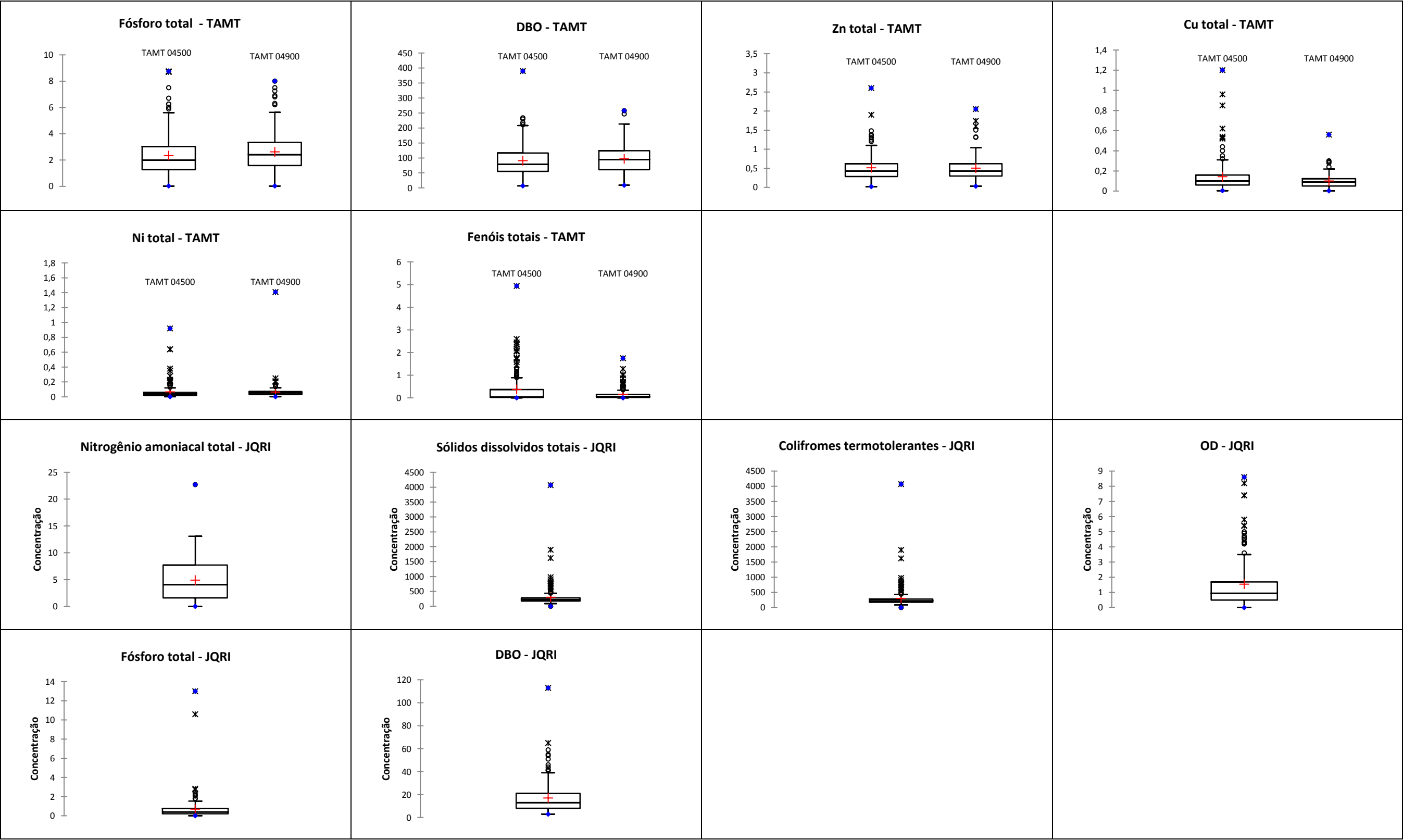
Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazonal.
TIET 04200	152	0,005	2,230	2,225	0,040	0,071	0,034	0,183	2,570	10,939	126,053	N	N
TIES 04900	162	0,002	0,810	0,808	0,030	0,047	0,006	0,077	1,643	7,333	63,860	N	N
TAMT 04500	163	0,002	0,920	0,918	0,040	0,067	0,012	0,110	1,622	5,018	29,730	N	N
TAMT 04900	159	0,002	1,410	1,408	0,050	0,065	0,013	0,114	1,746	10,406	119,181	N	S

Fenóis totais

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazonal.
TIET 04200	155	0,001	1,440	1,439	0,041	0,132	0,051	0,226	1,703	3,329	13,261	N	S
TIES 04900	157	0,001	0,508	0,507	0,029	0,057	0,007	0,084	1,463	3,011	10,530	N	S
TAMT 04500	156	0,001	4,940	4,939	0,041	0,373	0,499	0,706	1,887	2,989	11,725	N	N
TAMT 04900	155	0,001	1,750	1,749	0,049	0,153	0,063	0,252	1,642	3,200	13,042	N	N

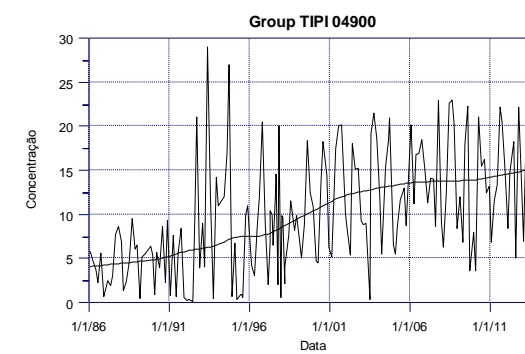
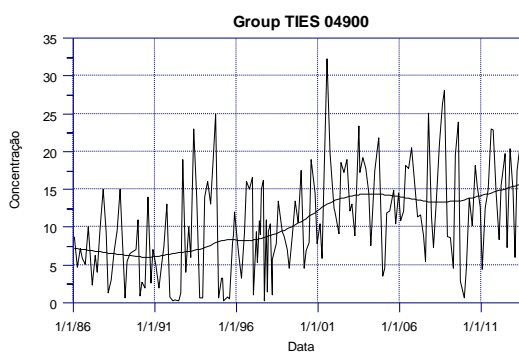
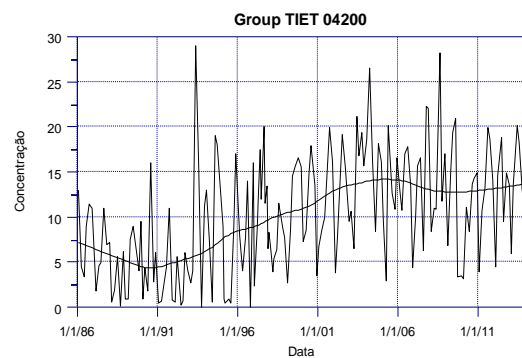
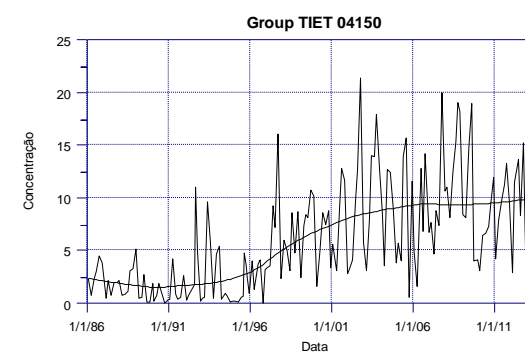
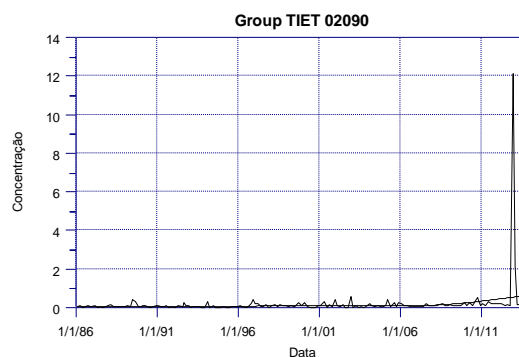
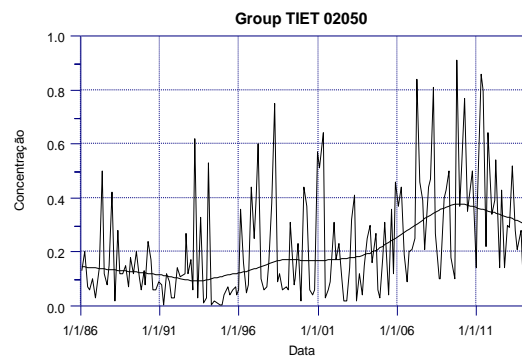
Box-Plots - Análise Espacial

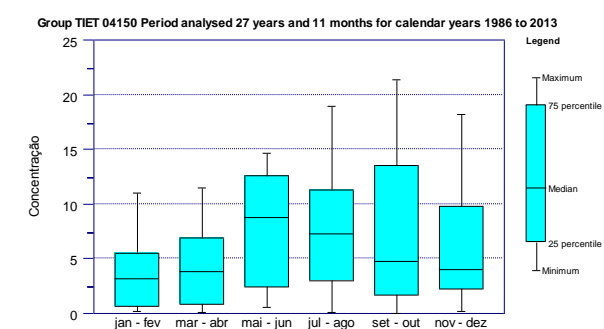
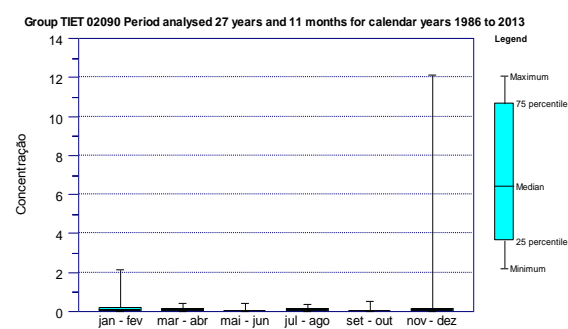
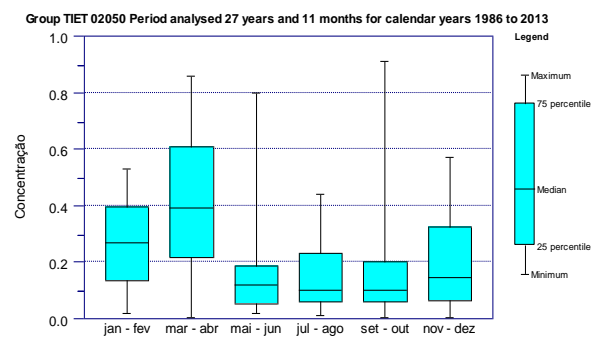
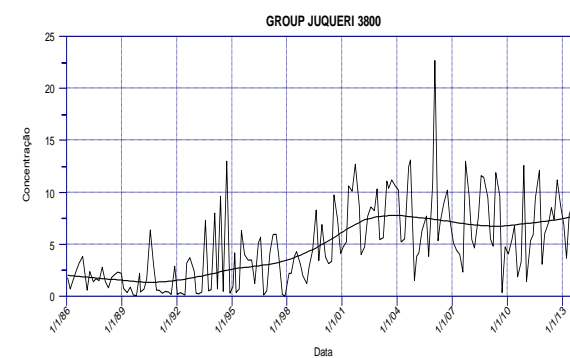
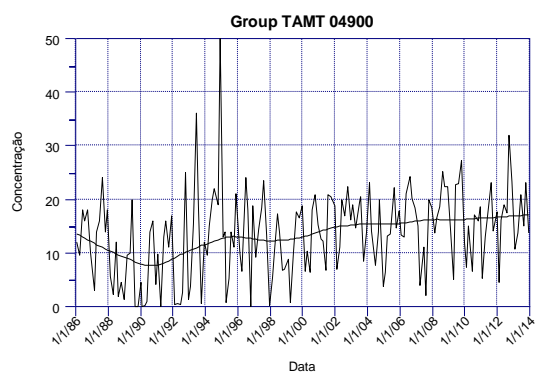
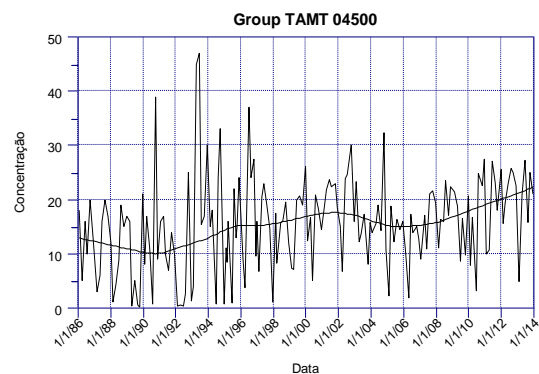




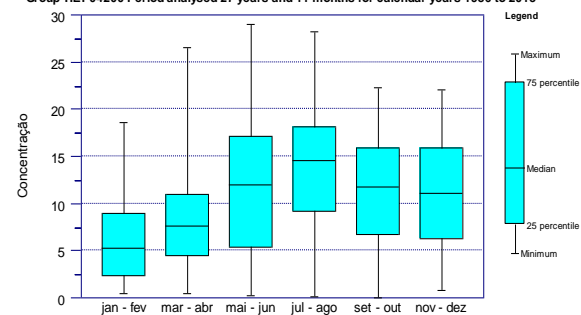
Análise Temporal

Nitrogênio amoniacal

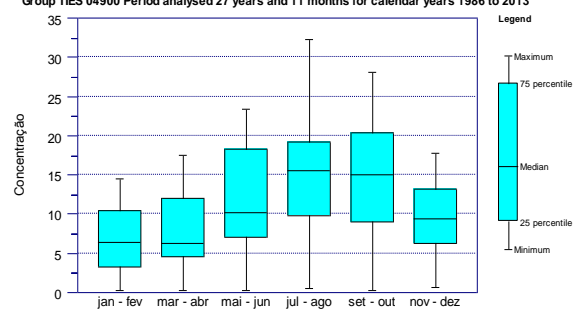




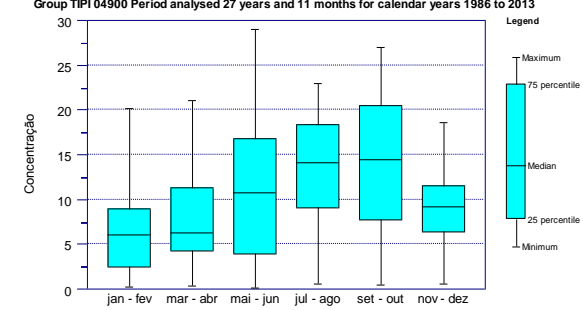
Group TIET 04200 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



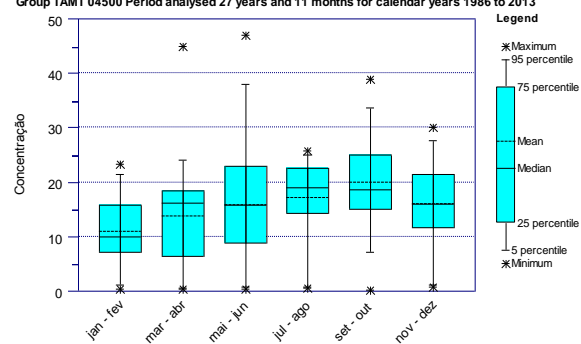
Group TIES 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



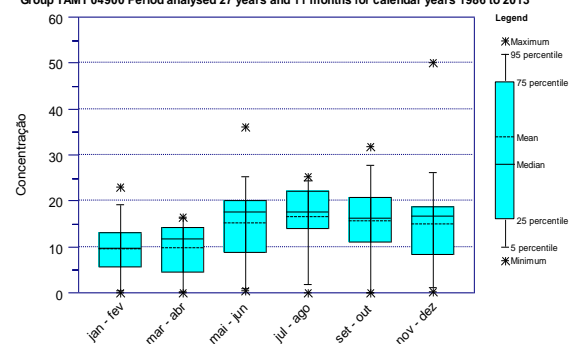
Group TIPI 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



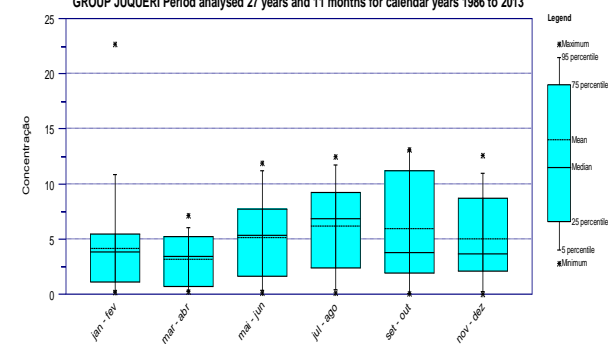
Group TAMD 04500 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



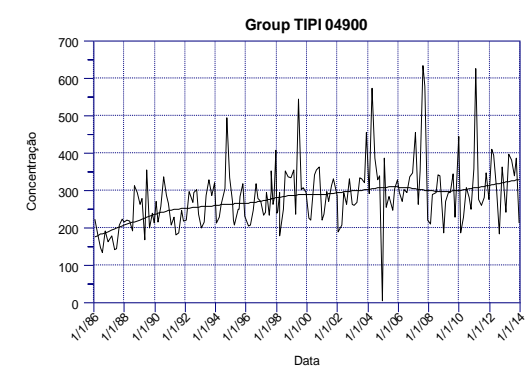
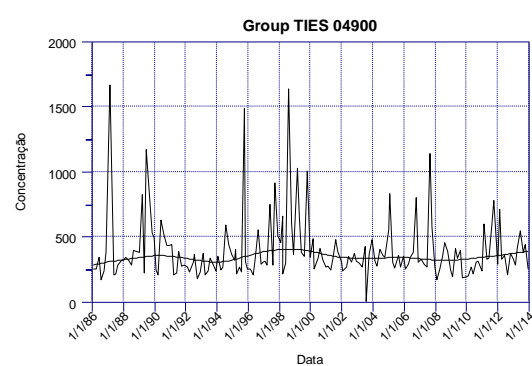
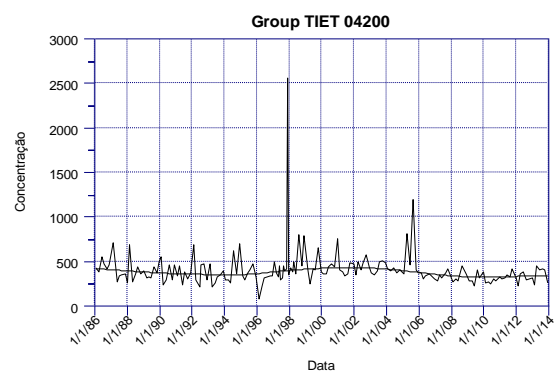
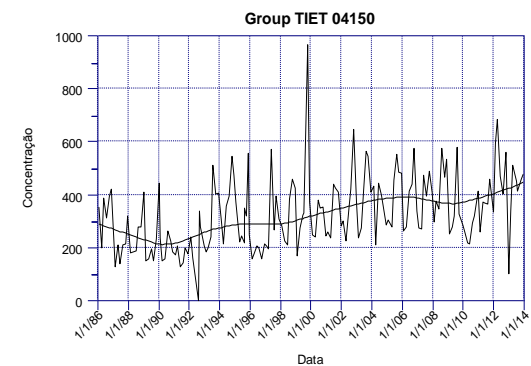
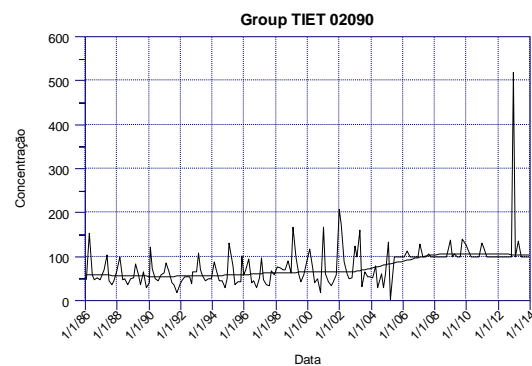
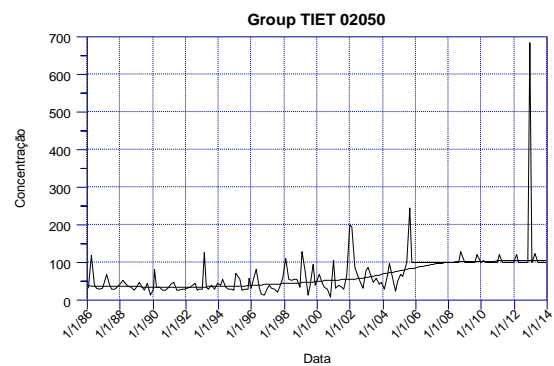
Group TAMD 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013

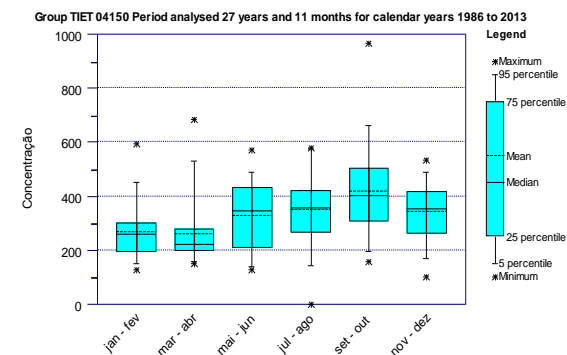
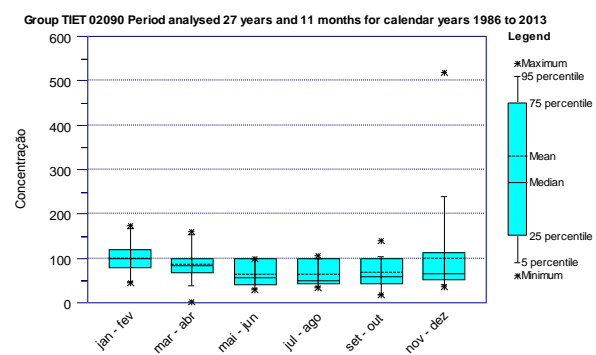
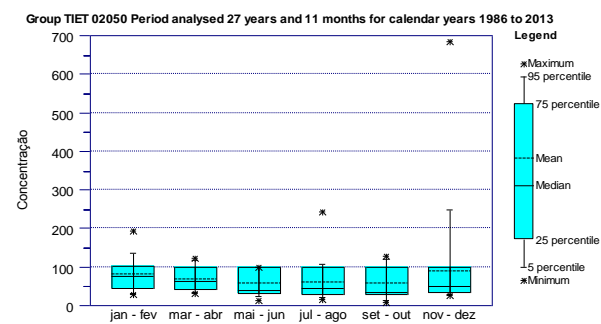
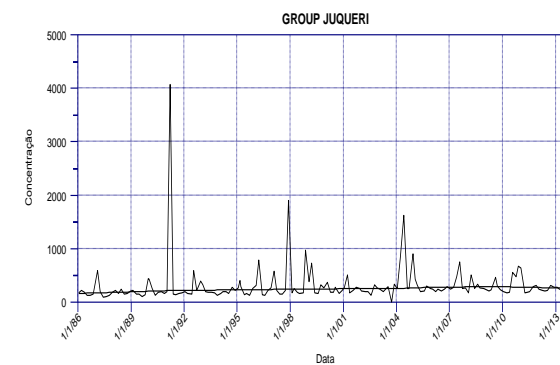
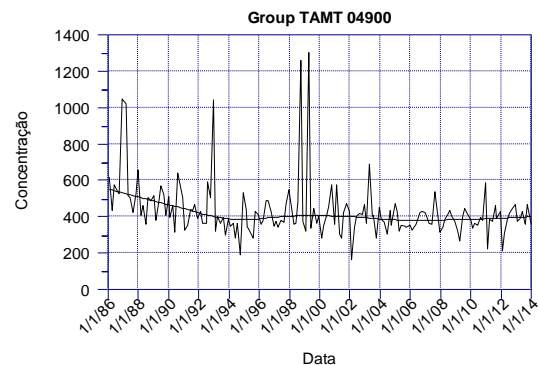
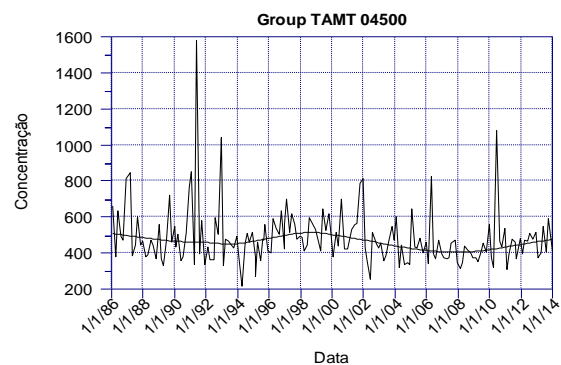


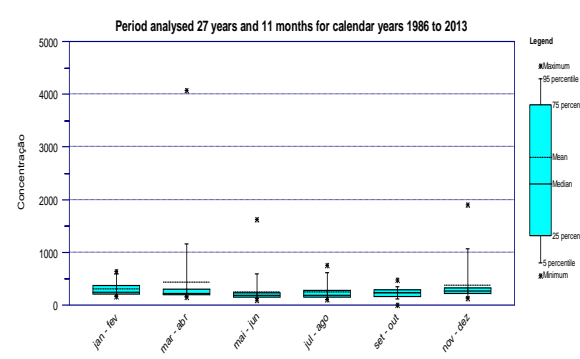
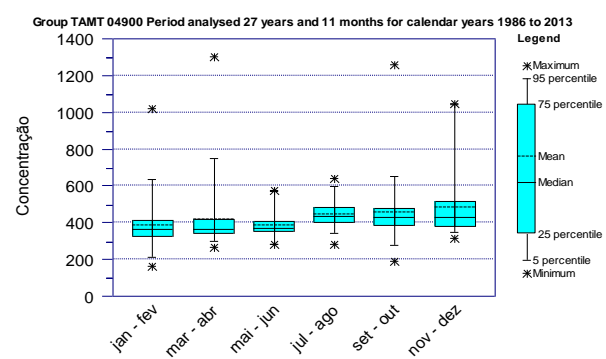
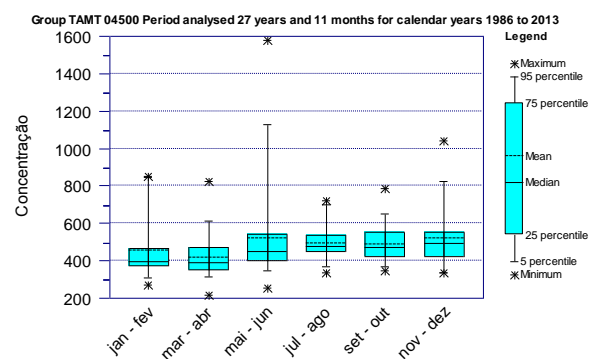
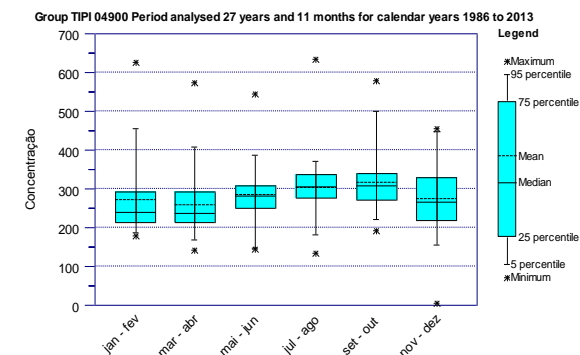
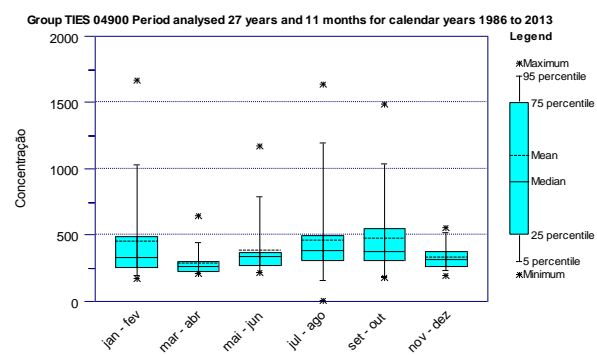
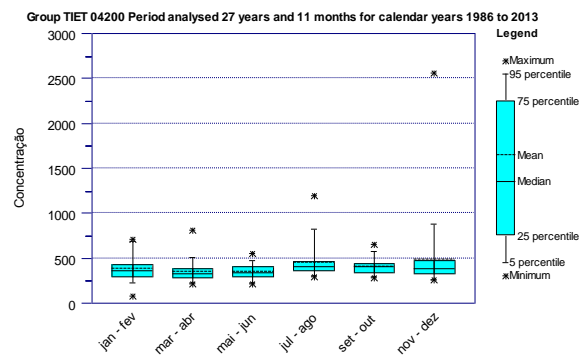
GROUP JUQUERI Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



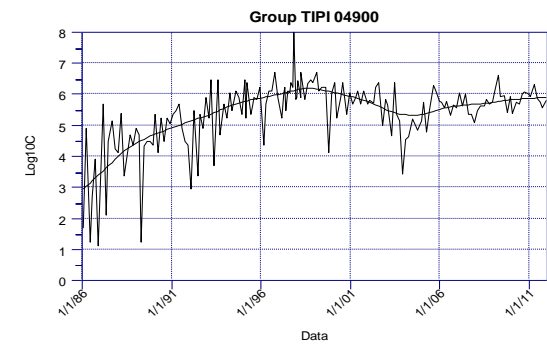
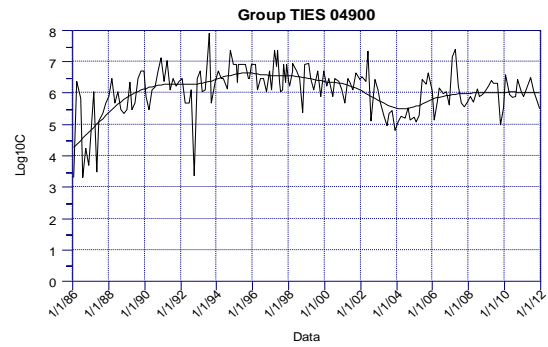
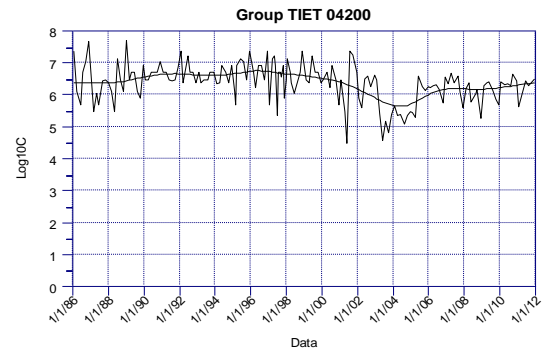
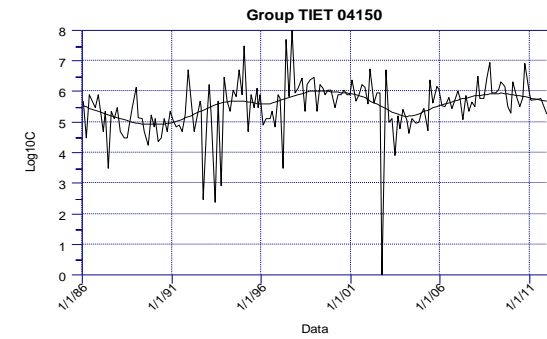
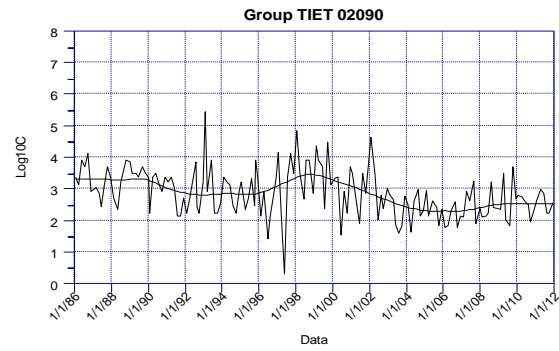
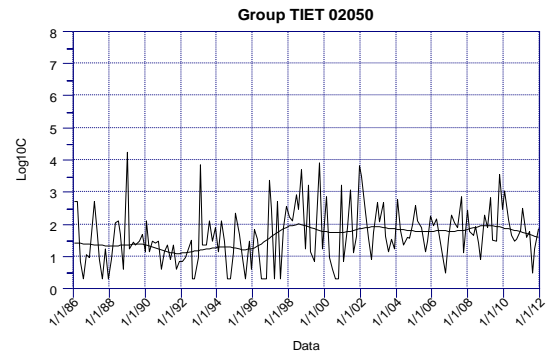
Sólidos Totais dissolvidos

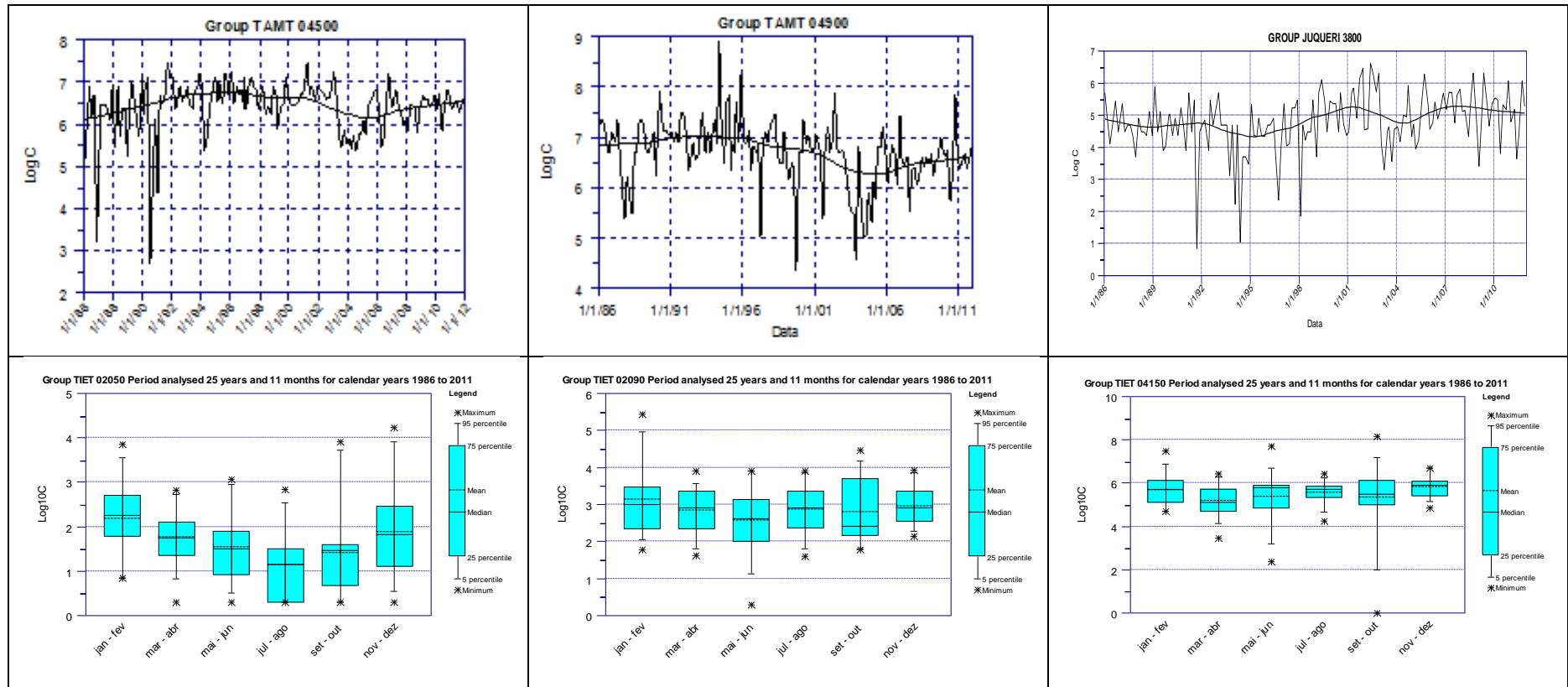


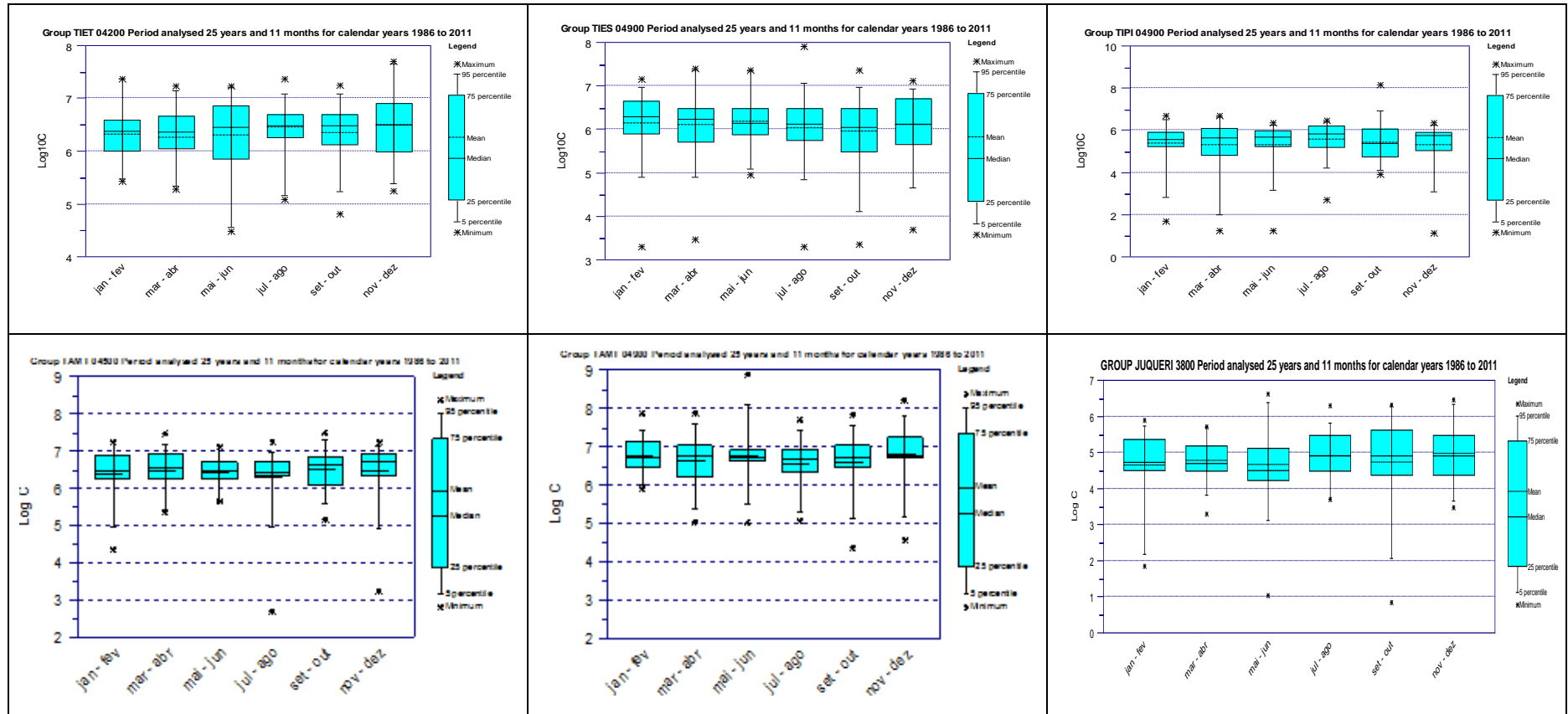




Coliformes Termotolerantes (Log)

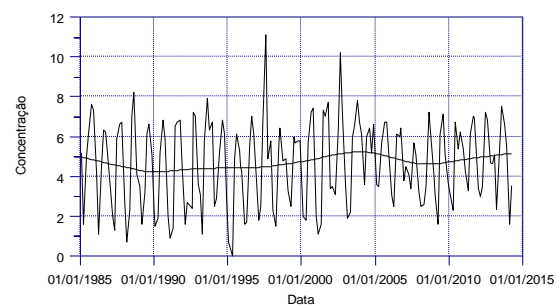




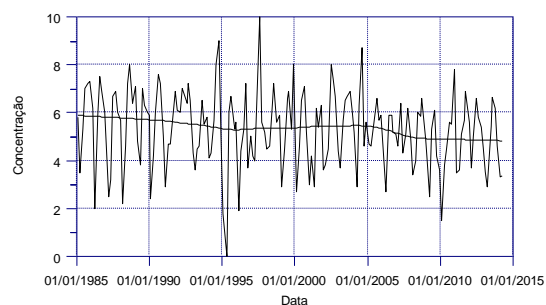


OD

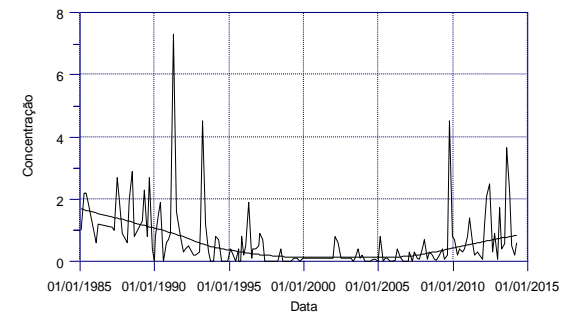
Group TIET 02050



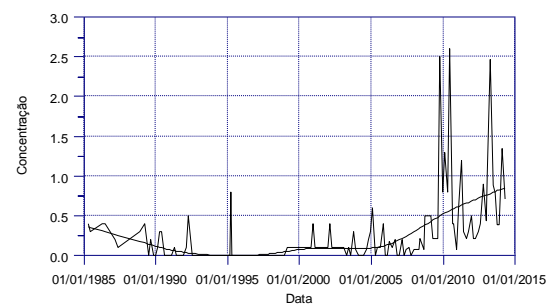
Group TIET 02090



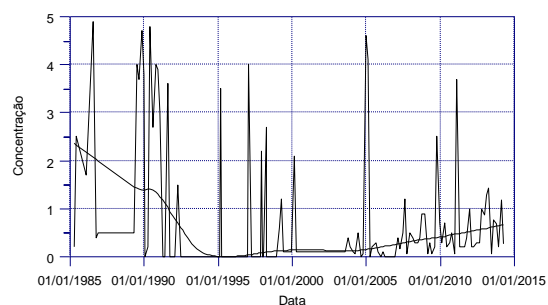
Group TIET 04150



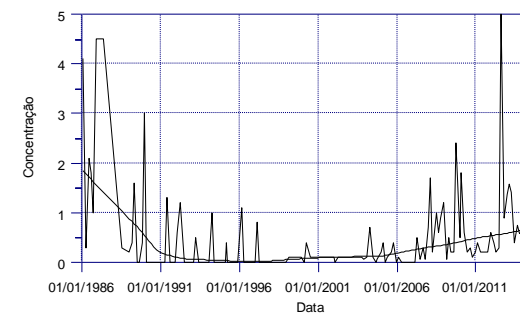
Group TIET 04200

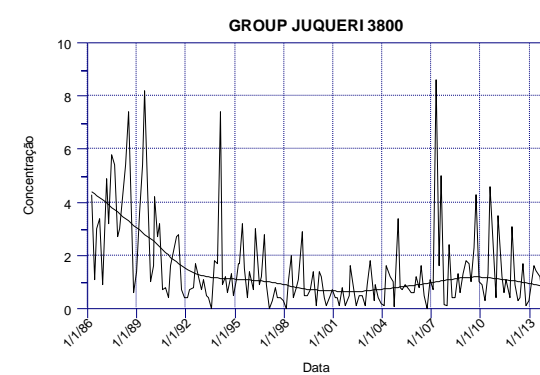
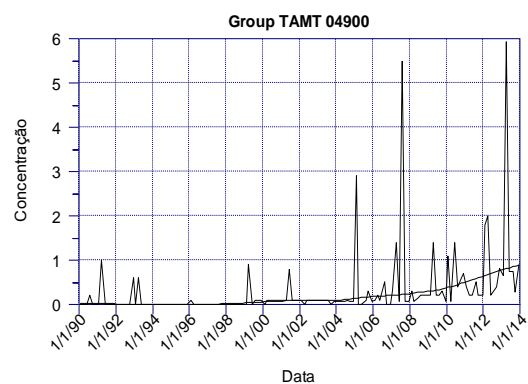
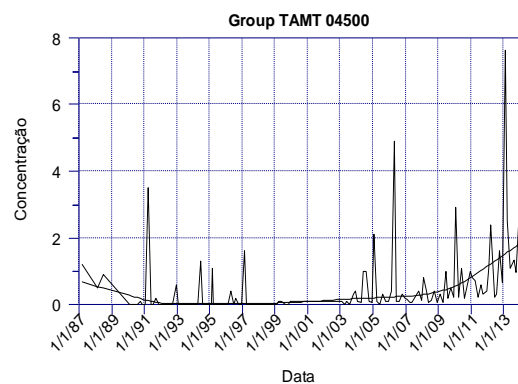


Group TIES 04900

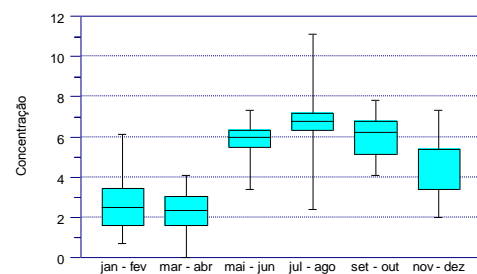


Group TIPI 04900

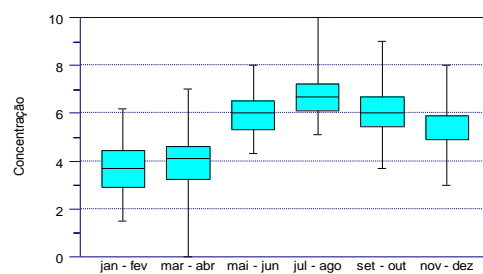




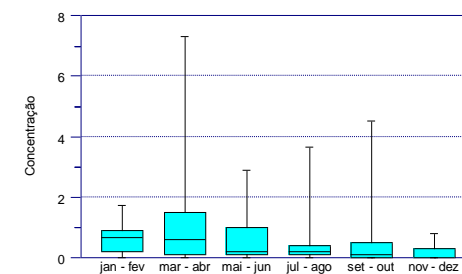
Group TIET 02050 Period analysed 29 years and 3 months for calendar years 1985 to 2013



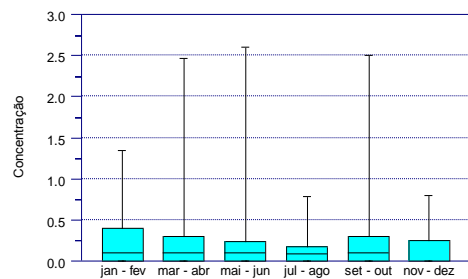
Group TIET 02090 Period analysed 29 years and 3 months for calendar years 1985 to 2013



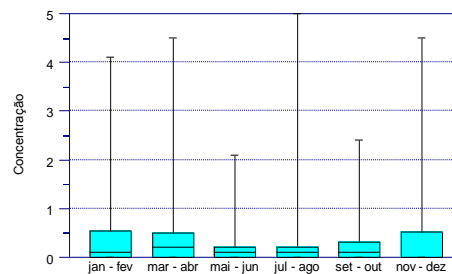
Group TIET 04150 Period analysed 29 years and 3 months for calendar years 1985 to 2013



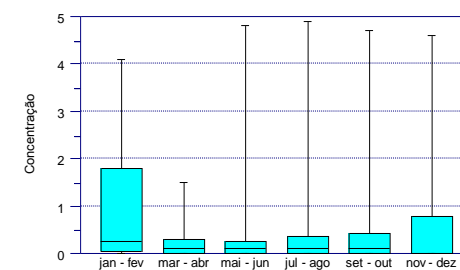
Group TIET 04200 Period analysed 29 years and 1 months for calendar years 1985 to 2013



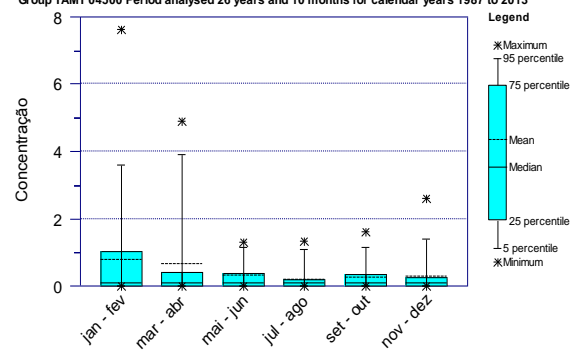
Group TIPI 04900 Period analysed 28 years and 3 months for calendar years 1986 to 2013



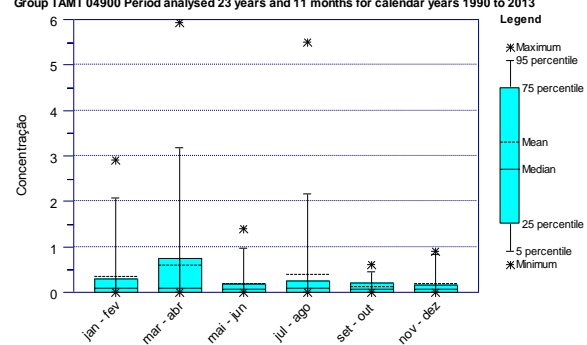
Group TIES 04900 Period analysed 29 years and 1 months for calendar years 1985 to 2013



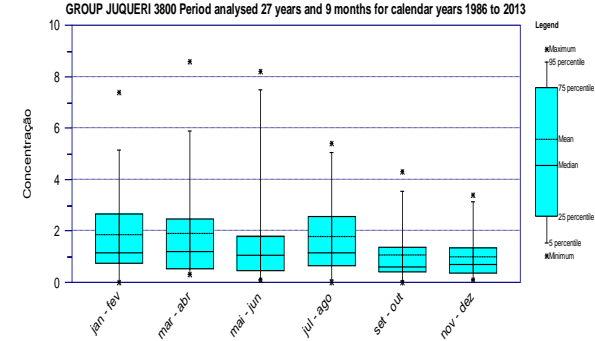
Group TAMD 04500 Period analysed 26 years and 10 months for calendar years 1987 to 2013



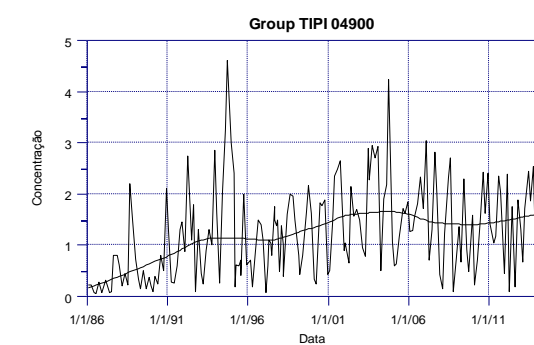
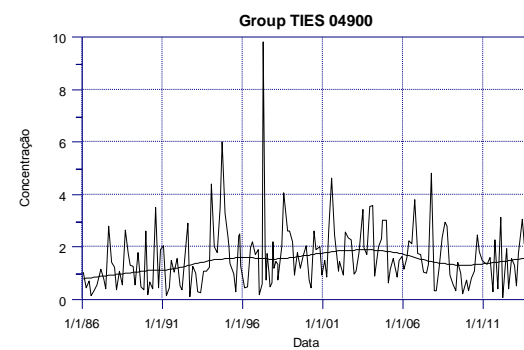
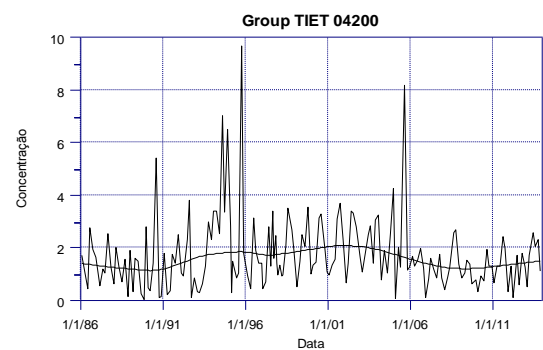
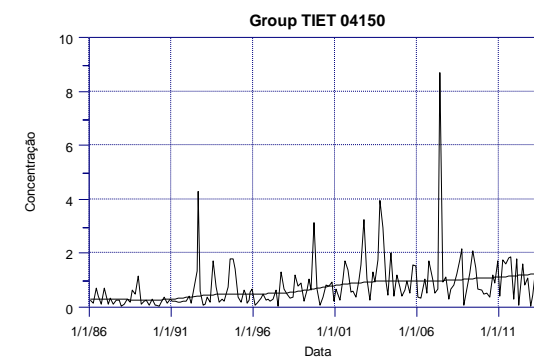
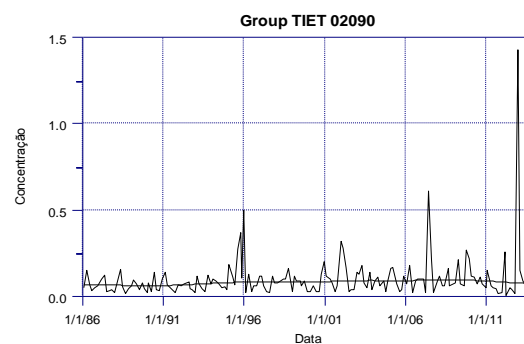
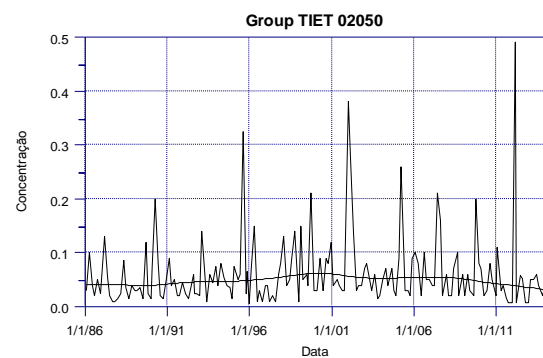
Group TAMD 04900 Period analysed 23 years and 11 months for calendar years 1990 to 2013

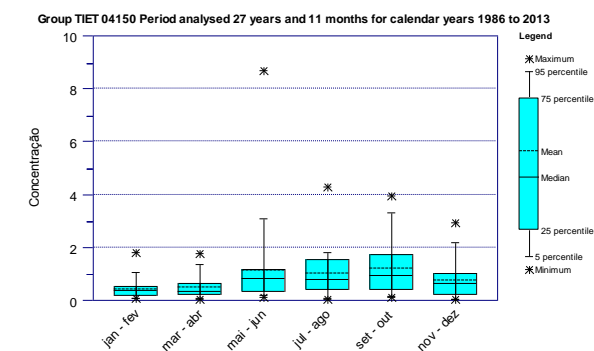
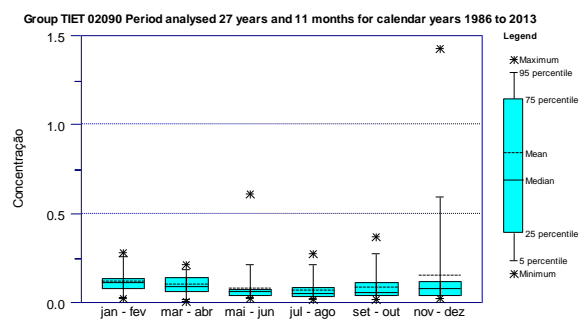
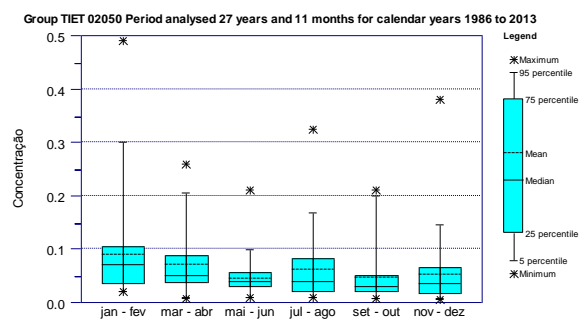
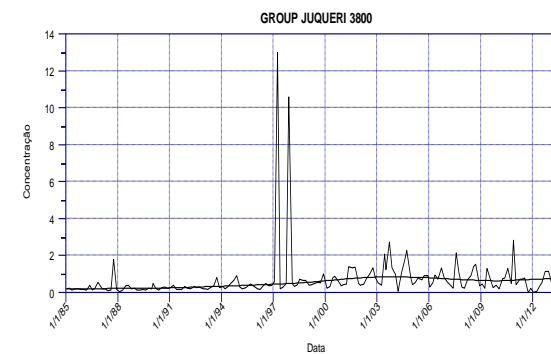
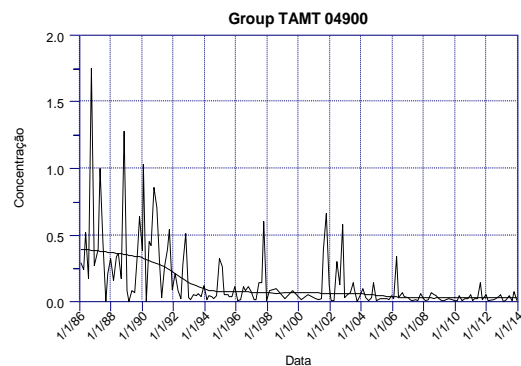
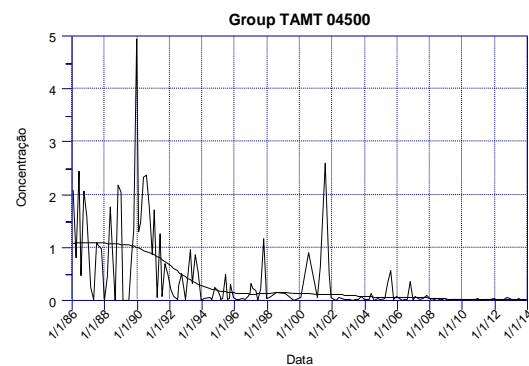


GROUP JUQUERI 3800 Period analysed 27 years and 9 months for calendar years 1986 to 2013

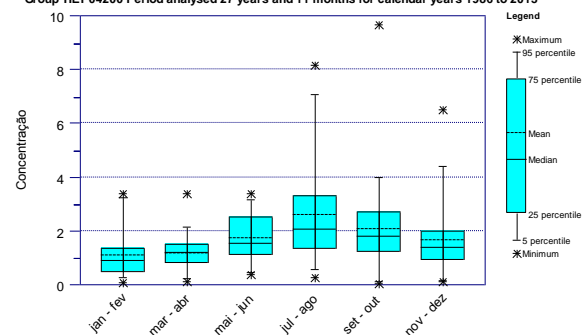


Fósforo Total

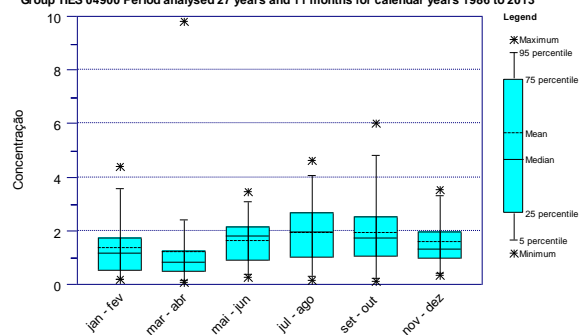




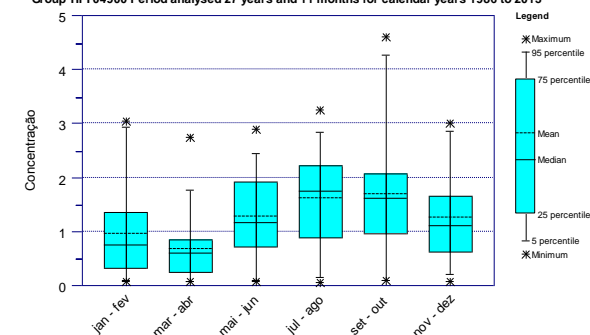
Group TIET 04200 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



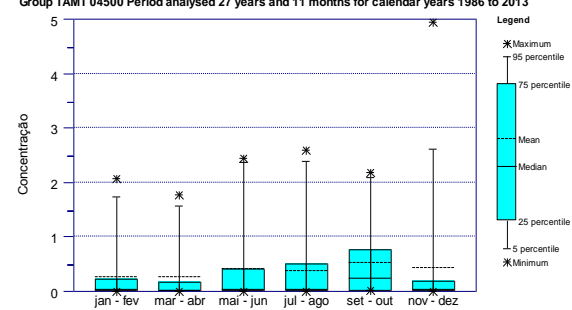
Group TIES 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



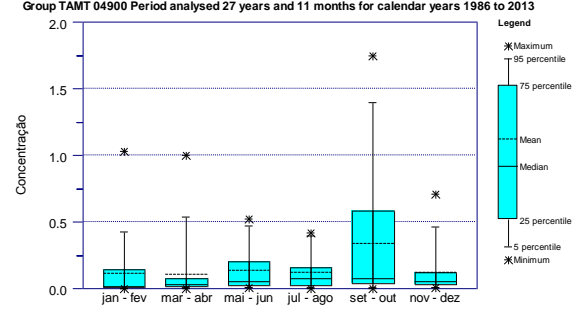
Group TIPI 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



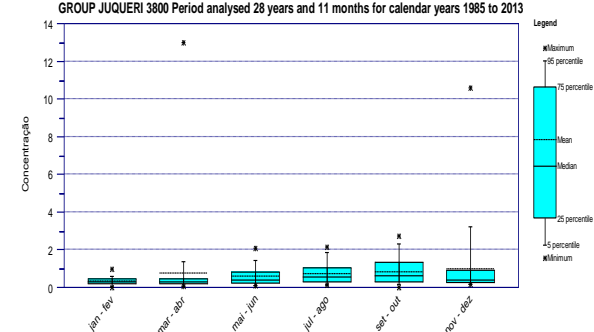
Group TAMD 04500 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013

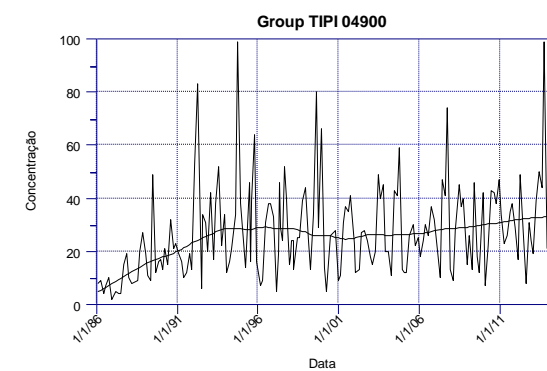
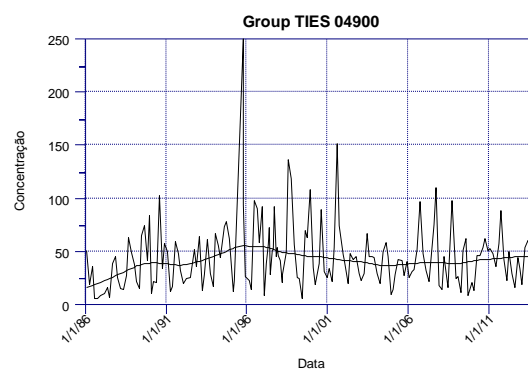
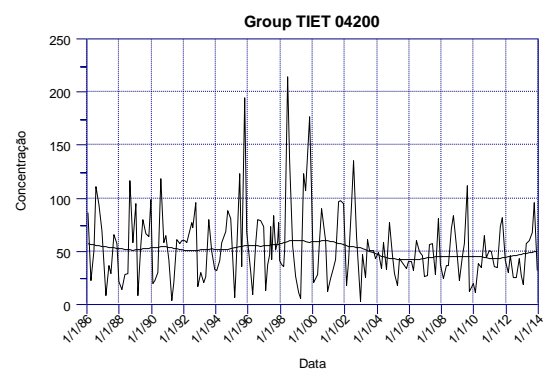
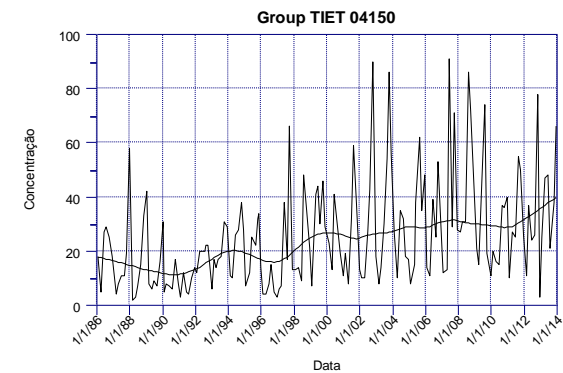
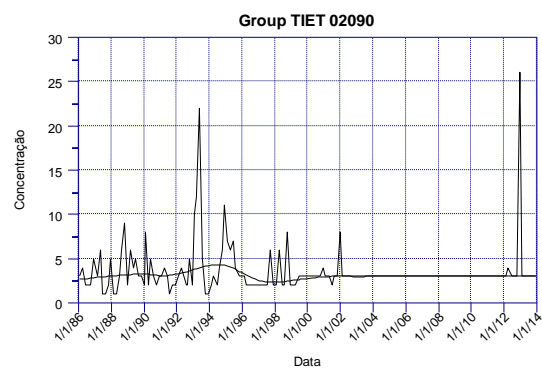
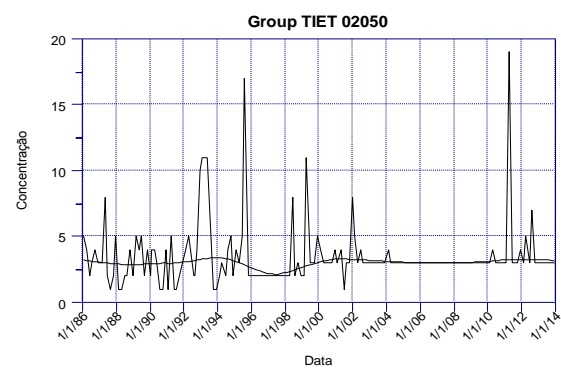


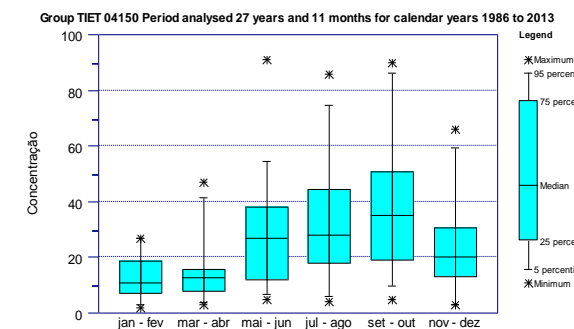
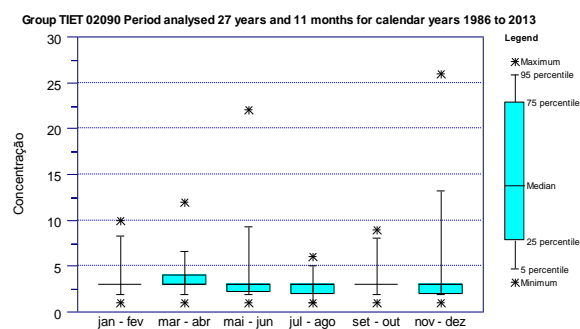
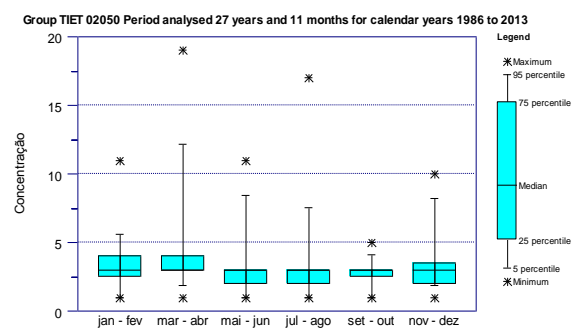
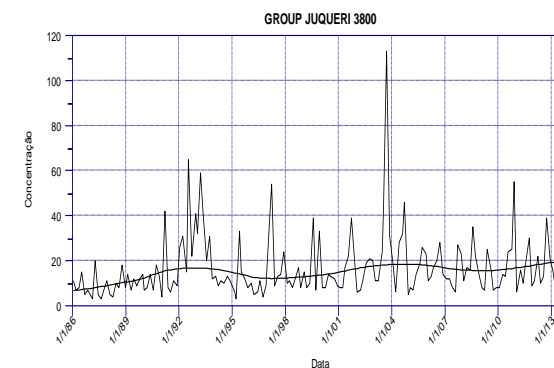
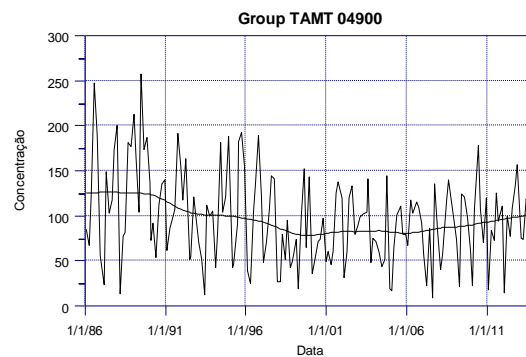
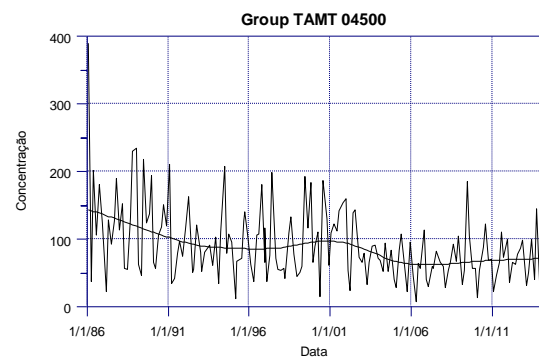
Group TAMD 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



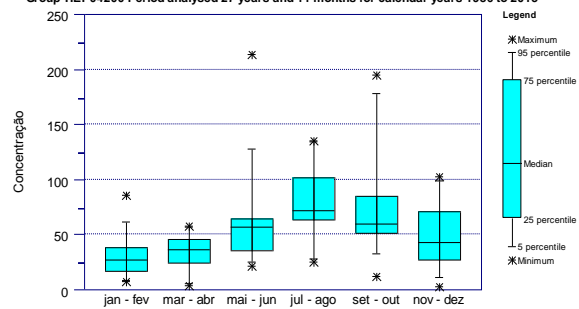
GROUP JUQUERI 3800 Period analysed 28 years and 11 months for calendar years 1985 to 2013



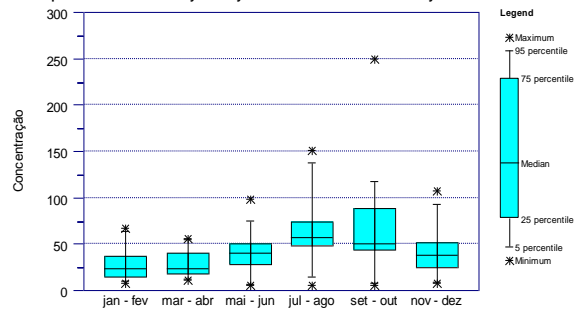
DBO_{5,20}



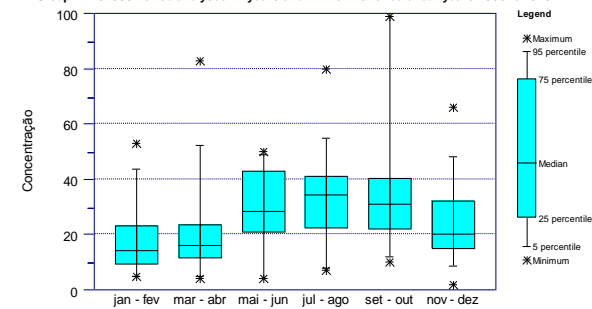
Group TIET 04200 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



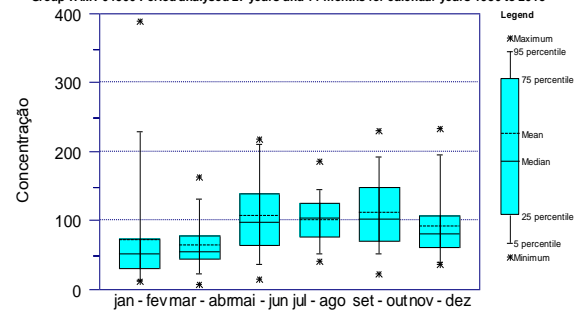
Group TIES 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



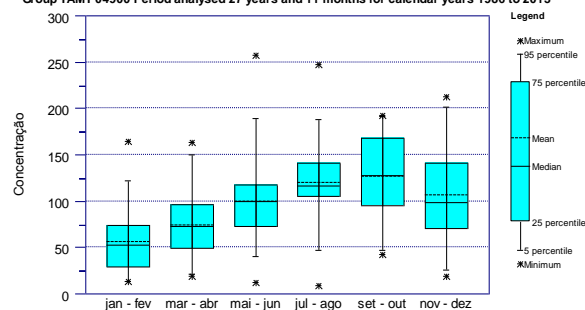
Group TIPI 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



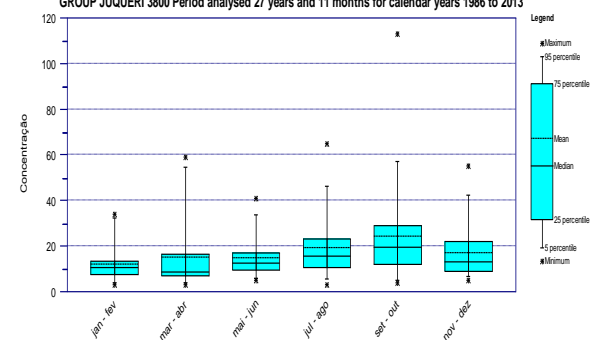
Group TAMT 04500 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



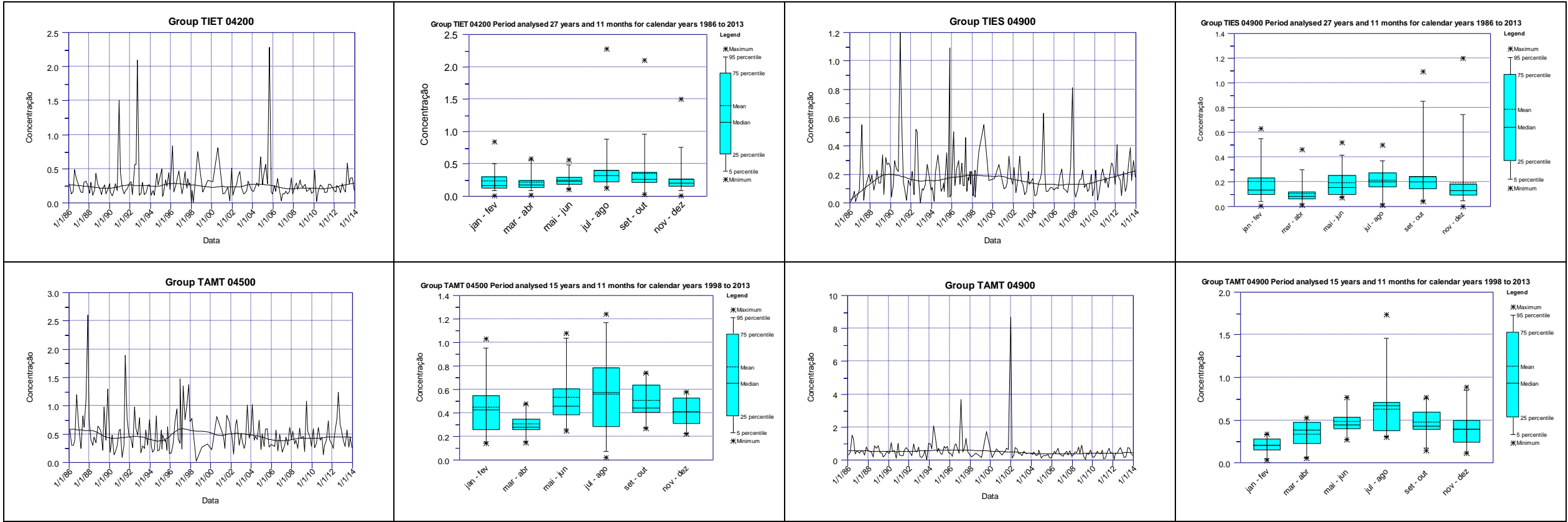
Group TAMT 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



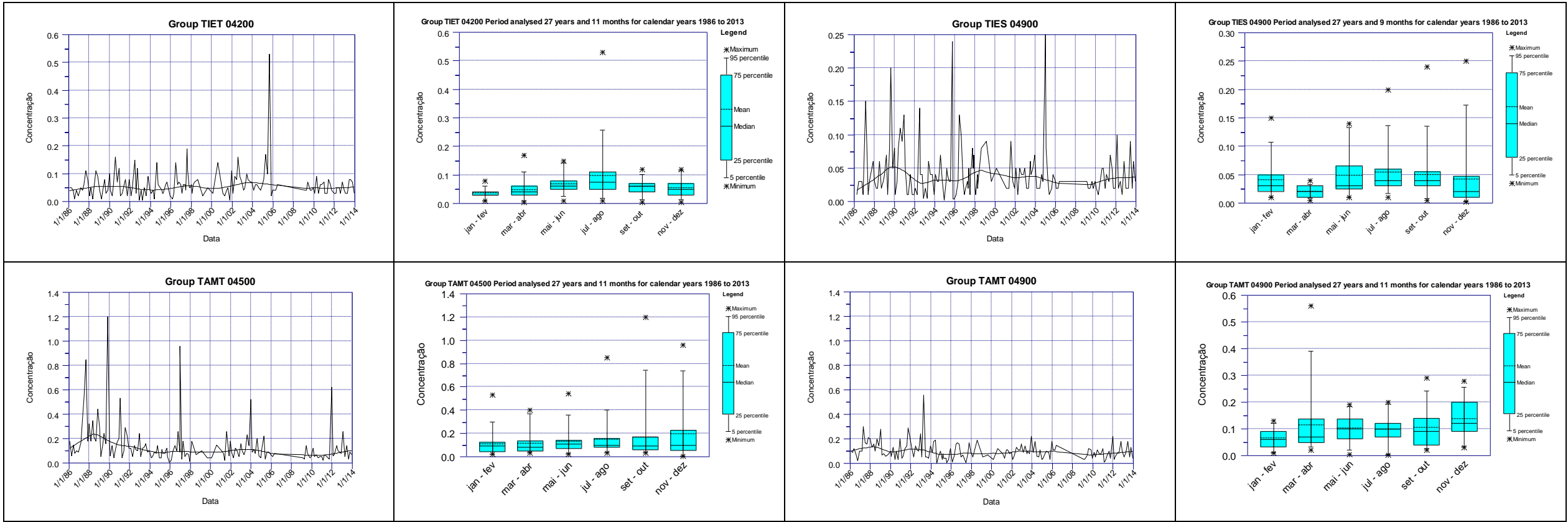
GROUP JUQUERI 3800 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



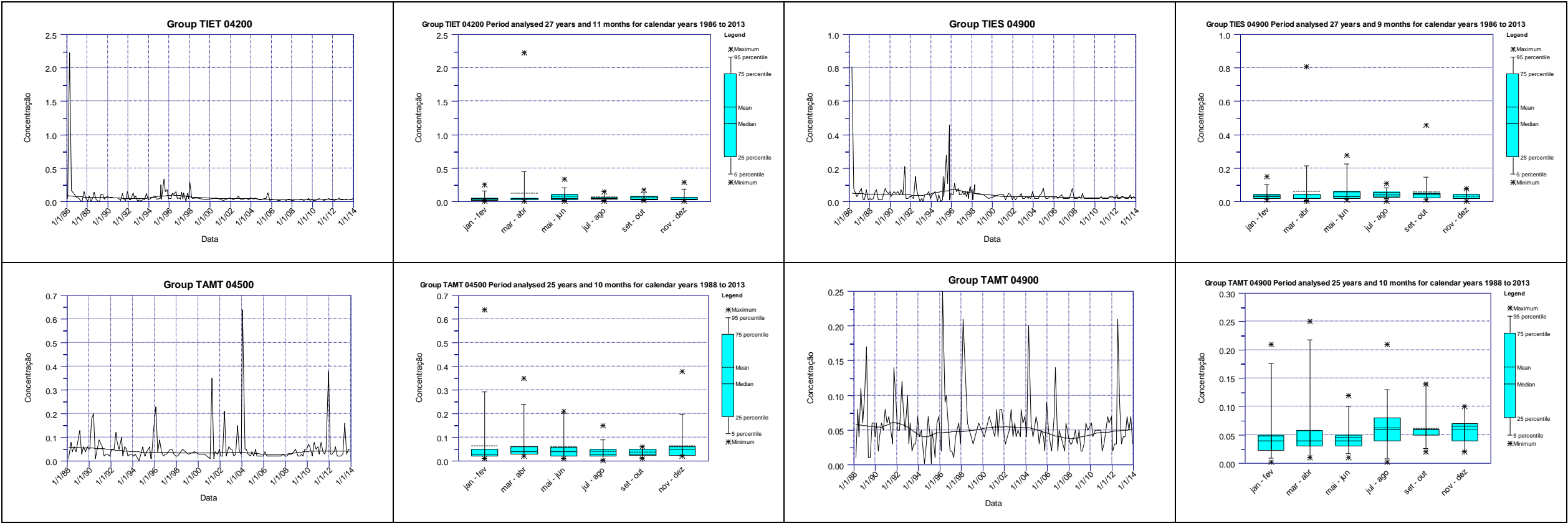
Zn total



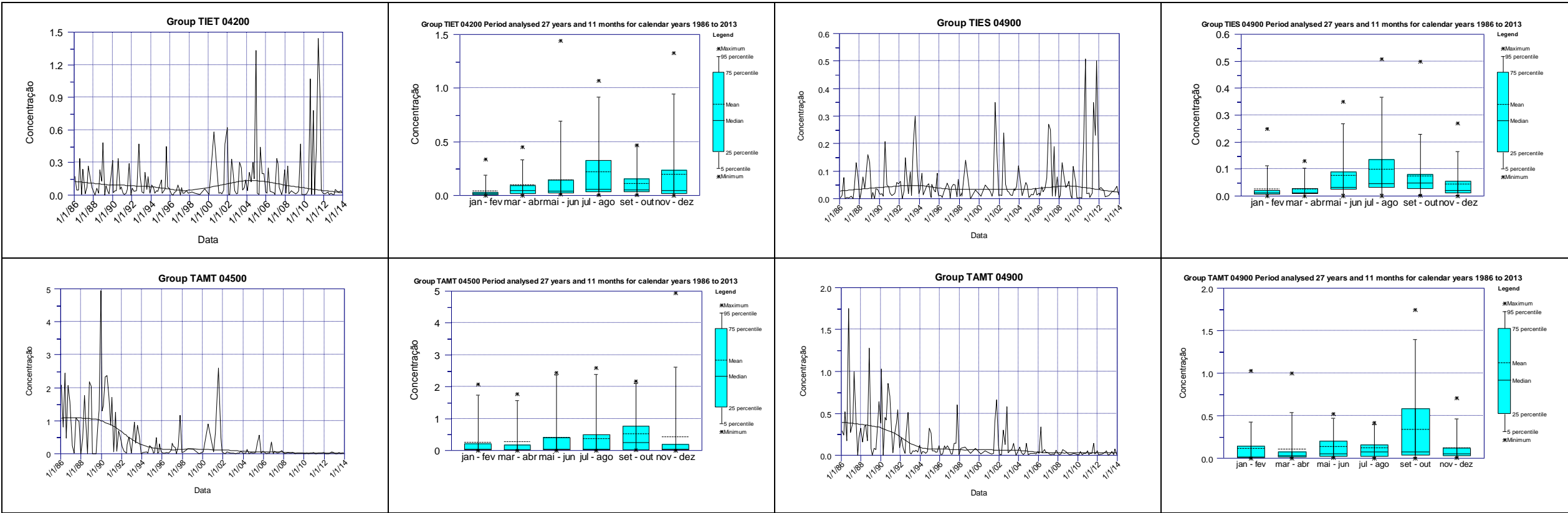
Cu total



Ni total



Fenóis totais



1998 – 2013

Estatística descritiva

Nitrogênio Amoniacal Total

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazon.
TIET 02050	96	0,020	0,910	0,890	0,260	0,292	0,048	0,220	0,749	0,900	0,262	N	S
TIET 02090	96	0,020	12,100	12,080	0,100	0,260	1,502	1,226	4,688	9,534	89,597	N	S
TIET 03120	77	0,020	10,900	10,880	4,570	4,819	7,121	2,668	0,550	0,312	-0,805	S	N
TIET 04150	96	0,440	21,400	20,960	8,465	8,901	21,917	4,682	0,523	0,435	-0,330	N	N
TIET 04170	77	2,860	23,900	21,040	10,900	11,348	27,912	5,283	0,463	0,413	-0,382	N	N
TIET 04180	91	2,900	25,300	22,400	11,300	11,270	29,875	5,466	0,482	0,217	-0,839	N	N
TIET 04200	96	2,700	62,100	59,400	13,300	13,097	56,767	7,534	0,572	2,854	16,812	N	N
TIES 04900	97	0,610	32,300	31,690	12,700	13,412	41,076	6,409	0,475	0,318	-0,291	S	N
TIPI 04900	97	0,300	23,000	22,700	12,400	12,780	33,164	5,759	0,448	0,035	-1,045	N	N
PINH 04100	103	0,040	23,300	23,260	4,420	5,633	23,290	4,826	0,853	1,708	2,964	N	N
PINH 04900	98	0,870	26,800	25,930	15,750	14,341	41,247	6,422	0,446	-0,465	-0,748	N	N
TAMT 04500	96	1,880	32,300	30,420	17,100	16,994	40,870	6,393	0,374	-0,212	-0,323	S	S
TAMT 04900	96	0,660	31,900	31,240	15,100	15,069	38,596	6,213	0,410	-0,164	-0,404	S	N
JQRI3800	96	0,340	22,700	22,360	6,540	6,911	13,180	3,630	0,523	0,891	2,076	N	S

Sólidos dissolvidos totais

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S²	S	CV	Ass P	Curt. P	Normal..	Sazonal.
TIET 02050	96	8,000	684,000	676,000	100,000	91,542	5129,072	71,618	0,778	6,037	47,250	N	S
TIET 02090	96	1,280	518,000	516,720	100,000	95,795	3085,461	55,547	0,577	4,604	33,101	N	N
TIET 03120	77	54,000	630,000	576,000	284,000	306,922	14806,836	121,683	0,394	0,405	-0,511	S	S
TIET 04150	96	100,000	967,000	867,000	368,000	378,073	16581,668	128,770	0,339	1,159	3,304	N	S
TIET 04170	77	100,000	794,000	694,000	402,000	409,909	13894,110	117,873	0,286	0,677	1,524	N	S
TIET 04180	91	224,000	896,000	672,000	406,000	417,824	13782,413	117,399	0,279	0,983	1,963	N	S
TIET 04200	97	224,000	1200,000	976,000	376,000	399,619	19334,905	139,050	0,346	2,850	11,561	N	S
TIES 04900	97	5,040	1640,000	1634,960	340,000	397,475	50402,571	224,505	0,562	2,727	10,055	N	S
TIPI 04900	97	4,000	1954,000	1950,000	302,000	328,990	36595,239	191,299	0,578	6,468	52,135	N	S
PINH 04100	101	100,000	4020,000	3920,000	194,000	255,861	151924,761	389,775	1,516	9,063	84,867	N	S
PINH 04900	93	46,000	1170,000	1124,000	296,000	300,032	11620,705	107,799	0,357	5,537	44,123	N	S
TAMT 4500	96	254,000	1078,000	824,000	442,000	462,885	14988,439	122,427	0,263	2,035	6,469	N	N
TAMT 4900	96	164,000	1300,000	1136,000	385,000	408,208	22071,282	148,564	0,362	4,259	22,687	N	N
JQRI 3800	96	1,410	1622,000	1620,590	257,000	310,775	45792,749	213,992	0,685	3,350	14,677	N	N

Log Coliformes Termotolerantes

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S²	S	CV	AssP	CurtP	Normal.	Sazonal.
TIET 02050	156	0,301	4,230	3,929	1,531	1,650	0,766	0,875	0,529	0,549	0,043	N	S
TIET 02090	157	0,301	5,447	5,146	2,833	2,862	0,562	0,749	0,261	0,255	0,670	N	N
TIET 03120	66	0,833	6,230	5,398	4,774	4,706	0,577	0,760	0,160	-2,061	8,922	N	S
TIET 04150	156	0,000	8,146	8,146	5,633	5,503	0,851	0,922	0,167	-1,785	8,785	N	N
TIET 04170	64	1,643	7,519	5,875	6,000	5,881	0,635	0,797	0,134	-2,286	10,936	N	N
TIET 04180	79	1,000	7,114	6,114	6,041	5,892	0,577	0,760	0,128	-3,575	20,063	N	N
TIET 04200	161	4,477	7,699	3,222	6,447	6,361	0,339	0,582	0,091	-0,568	0,569	N	N
TIES 04900	162	3,301	7,903	4,602	6,146	6,081	0,573	0,757	0,124	-1,235	3,012	N	N
TIPI 04900	164	1,114	8,146	7,032	5,677	5,376	1,109	1,053	0,195	-1,750	4,445	N	N
PINH 04100	89	2,415	6,556	4,141	4,716	4,760	0,686	0,829	0,173	-0,396	-0,011	S	N
PINH 04900	84	3,623	7,398	3,775	6,146	6,047	0,340	0,583	0,096	-0,889	2,354	N	N
TAMT 04500	192	0,660	32,300	31,640	16,400	16,032	40,457	6,361	0,396	-0,170	-0,363	S	S
TAMT0 4900	81	4,362	7,881	3,519	6,591	6,457	0,412	0,642	0,099	-0,866	1,462	N	N
JQRI 03800	84	1,845	6,633	4,788	5,130	5,035	0,703	0,838	0,165	-0,651	1,230	N	N

OD

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S²	S	CV	AssP	CurtP	Normal.	Sazonal.
TIET 02050	96	1,100	10,200	9,100	5,200	4,891	3,589	1,894	0,385	-0,081	-0,780	N	S
TIET 02090	96	1,500	8,700	7,200	5,300	5,203	1,954	1,398	0,267	-0,114	-0,284	N	S
TIET 03120	83	0,000	4,400	4,400	0,600	0,731	0,411	0,641	0,873	2,645	11,535	N	N
TIET 04150	96	0,000	4,500	4,500	0,100	0,384	0,521	0,722	1,870	3,591	14,457	N	N
TIET 04170	77	0,000	5,600	5,600	0,500	1,040	1,724	1,313	1,254	1,553	1,855	N	S
TIET 04180	91	0,000	4,100	4,100	0,210	0,449	0,477	0,691	1,531	2,933	9,736	N	N
TIET 04200	97	0,000	2,600	2,600	0,100	0,301	0,233	0,483	1,597	3,261	11,696	N	N
TIES 04900	97	0,000	4,600	4,600	0,100	0,463	0,683	0,826	1,776	3,276	11,254	N	N
TIPI 04900	97	0,000	5,000	5,000	0,100	0,362	0,424	0,651	1,790	4,445	25,823	N	N
PINH 04100	102	0,000	10,700	10,700	1,500	2,217	4,527	2,128	0,955	1,341	1,805	N	
PINH 04900	96	0,000	2,200	2,200	0,100	0,289	0,170	0,413	1,418	2,316	5,496	N	
TAMT 04500	95	0,000	7,630	7,630	0,100	0,531	1,120	1,058	1,984	4,322	22,658		
TAMT 04900	96	0,000	5,940	5,940	0,100	0,421	0,831	0,911	2,154	4,498	22,358	N	N
JQRI 03800	96	0,000	8,600	8,600	0,800	1,109	1,556	1,247	1,119	3,142	13,449	N	N

Fósforo Total

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazonal.
TIET 02050	96	0,007	0,491	0,484	0,050	0,069	0,006	0,076	1,087	3,093	11,755	N	S
TIET 02090	96	0,007	1,430	1,423	0,080	0,113	0,025	0,159	1,401	6,394	48,558	N	S
TIET 03120	78	0,038	4,640	4,602	0,420	0,493	0,275	0,525	1,057	6,438	48,495	N	
TIET 04150	96	0,051	8,700	8,649	0,895	1,113	1,139	1,067	0,954	4,137	25,243	N	
TIET 04170	77	0,020	3,700	3,680	1,250	1,381	0,668	0,817	0,588	0,656	-0,024	N	
TIET 04180	91	0,040	5,780	5,740	1,160	1,354	0,900	0,949	0,697	1,647	4,653	N	
TIET 04200	96	0,090	8,160	8,070	1,405	1,705	1,262	1,123	0,656	2,247	9,761	N	
TIES 04900	97	0,092	4,830	4,738	1,580	1,708	0,984	0,992	0,578	0,789	0,504	N	
TIPI 04900	97	0,084	4,240	4,156	1,560	1,502	0,683	0,826	0,547	0,332	-0,114	S	
PINH 04100	94	0,020	3,420	3,400	0,529	0,655	0,328	0,572	0,869	2,476	8,318	N	
PINH 04900	90	0,007	8,260	8,253	1,785	1,943	1,476	1,215	0,622	1,624	6,628	N	
TAMT 4500	96	1,880	32,300	30,420	17,100	16,994	40,870	6,393	0,374	-0,212	-0,323	S	
TAMT 4900	96	0,660	31,900	31,240	15,100	15,069	38,596	6,213	0,410	-0,164	-0,404	S	
JQRI 3800	96	0,007	2,830	2,823	0,665	0,786	0,305	0,553	0,700	1,466	2,567		

DBO_{5,20}

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazonal.
TIET 02050	96	1,000	19,000	18,000	3,000	3,458	4,146	2,036	0,586	5,502	35,787	N	S
TIET 02090	94	2,000	26,000	24,000	3,000	3,330	6,309	2,512	0,750	8,086	69,392	N	S
TIET 03120	82	3,000	124,000	121,000	10,000	12,195	184,752	13,592	1,108	6,903	54,277	N	N
TIET 04150	95	3,000	91,000	88,000	27,000	32,126	431,409	20,770	0,643	1,060	0,603	N	N
TIET 04170	77	3,000	164,000	161,000	29,000	36,948	678,576	26,049	0,700	2,113	6,668	N	S
TIET 04180	91	9,000	125,000	116,000	37,000	39,923	530,405	23,031	0,574	0,968	1,062	N	N
TIET 04200	96	3,000	214,000	211,000	43,500	52,563	1234,754	35,139	0,665	1,860	4,824	N	N
TIES 04900	97	6,000	151,000	145,000	42,000	44,918	746,701	27,326	0,605	1,498	2,727	N	N
TIPI 04900	95	5,000	99,000	94,000	26,000	29,695	265,342	16,289	0,546	1,335	3,061	N	N
PINH 04100	105	3,000	125,000	122,000	13,000	17,590	275,513	16,599	0,939	4,374	23,334	N	
PINH 04900	96	8,000	176,000	168,000	53,500	55,344	1059,512	32,550	0,585	1,269	2,869	N	
TAMT 4500	96	7,000	192,000	185,000	66,500	77,958	1657,598	40,714	0,520	0,839	0,409	S	S
TAMT 4900	96	9,000	178,000	169,000	81,500	84,302	1473,624	38,388	0,453	0,036	-0,622	N	N
JQRI 3800	96	5,000	113,000	108,000	14,000	18,417	208,477	14,439	0,780	3,413	17,845	N	

Zn total													
Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal	Sazonal
TIET 02050	90	0,010	0,200	0,190	0,020	0,026	0,001	0,030	1,138	3,987	17,143	N	
TIET 02090	90	0,010	0,960	0,950	0,020	0,033	0,010	0,100	2,987	8,883	79,245	N	
TIET 03120	72	0,020	2,970	2,950	0,075	0,220	0,201	0,449	2,025	4,464	21,644	N	
TIET 04150	158	0,002	0,980	0,978	0,180	0,253	0,052	0,228	0,901	1,154	0,608	N	S
TIET 04170	77	0,070	1,020	0,950	0,230	0,289	0,040	0,200	0,690	1,585	2,744	N	S
TIET 04180	83	0,040	1,060	1,020	0,200	0,250	0,034	0,183	0,729	2,288	7,077	N	S
TIET 04200	163	0,010	2,280	2,270	0,230	0,284	0,075	0,273	0,961	4,887	29,544	N	N
TIES 04900	165	0,001	1,200	1,199	0,150	0,189	0,028	0,168	0,885	3,004	12,703	N	S
TIPI 04900	165	0,003	1,600	1,597	0,090	0,121	0,021	0,145	1,192	6,845	64,890	N	S
PINH 04100	92	0,010	0,710	0,700	0,050	0,094	0,013	0,116	1,231	3,342	13,447	N	
PINH 04900	86	0,020	0,730	0,710	0,065	0,081	0,007	0,083	1,030	5,791	41,258	N	
TAMT 04500	0,020	1,240	1,220	0,420	0,461	0,051	0,225	0,486	1,045	1,281	0,020	N	
TAMT 04900	0,030	1,740	1,710	0,395	0,416	0,059	0,244	0,583	2,002	8,655	0,030	N	
JQRI 03800	82	0,010	0,270	0,260	0,040	0,056	0,003	0,053	0,941	2,275	5,290	N	N

Cu Total													
Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S ²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal	Sazonal
TIET 02050	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	-	-
TIET 02090	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	-	-
TIET 03120	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	-	-
TIET 04150	74	0,004	0,220	0,216	0,035	0,043	0,001	0,037	0,862	2,462	7,945	N	S
TIET 04170	68	0,020	0,310	0,290	0,040	0,060	0,003	0,052	0,859	3,028	10,638	N	S
TIET 04180	74	0,010	0,180	0,170	0,050	0,056	0,001	0,035	0,616	1,522	2,427	N	S
TIET 04200	77	0,004	0,530	0,526	0,050	0,062	0,004	0,062	0,991	5,842	40,994	N	S
TIES 04900	76	0,010	0,250	0,240	0,030	0,038	0,001	0,032	0,854	4,005	22,272	N	S
TIPI 04900	71	0,004	0,120	0,116	0,020	0,028	0,000	0,021	0,756	2,247	5,647	N	S
PINH 04100	82	0,004	0,100	0,096	0,010	0,019	0,000	0,016	0,851	2,458	7,540	N	
PINH 04900	78	0,010	0,100	0,090	0,030	0,033	0,000	0,019	0,567	1,666	3,090	N	
TAMT 04500	74	0,020	0,620	0,600	0,080	0,107	0,010	0,098	0,911	3,150	12,085	N	S
TAMT 04900	75	0,010	0,220	0,210	0,080	0,088	0,002	0,047	0,533	0,838	0,417	N	
JQRI 03800	67	0,004	0,100	0,096	0,010	0,018	0,000	0,019	1,039	2,671	7,240		

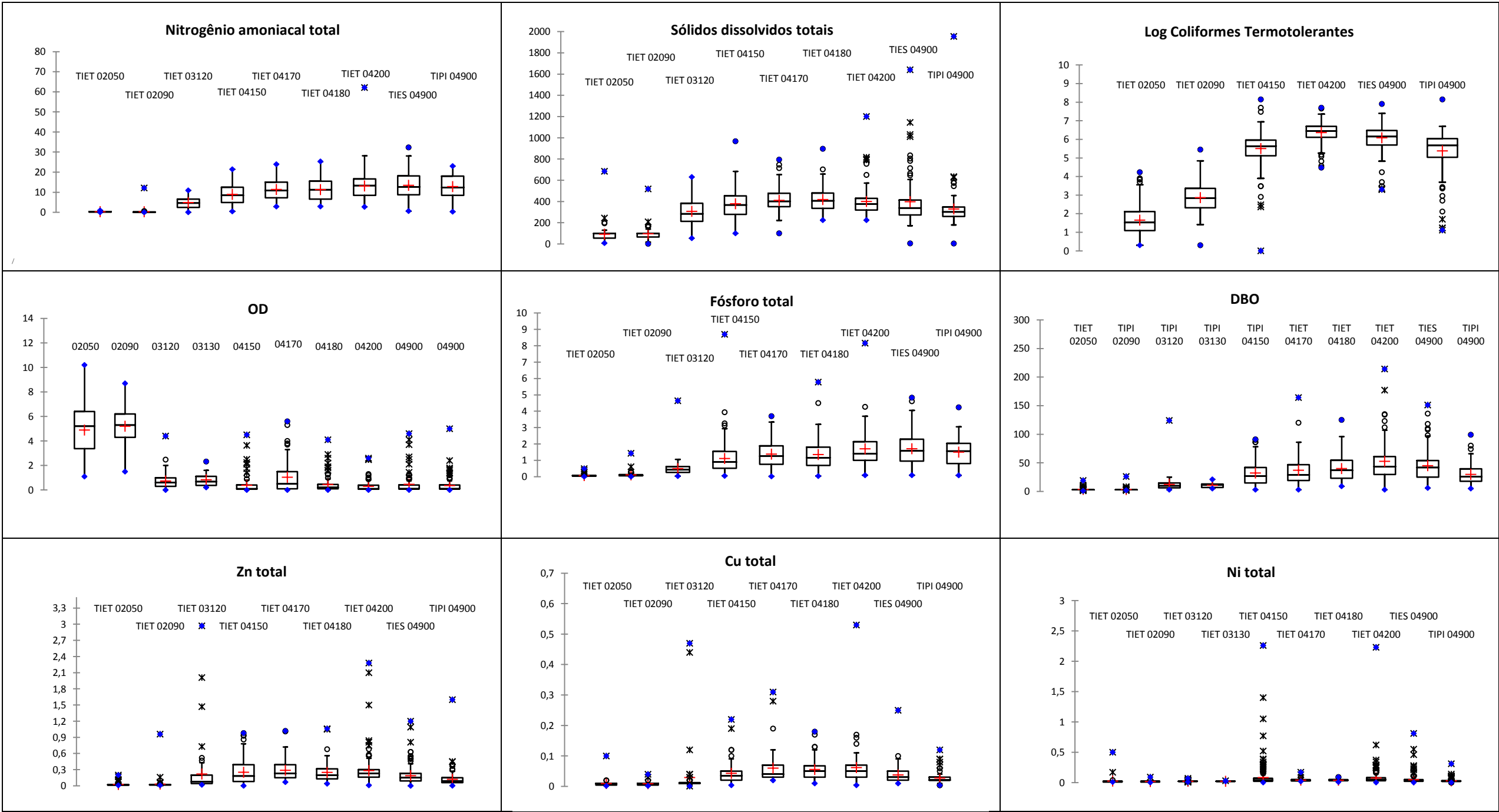
Ni total

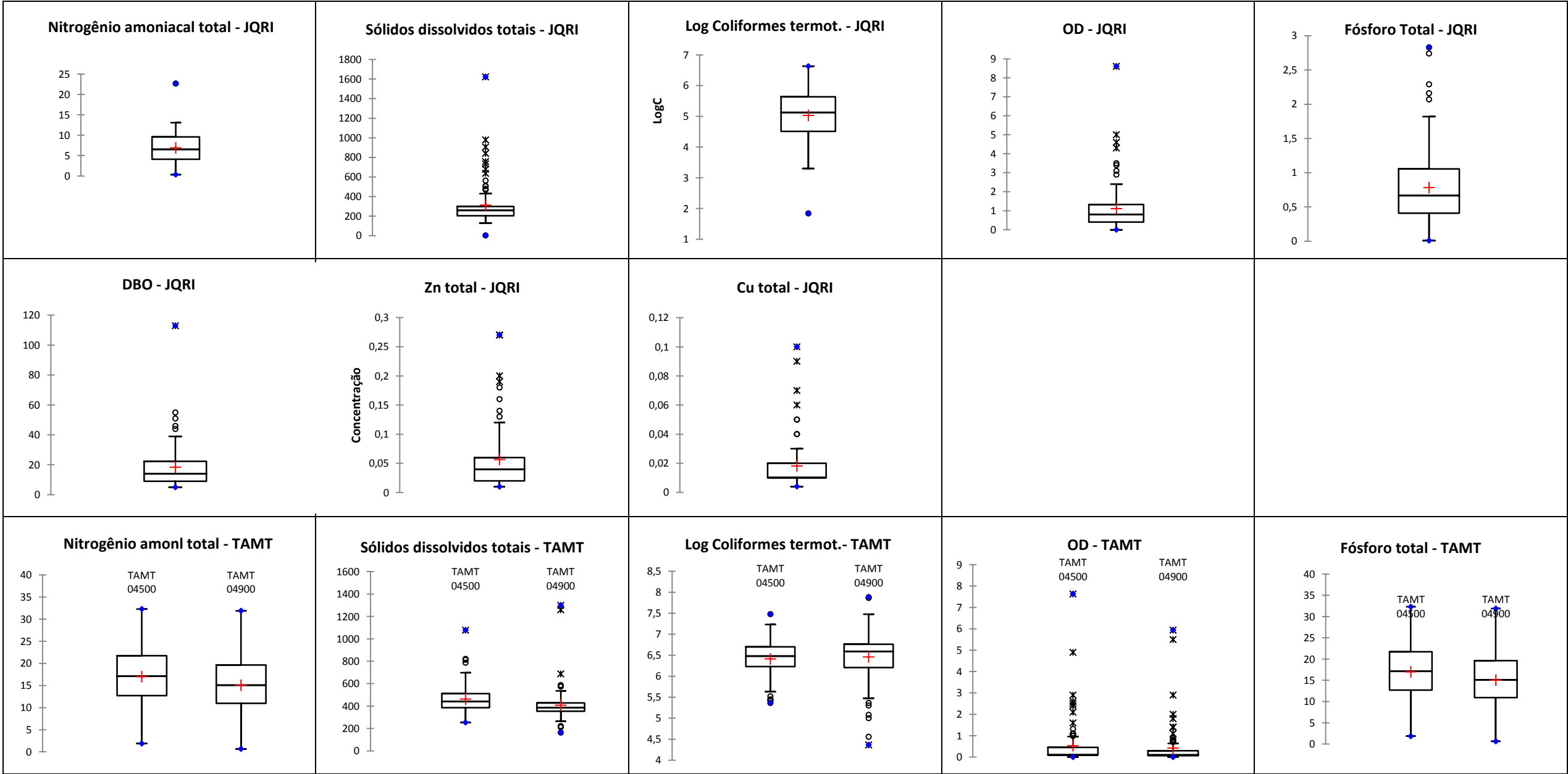
Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal	Sazonal
TIETE 2050	90	0,010	0,500	0,490	0,020	0,025	0,003	0,053	2,164	8,175	68,776	N	
TIET 02090	90	0,010	0,090	0,080	0,020	0,018	0,000	0,009	0,509	5,504	42,468	N	
TIET 03120	72	0,010	0,070	0,060	0,020	0,021	0,000	0,009	0,407	3,134	13,292	N	
TIET 04150	148	0,002	1,050	1,048	0,030	0,064	0,011	0,104	1,630	6,378	53,502	N	
TIET 04170	77	0,020	0,170	0,150	0,030	0,040	0,001	0,024	0,604	2,879	11,015	N	
TIET 04180	83	0,010	0,090	0,080	0,040	0,038	0,000	0,017	0,443	0,942	0,752	N	
TIET 04200	154	0,005	2,230	2,225	0,040	0,065	0,032	0,180	2,747	11,441	134,994	N	
TIES 04900	154	0,002	0,810	0,808	0,030	0,042	0,005	0,068	1,613	9,648	105,475	N	
TIPI 04900	152	0,002	0,310	0,308	0,020	0,029	0,001	0,030	1,050	6,081	49,649	N	
PINH 04100	92	0,010	0,370	0,360	0,020	0,023	0,001	0,037	1,599	8,822	79,183	N	
PINH 04900	86	0,010	0,100	0,090	0,020	0,025	0,000	0,013	0,505	3,230	13,807	N	
TAMT 4500	84	0,010	0,640	0,630	0,030	0,054	0,008	0,087	1,614	4,846	25,885	N	N
TAMT 4900	83	0,020	0,210	0,190	0,050	0,054	0,001	0,036	0,660	2,850	9,415	N	S
JQR 3800	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC	VC		

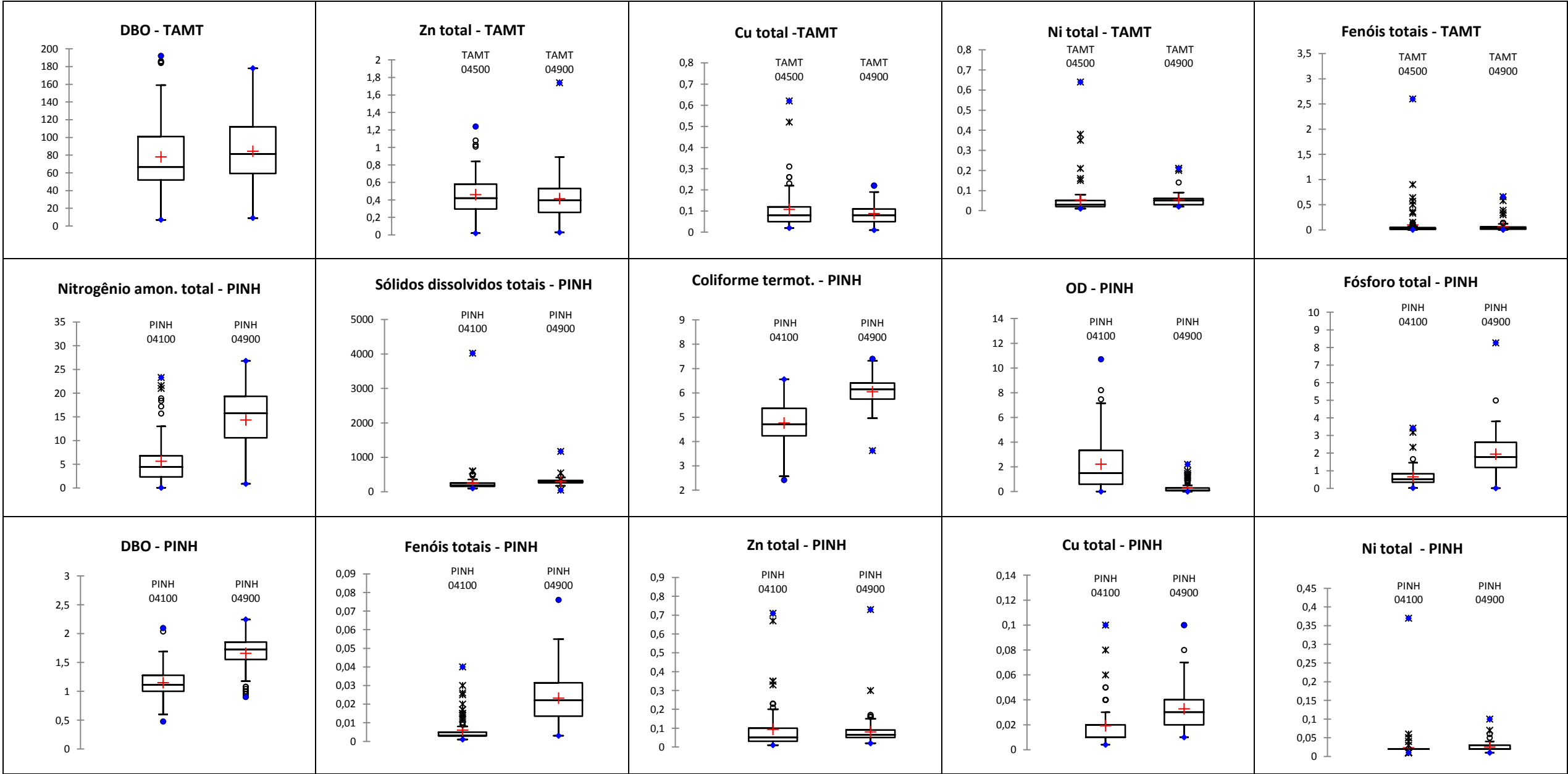
Fenóis totais

Amostra	Observações	Mínimo	Máximo	Amplitude	Mediana	Média	S²	S	CV	Ass. P	Curt. P	Normal.	Sazonal.
TIET 04200	161	0,001	1,440	1,439	0,042	0,135	0,051	0,225	1,657	3,237	12,737	N	N
TIES 04900	163	0,001	0,508	0,507	0,030	0,058	0,007	0,083	1,426	2,966	10,420	N	S
TIPI 04900	166	0,001	0,790	0,789	0,015	0,033	0,005	0,070	2,105	7,955	79,555	N	N
PINH 04100	92	0,001	0,040	0,039	0,003	0,006	0,000	0,007	1,102	2,830	8,817	N	N
PINH 04900	87	0,003	0,076	0,073	0,022	0,023	0,000	0,015	0,627	0,775	0,647	N	N
TAMT 04500	82	0,003	2,600	2,597	0,023	0,099	0,100	0,317	3,170	6,451	46,396	N	N
TAMT 04900	82	0,003	0,660	0,657	0,025	0,063	0,012	0,112	1,769	3,732	14,708	N	N
JQRI 03800	143	0,001	0,600	0,599	0,003	0,012	0,003	0,054	4,458	9,502	96,993	N	N

Box - Plots e Análise Espacial

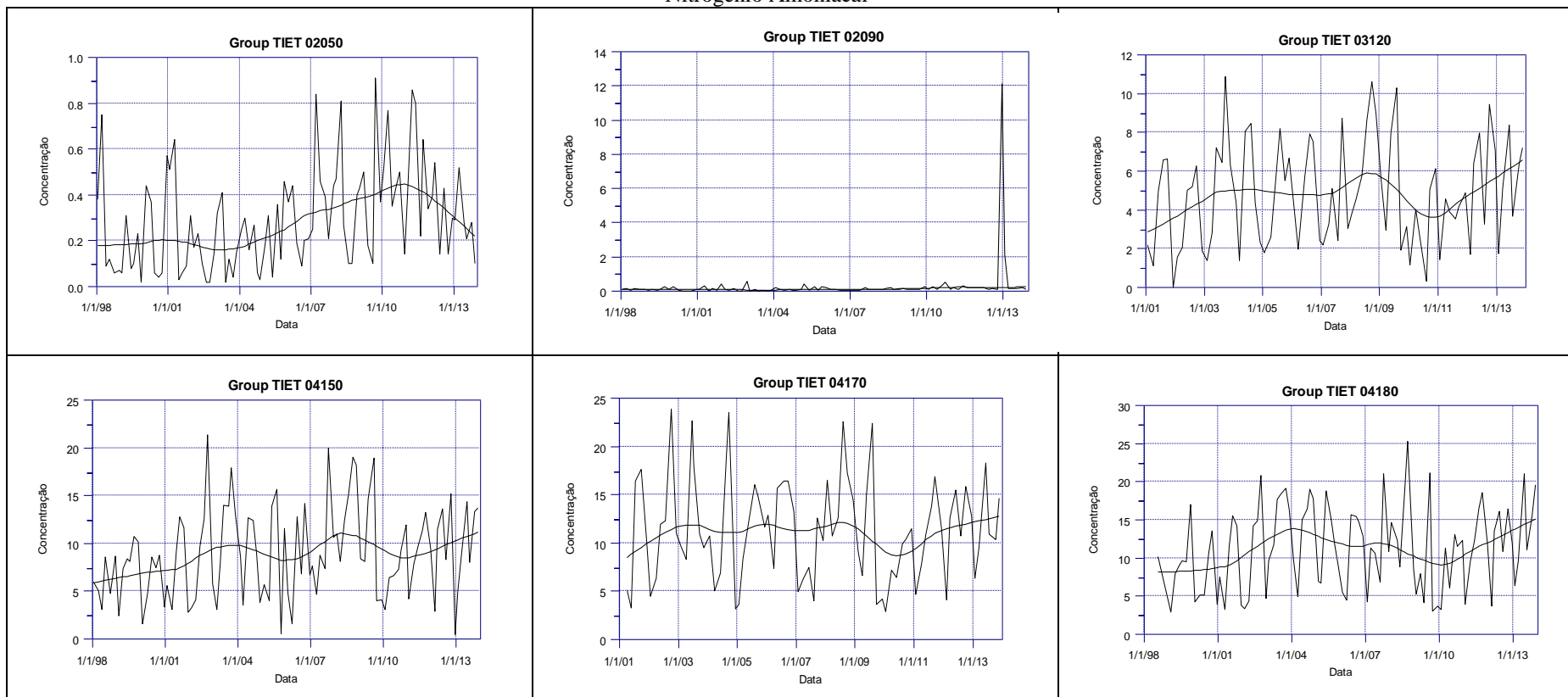


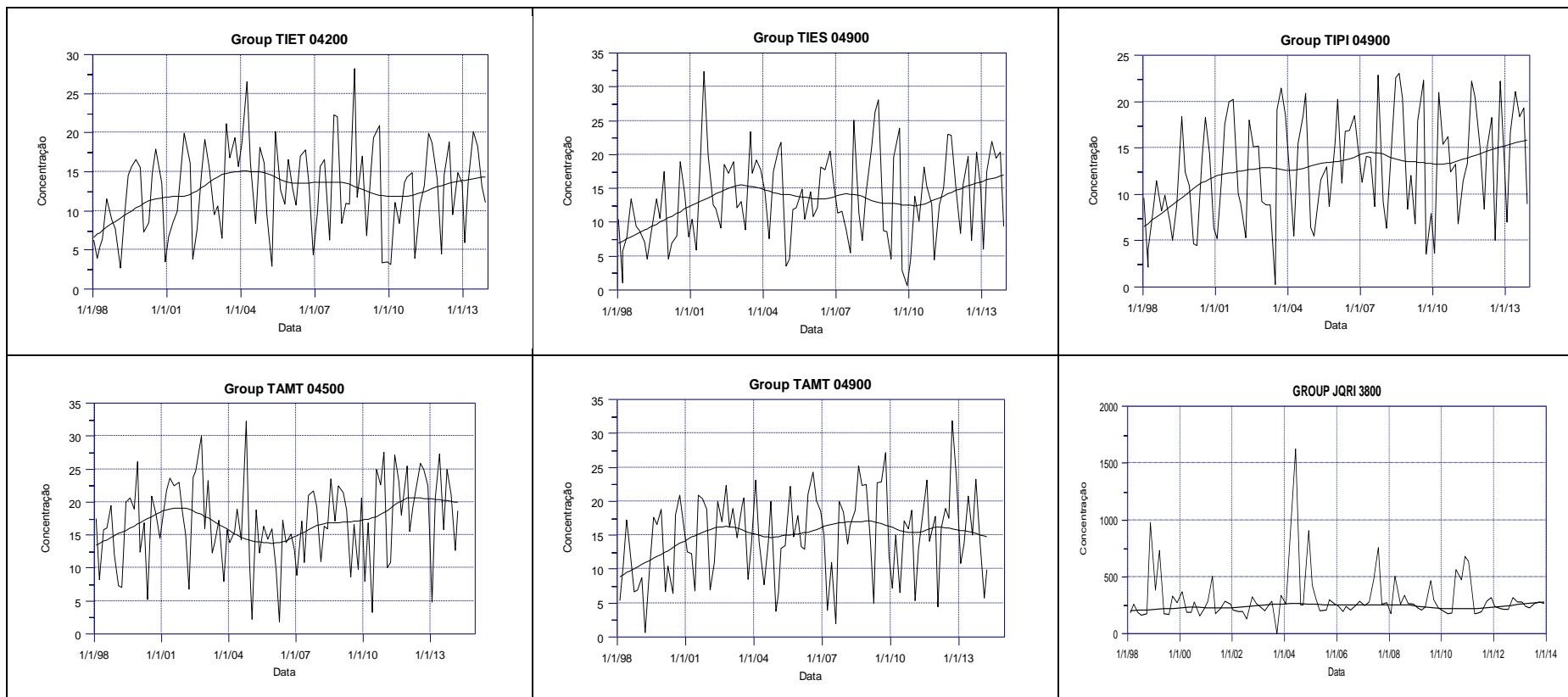


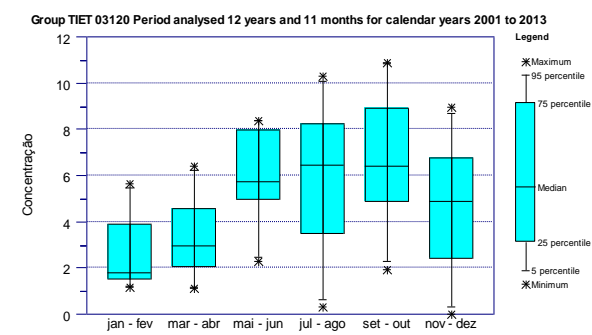
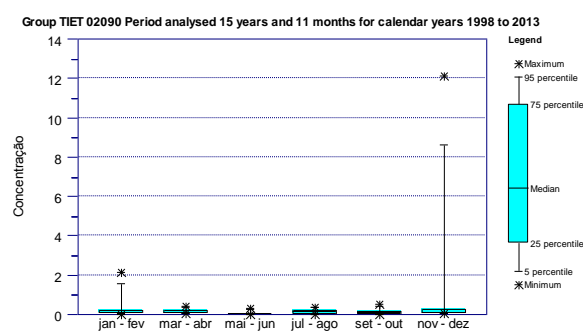
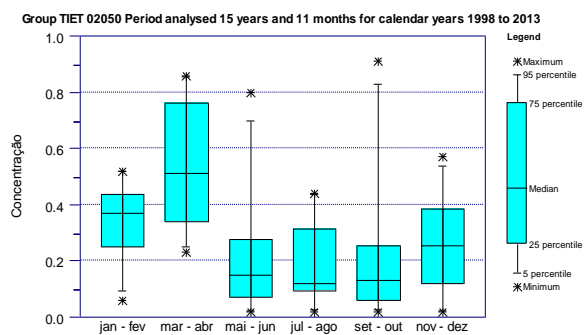
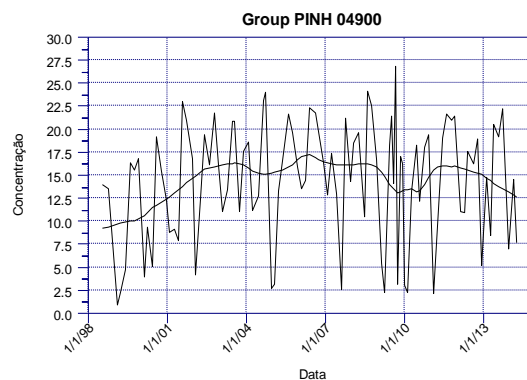
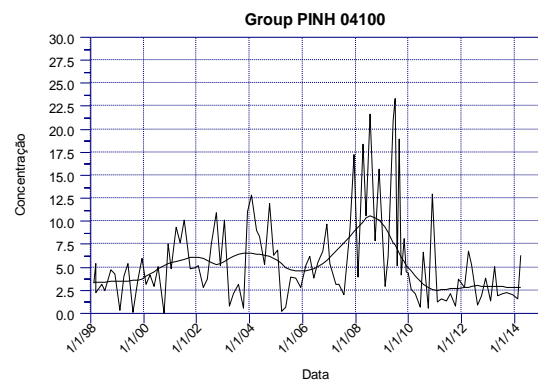


Análise Temporal

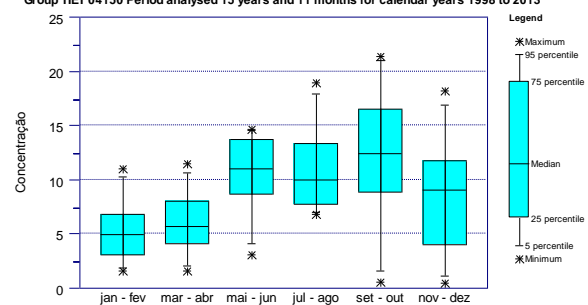
Nitrogênio Amoniacal



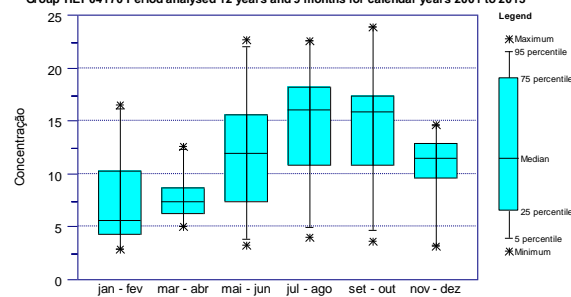




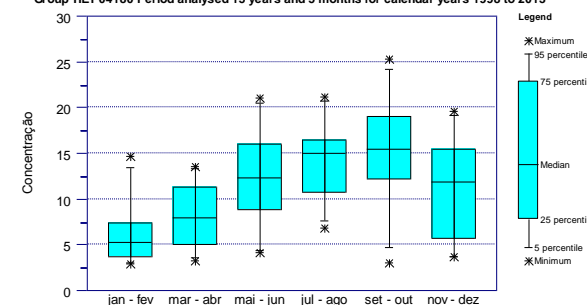
Group TIET 04150 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



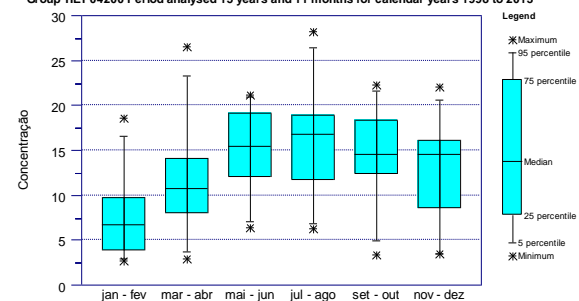
Group TIET 04170 Period analysed 12 years and 9 months for calendar years 2001 to 2013



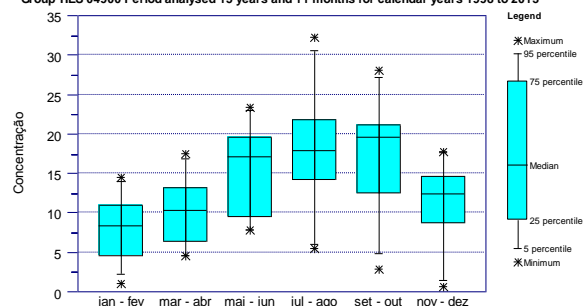
Group TIET 04180 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013



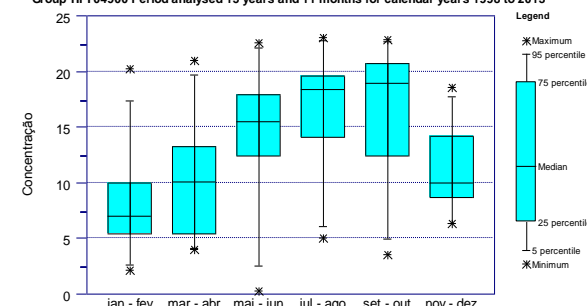
Group TIET 04200 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



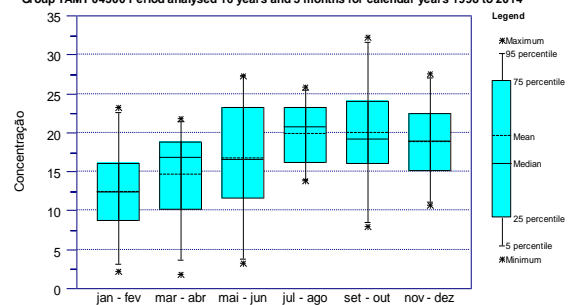
Group TIES 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



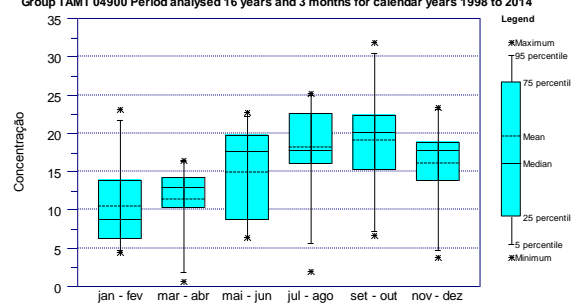
Group TIPI 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



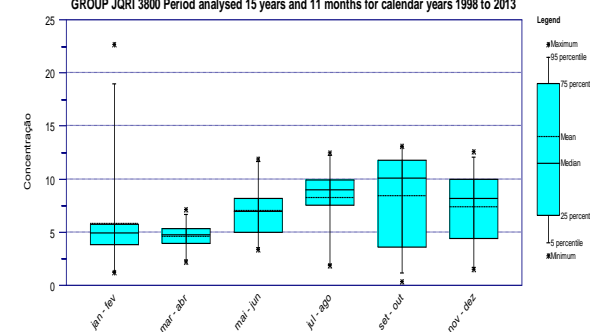
Group TAMT 04500 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



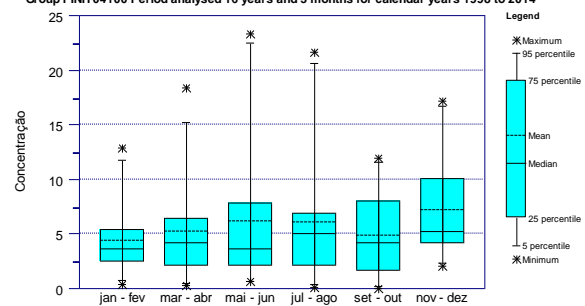
Group TAMT 04900 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



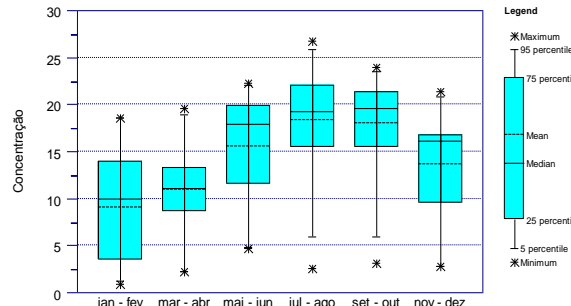
GROUP JQRI 3800 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



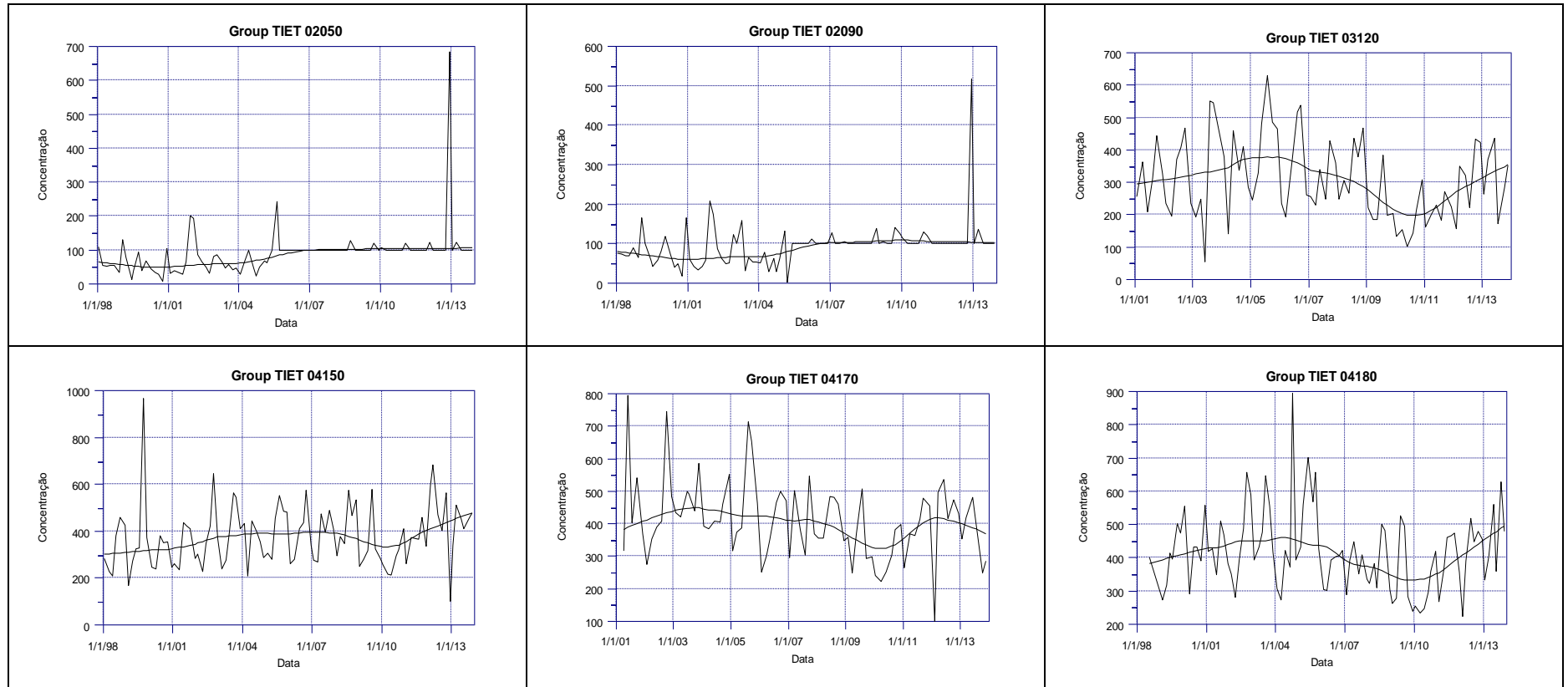
Group PINH 04100 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014

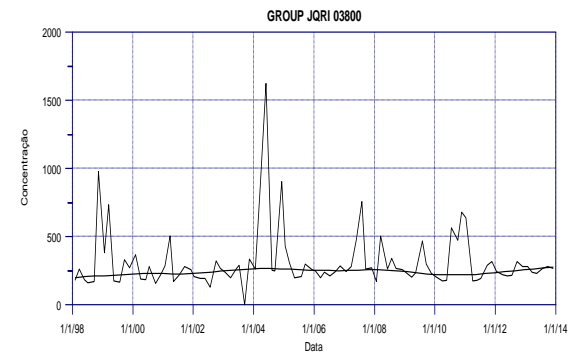
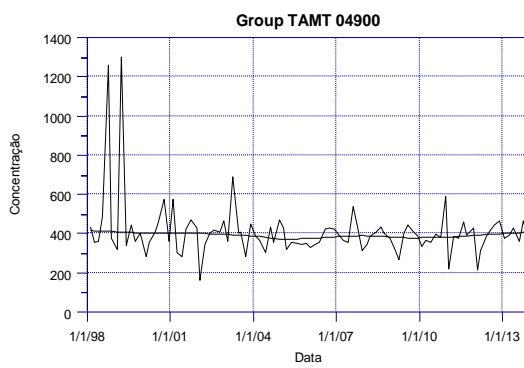
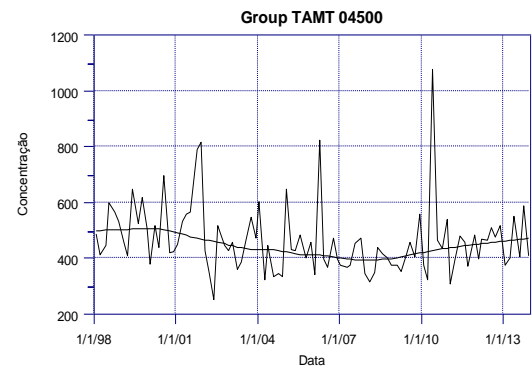
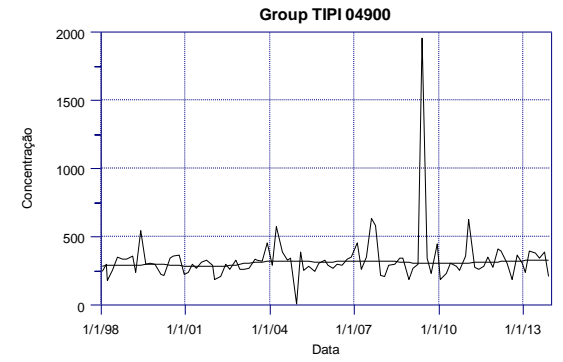
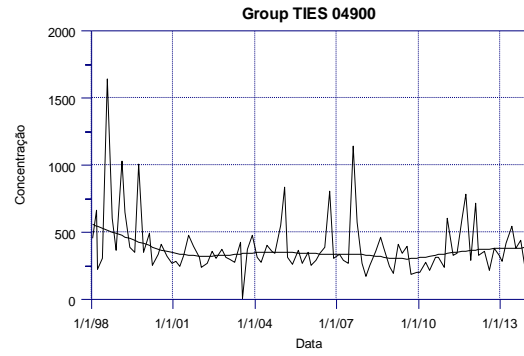
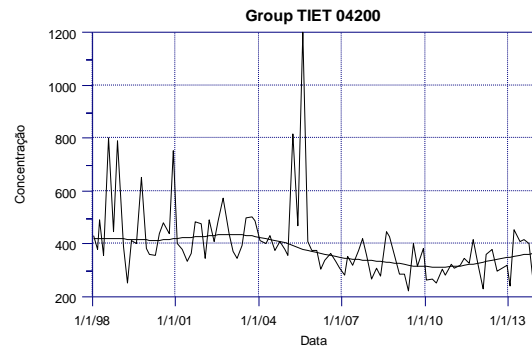


Group PINH 04900 Period analysed 15 years and 9 months for calendar years 1998 to 2014

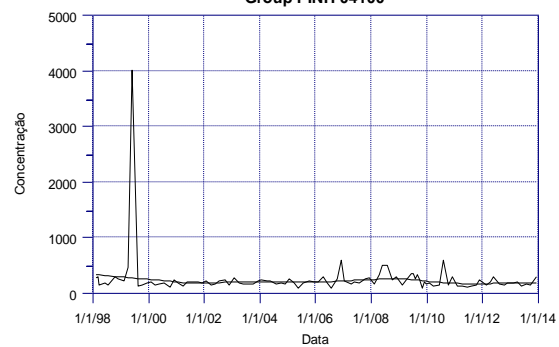


Sólidos Dissolvidos Totais

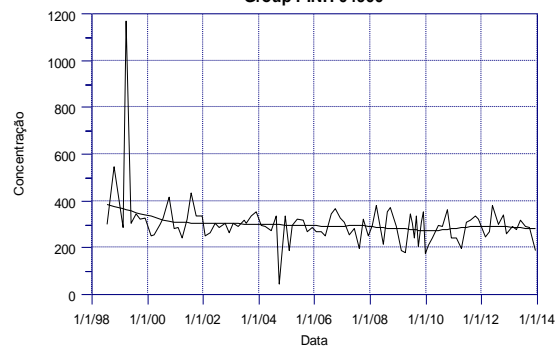




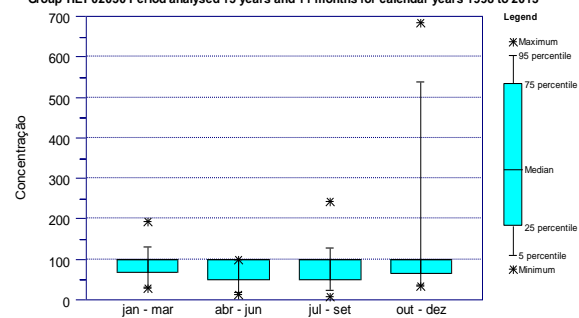
Group PINH 04100



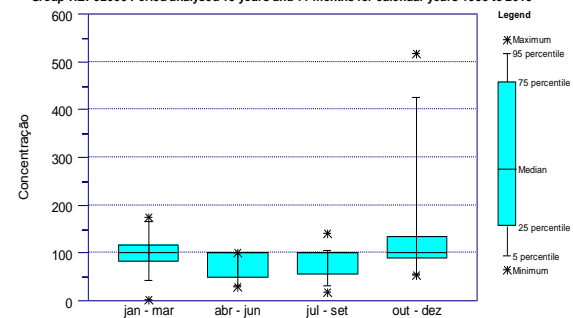
Group PINH 04900



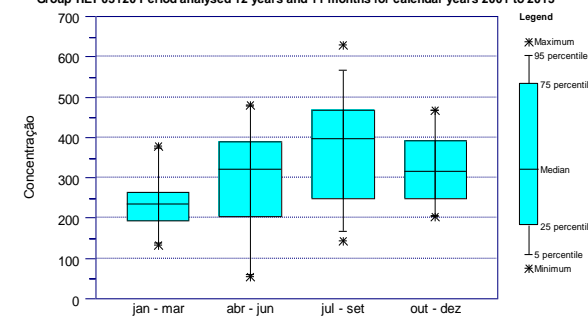
Group TIET 02050 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



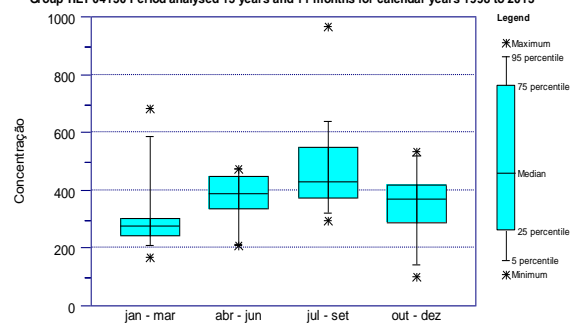
Group TIET 02090 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



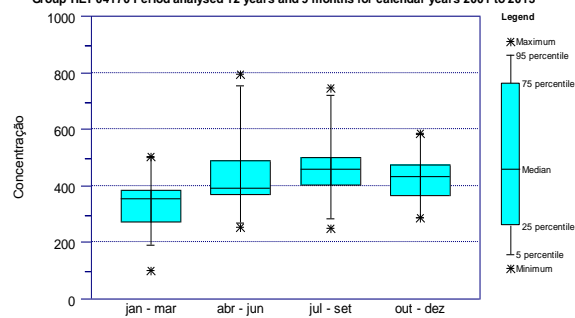
Group TIET 03120 Period analysed 12 years and 11 months for calendar years 2001 to 2013



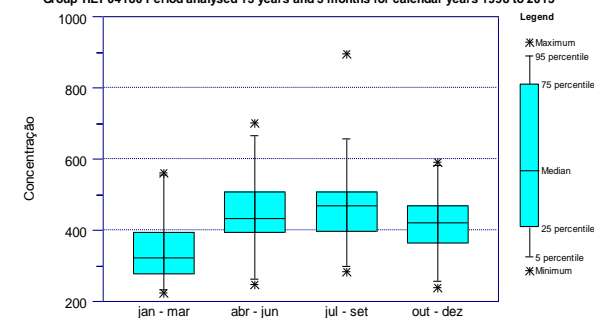
Group TIET 04150 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



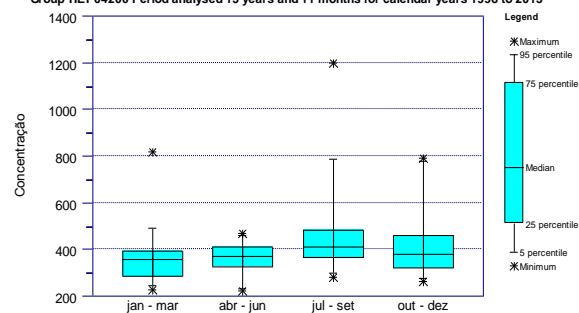
Group TIET 04170 Period analysed 12 years and 9 months for calendar years 2001 to 2013



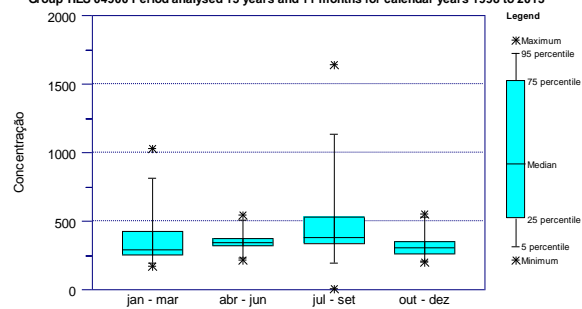
Group TIET 04180 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013



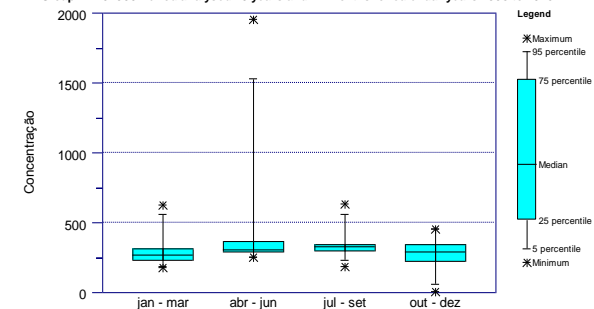
Group TIET 04200 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



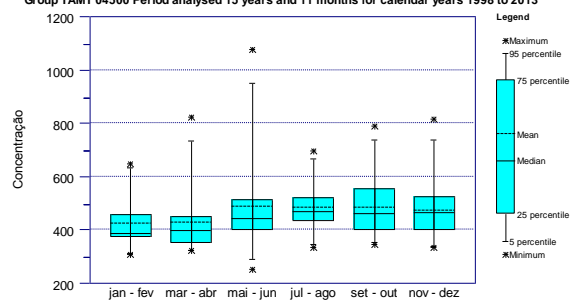
Group TIES 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



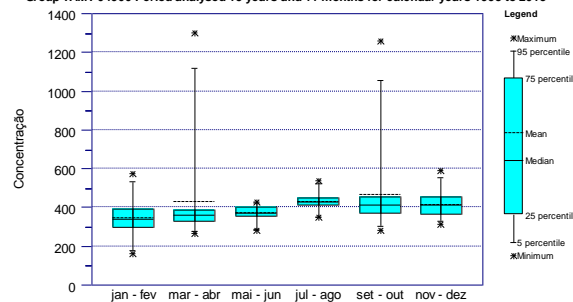
Group TIPI 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



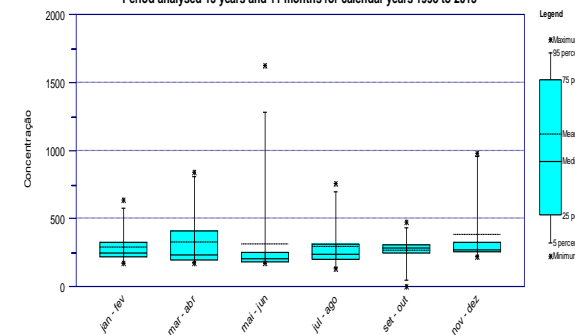
Group TAMT 04500 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



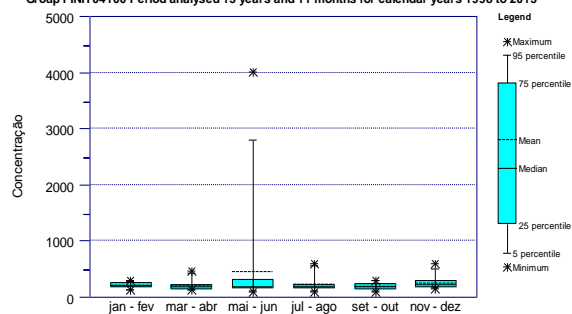
Group TAMT 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



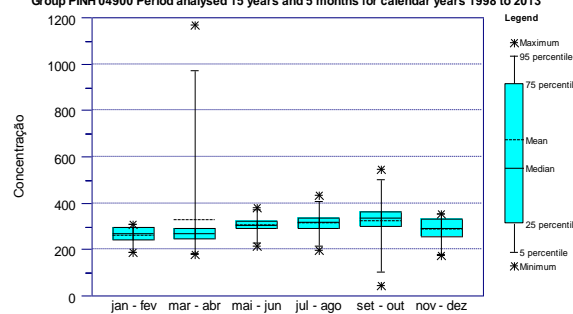
Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



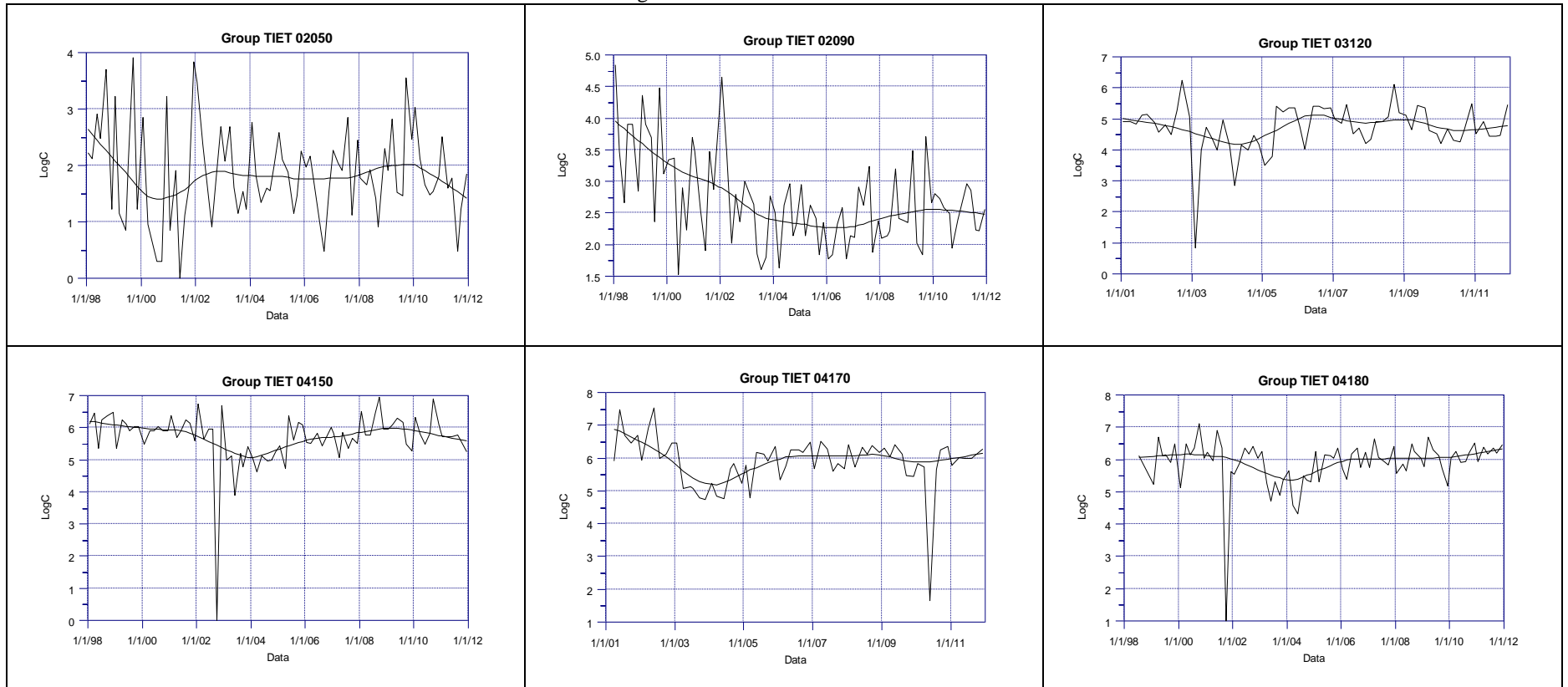
Group PINH 04100 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013

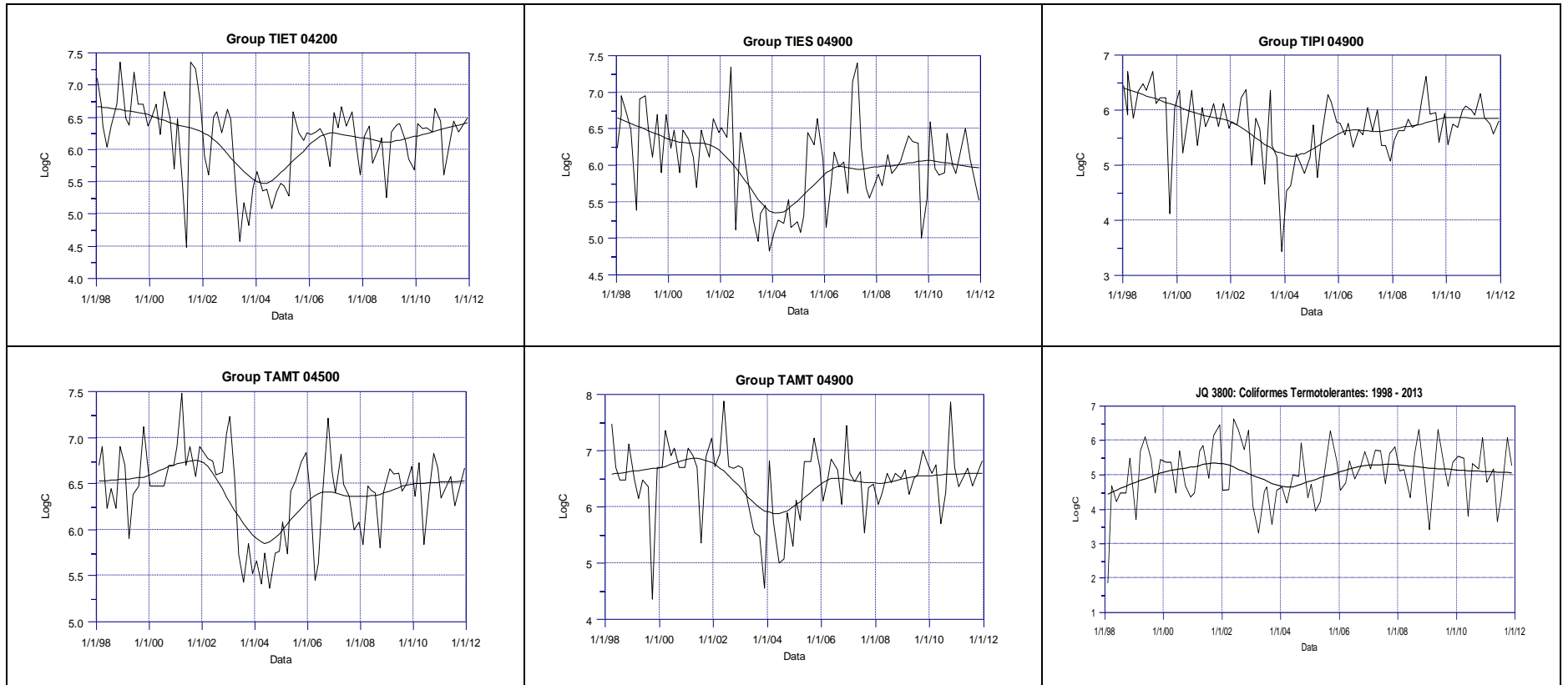


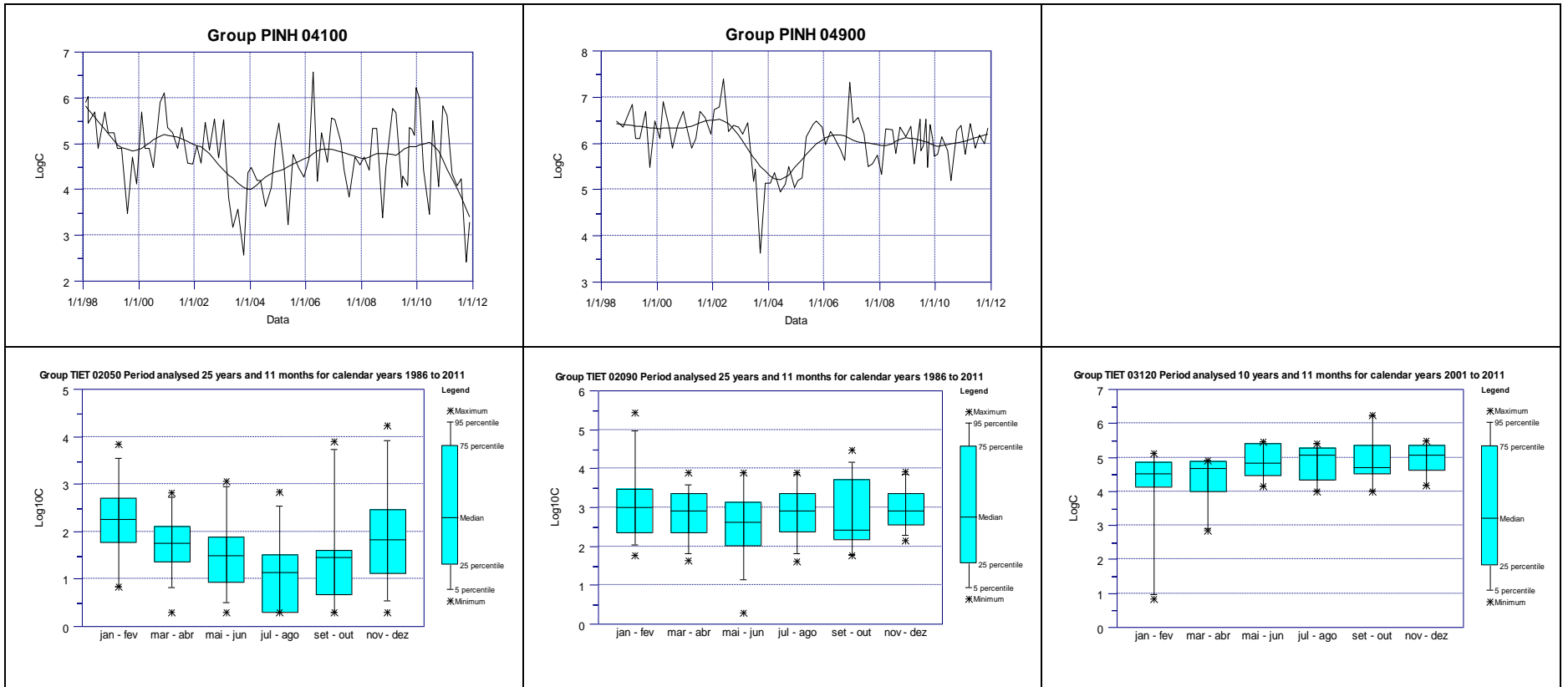
Group PINH 04900 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013



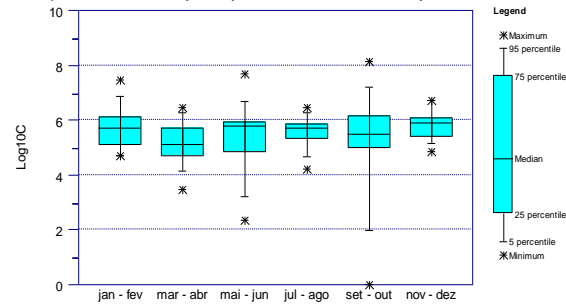
Log Coliformes termotolerantes



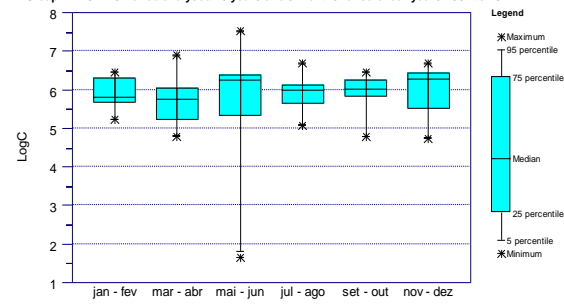




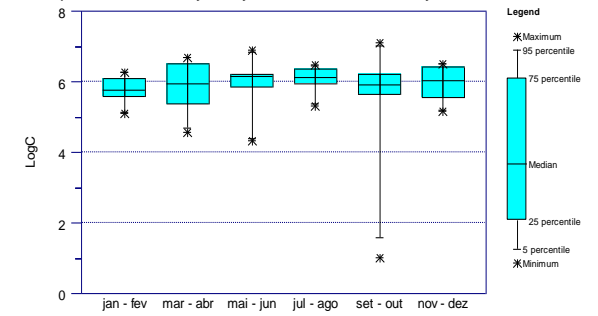
Group TIET 04150 Period analysed 25 years and 11 months for calendar years 1986 to 2011



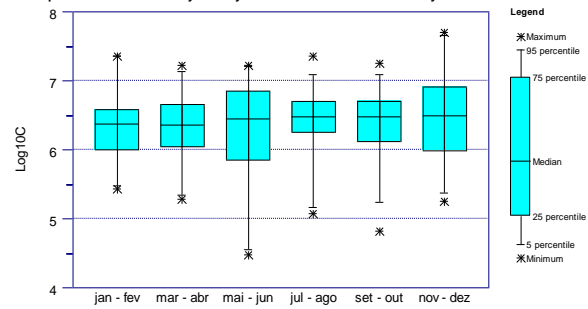
Group TIET 04170 Period analysed 10 years and 9 months for calendar years 2001 to 2011



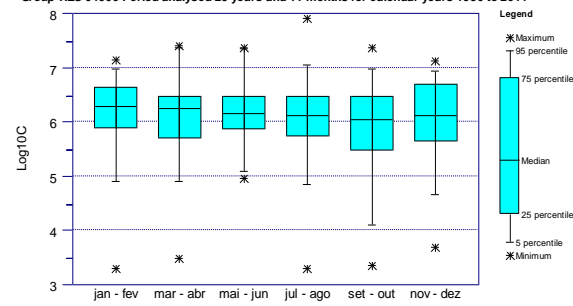
Group TIET 04180 Period analysed 13 years and 5 months for calendar years 1998 to 2011



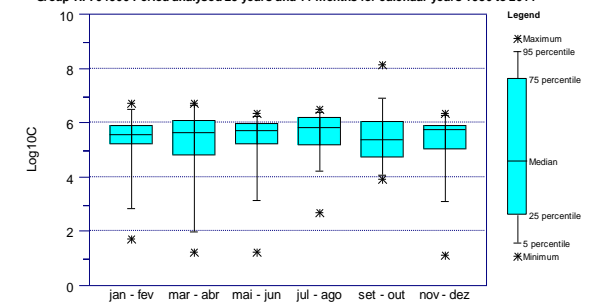
Group TIET 04200 Period analysed 25 years and 11 months for calendar years 1986 to 2011

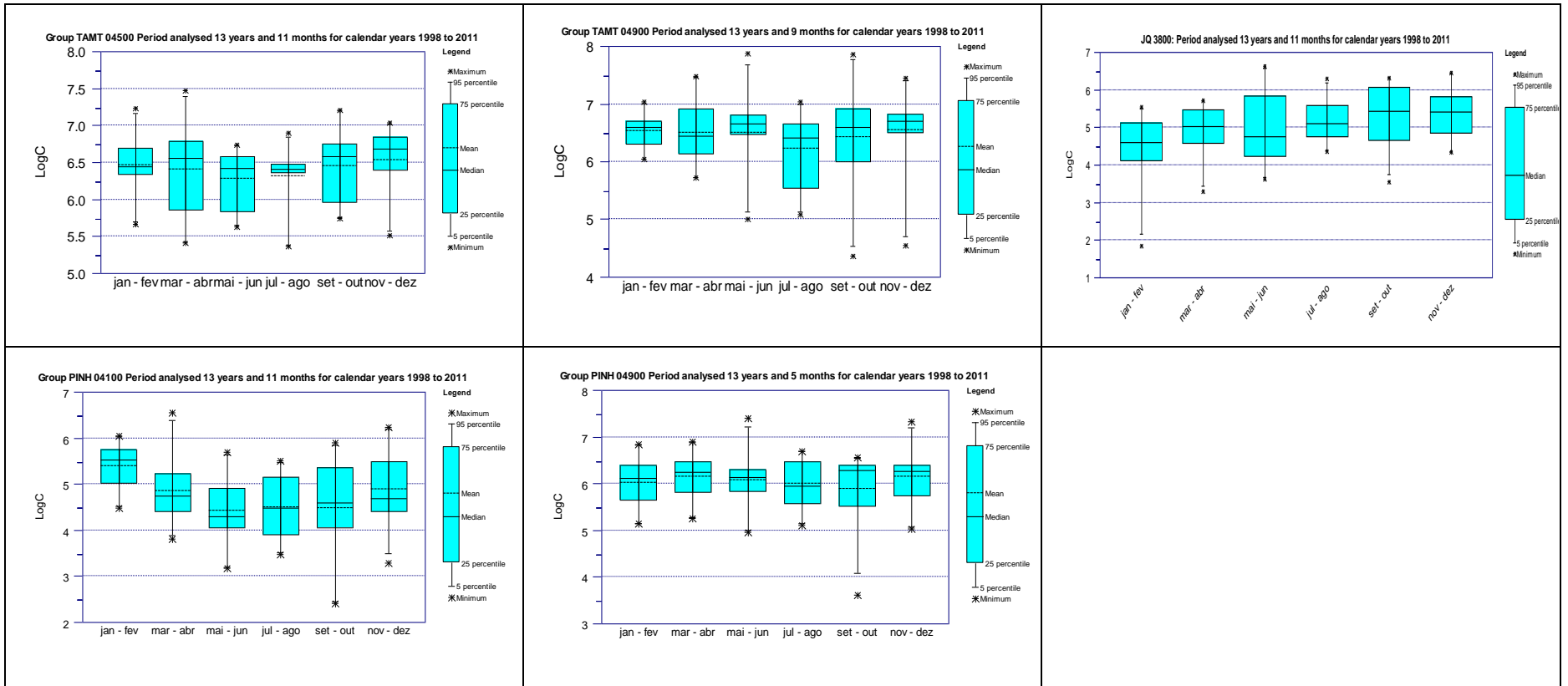


Group TIES 04900 Period analysed 25 years and 11 months for calendar years 1986 to 2011

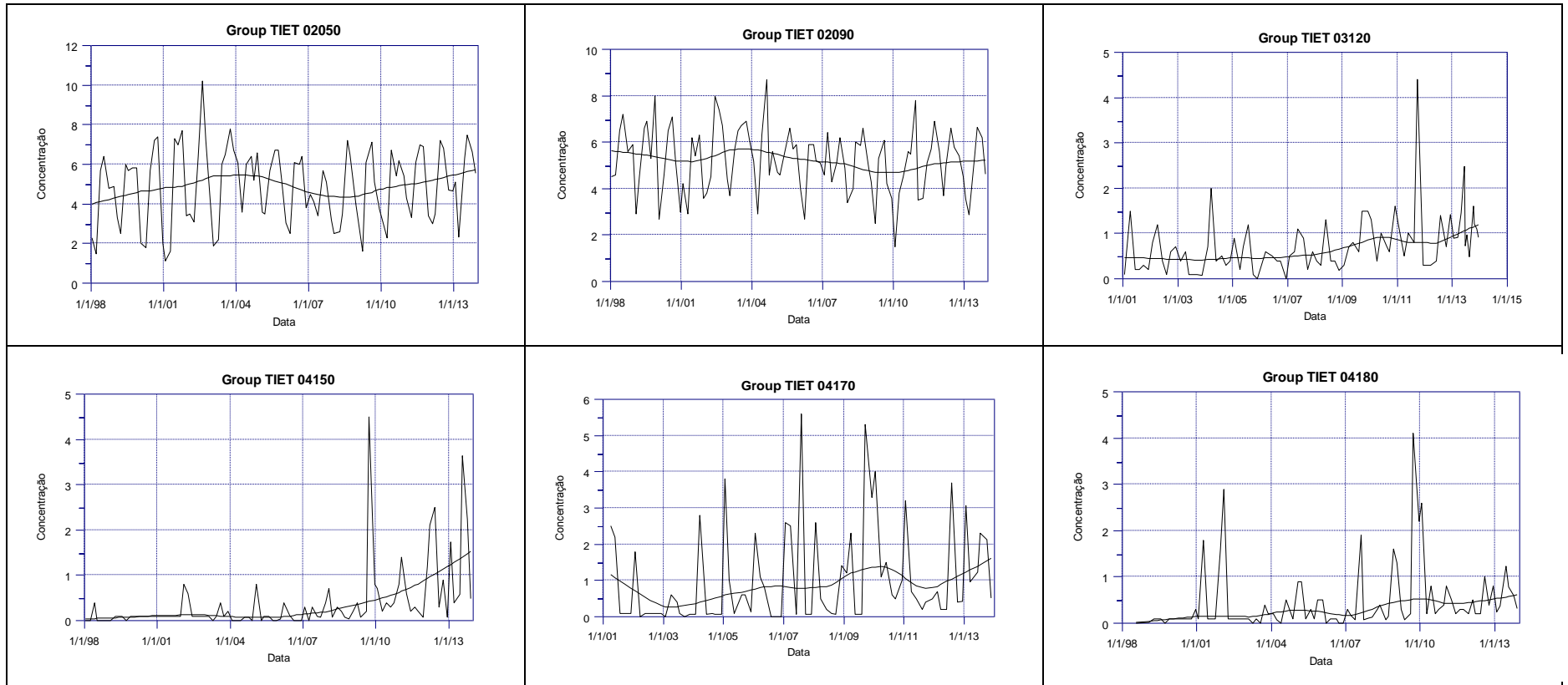


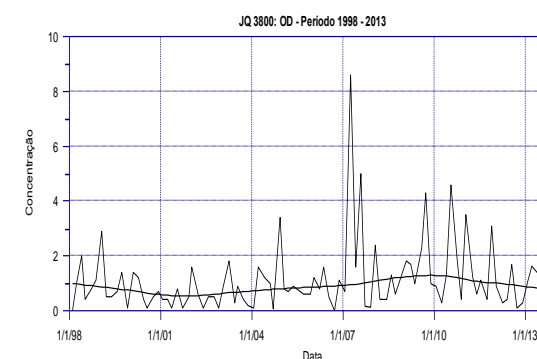
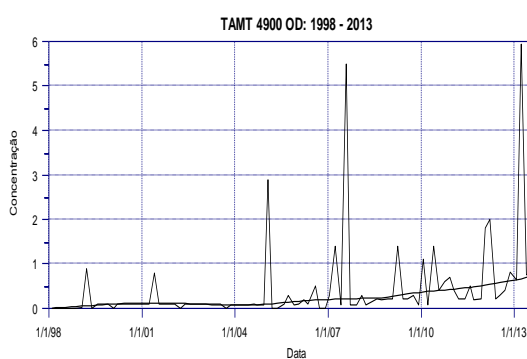
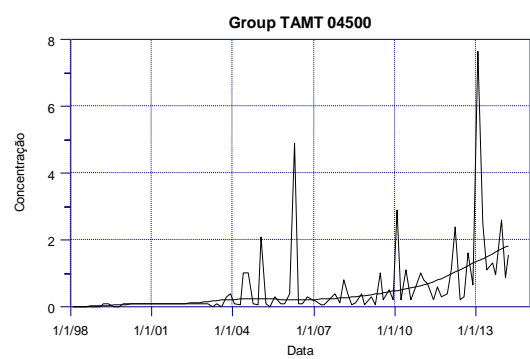
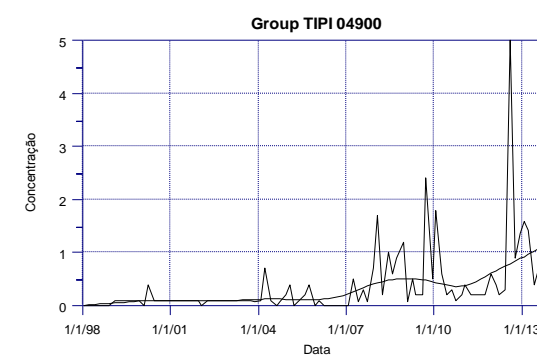
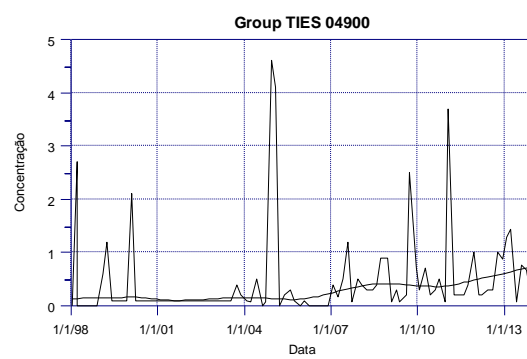
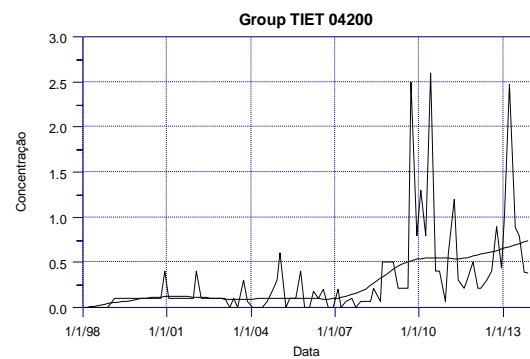
Group TIPI 04900 Period analysed 25 years and 11 months for calendar years 1986 to 2011

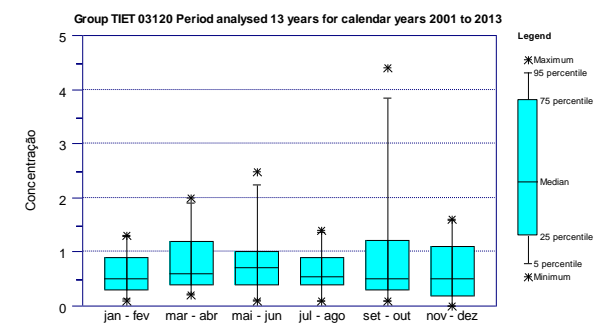
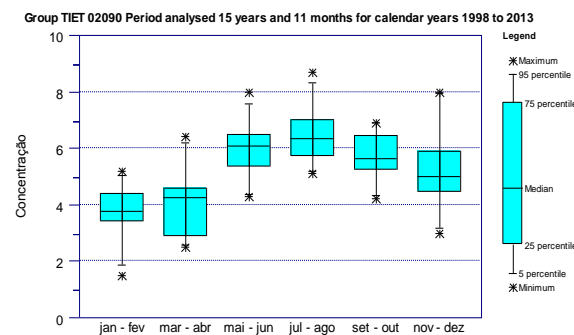
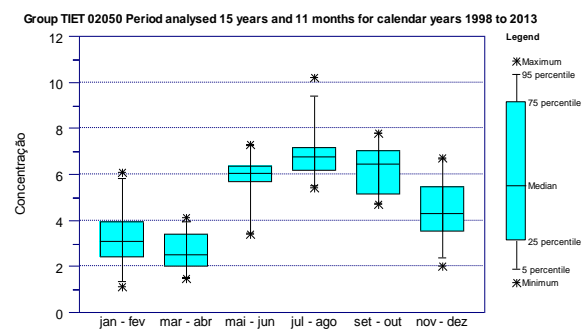
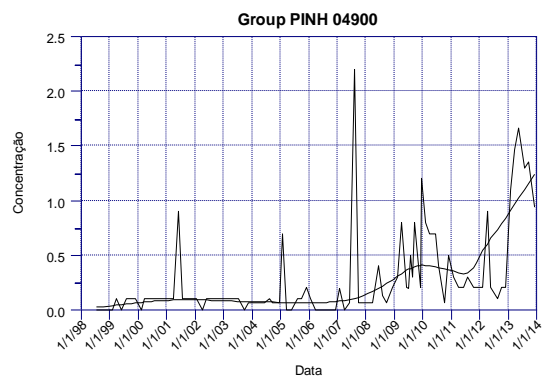
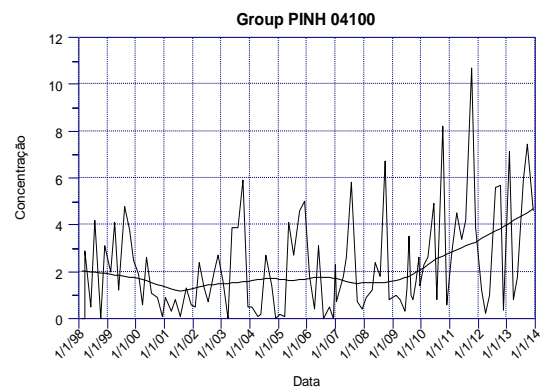




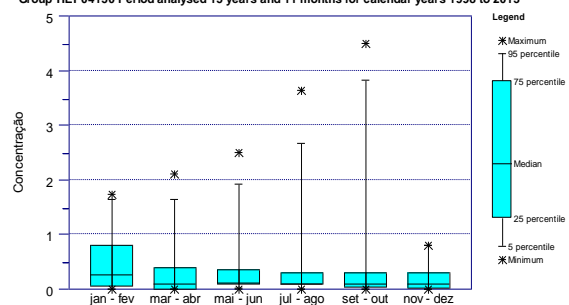
OD



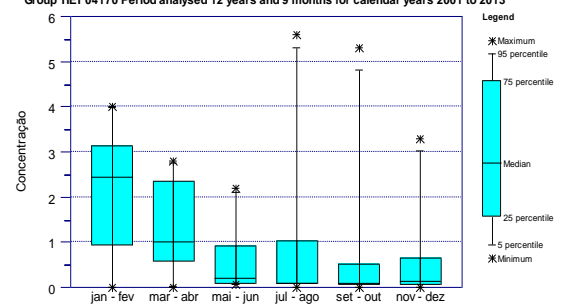




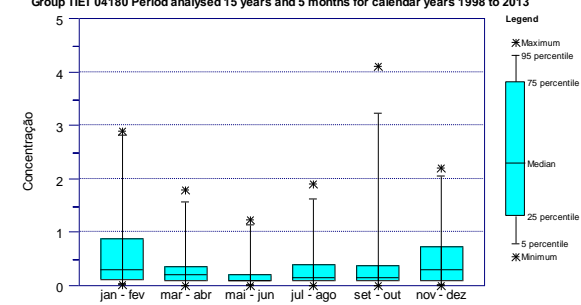
Group TIET 04150 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



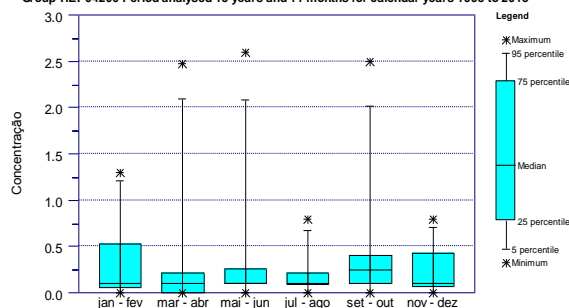
Group TIET 04170 Period analysed 12 years and 9 months for calendar years 2001 to 2013



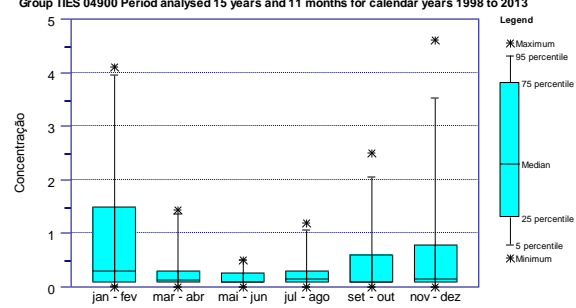
Group TIET 04180 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013



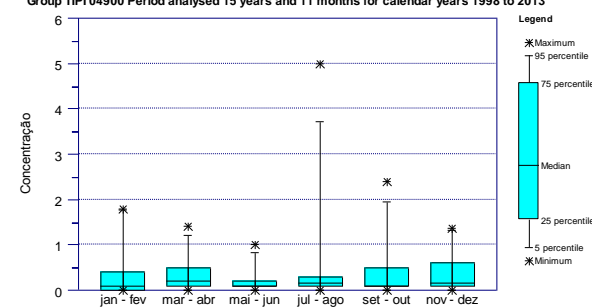
Group TIET 04200 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



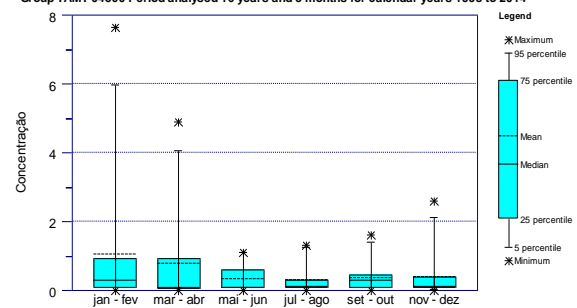
Group TIES 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



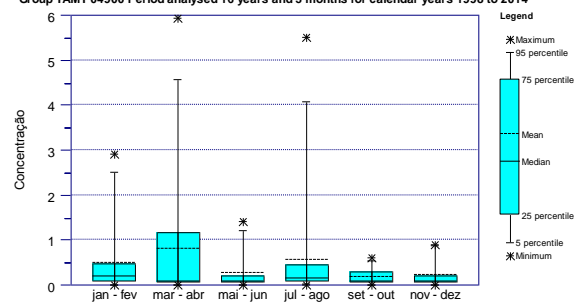
Group TIPI 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



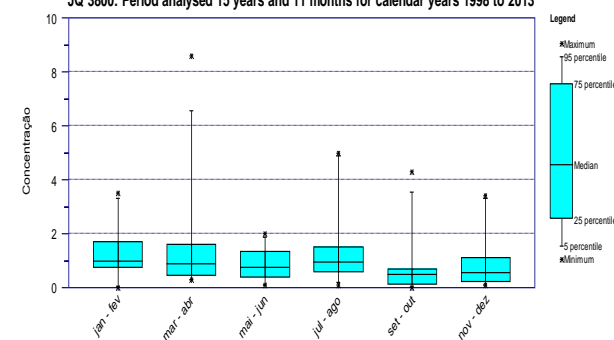
Group TAMT 04500 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



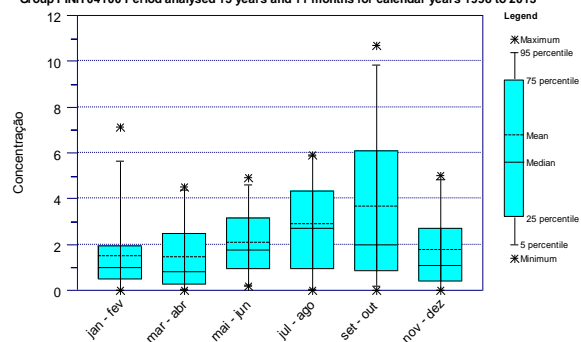
Group TAMT 04900 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



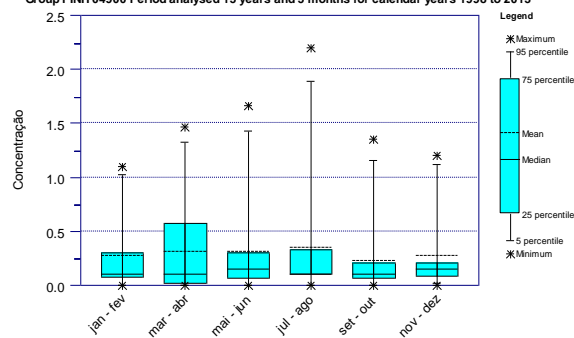
JQ 3800: Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



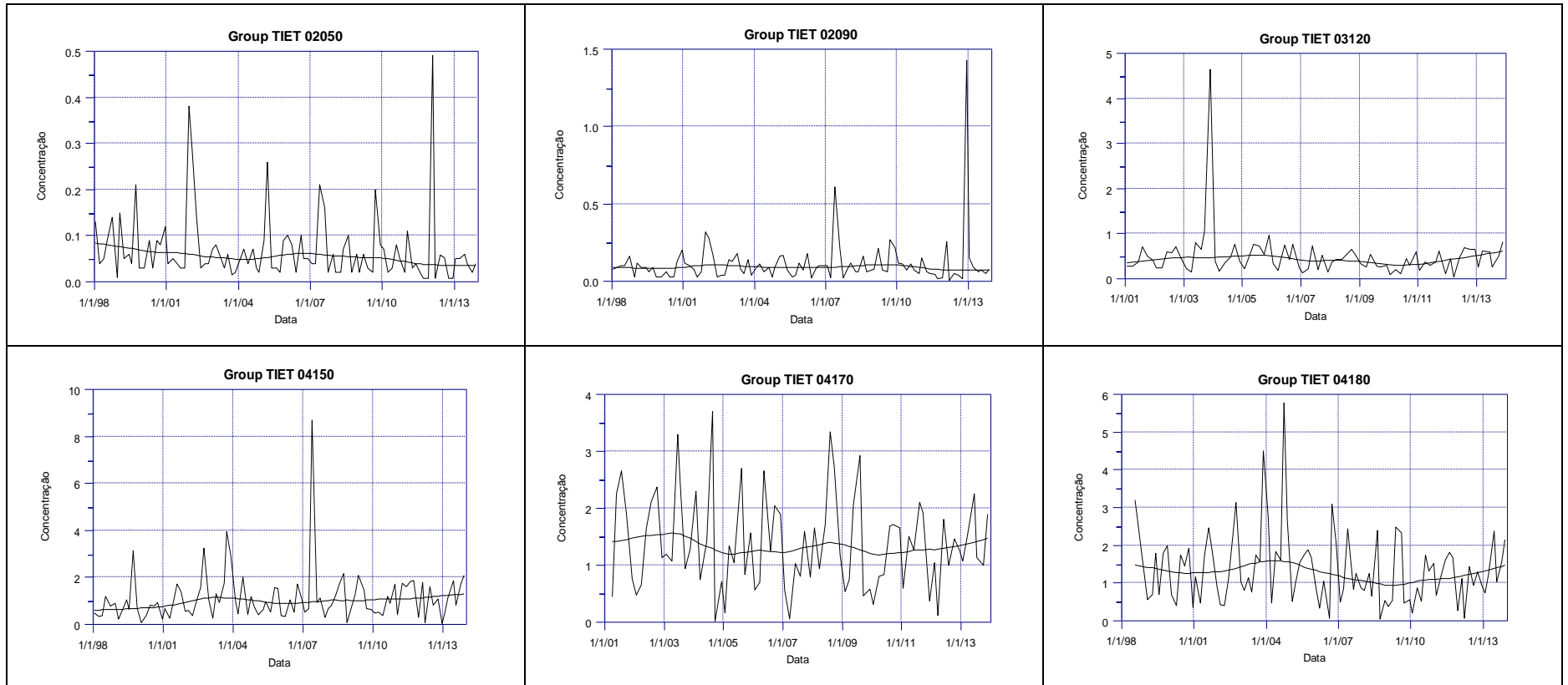
Group PINH 04100 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013

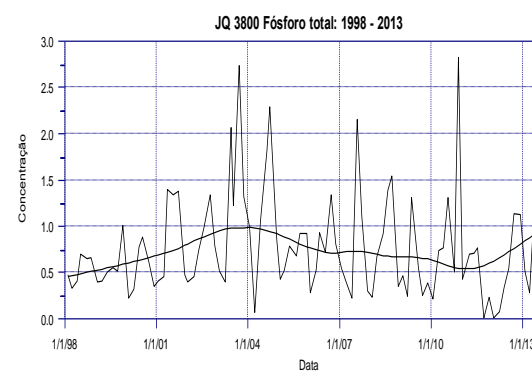
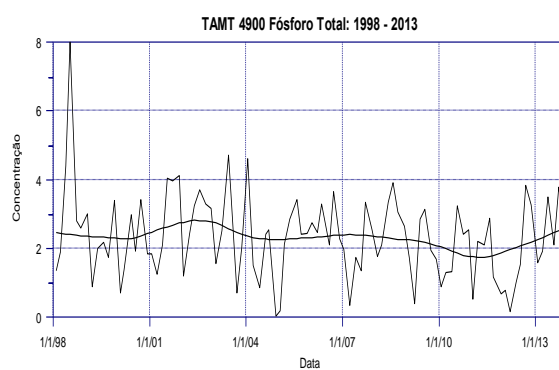
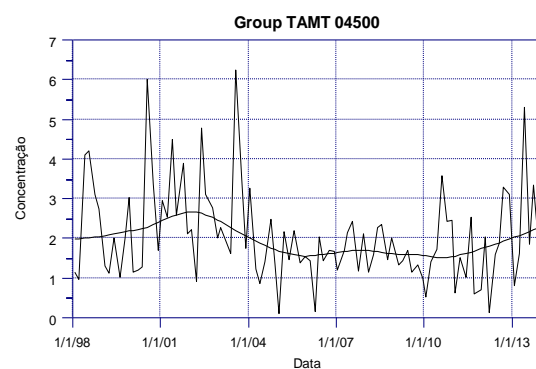
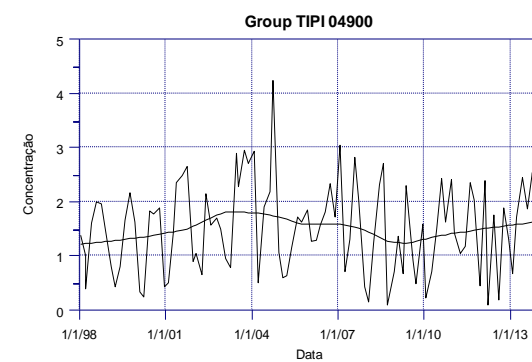
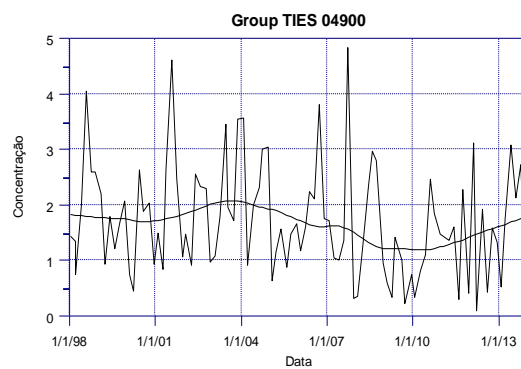
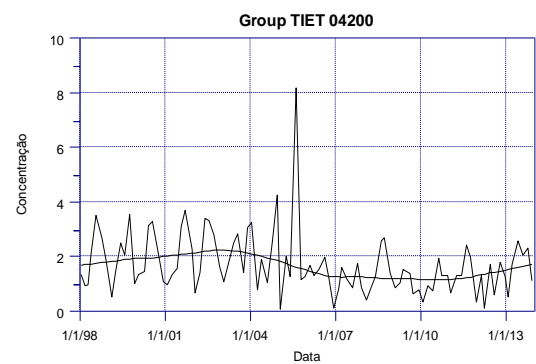


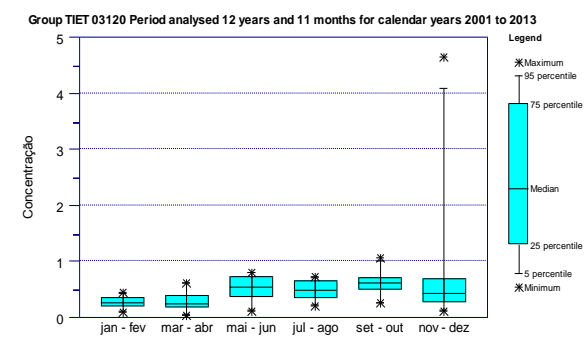
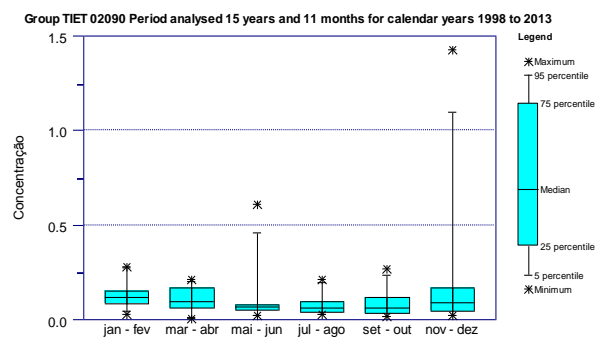
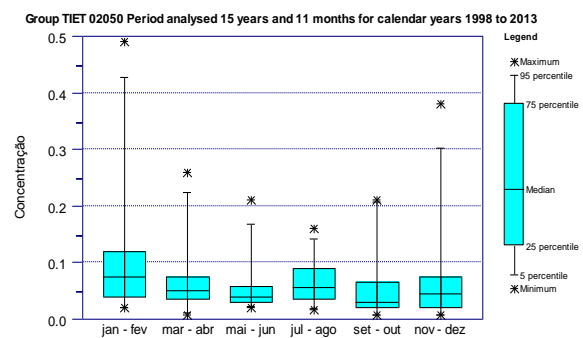
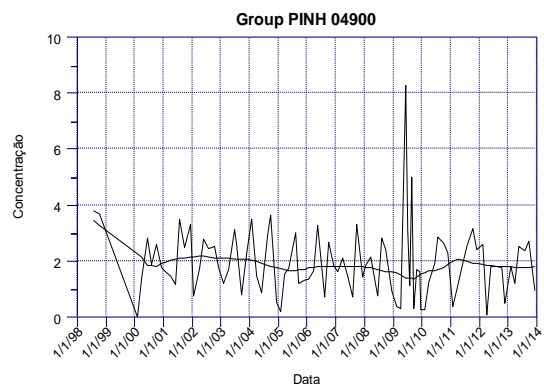
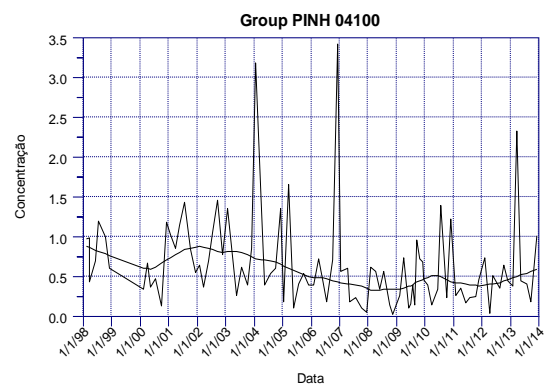
Group PINH 04900 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013

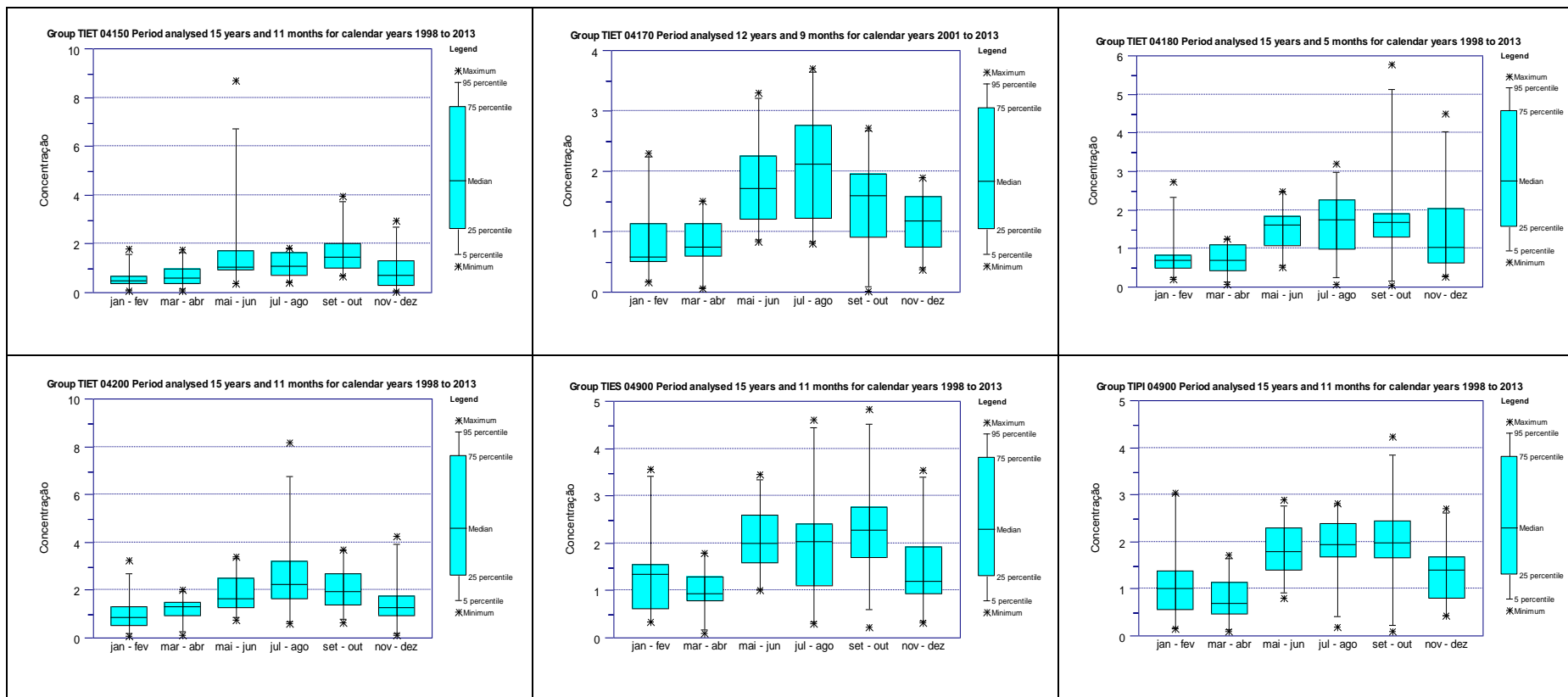


Fósforo total

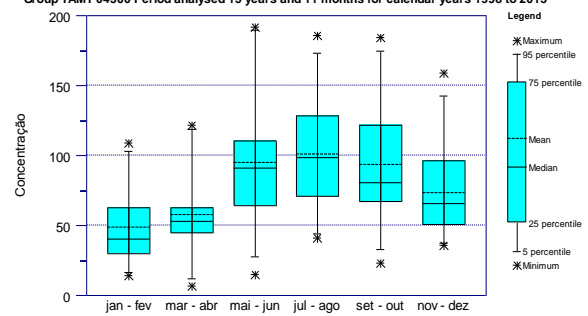




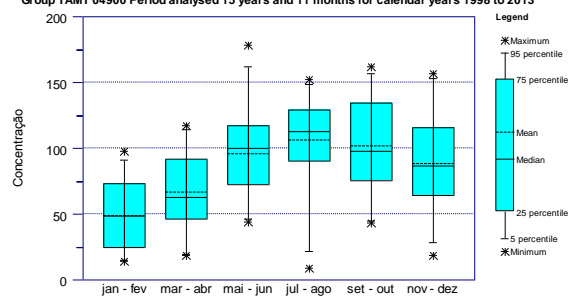




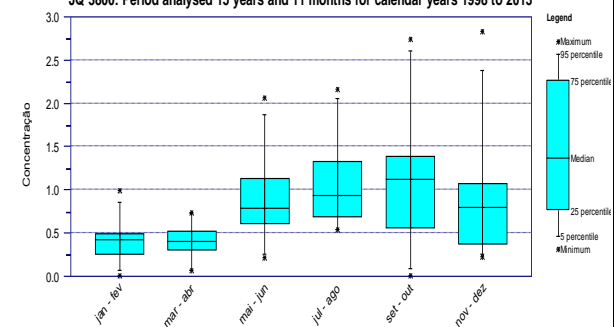
Group TAMT 04500 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



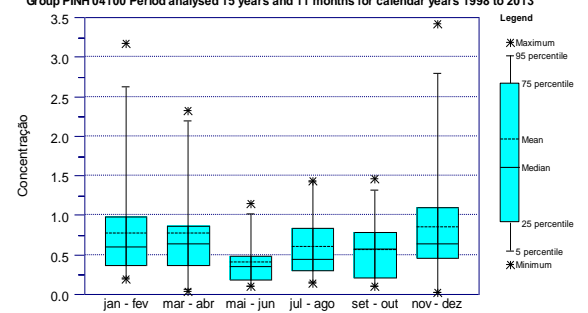
Group TAMT 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



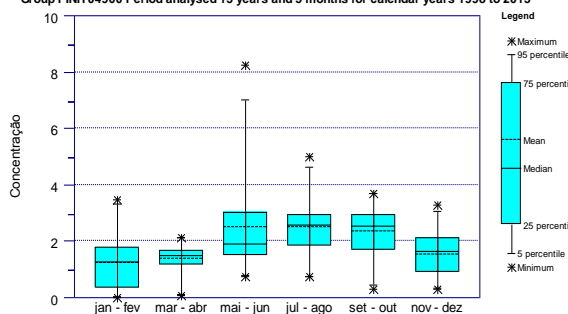
JQ 3800: Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013

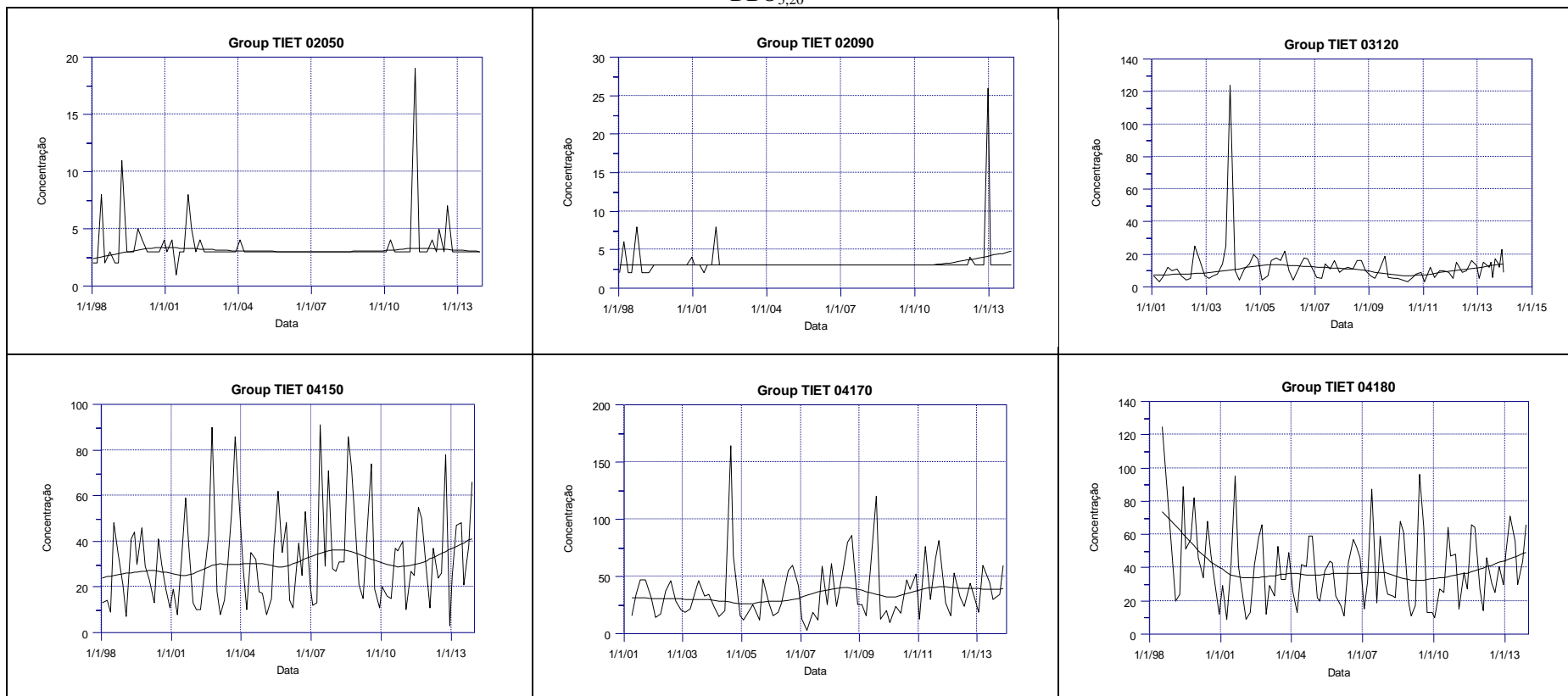


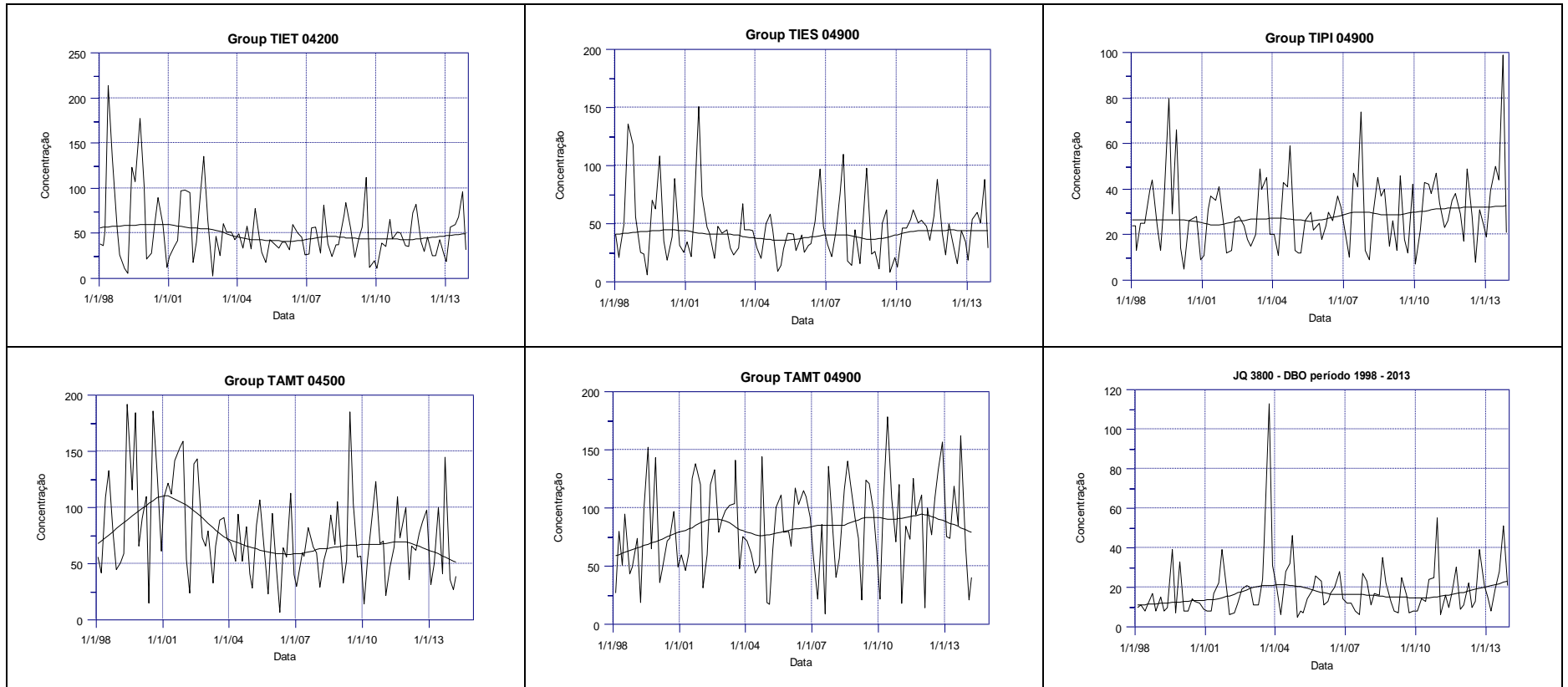
Group PINH 04100 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013

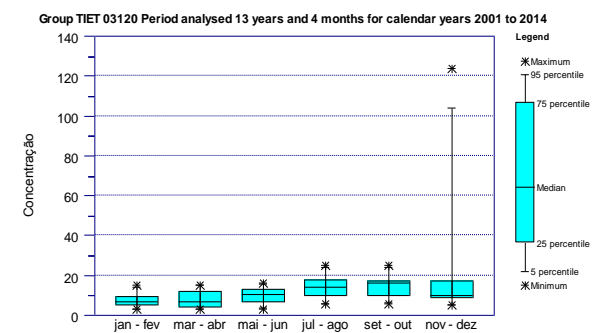
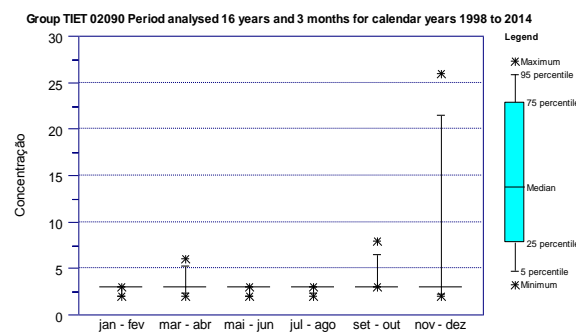
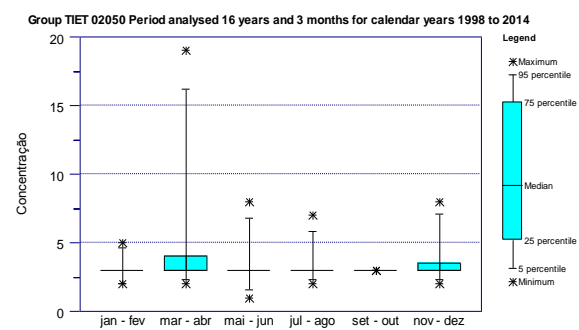
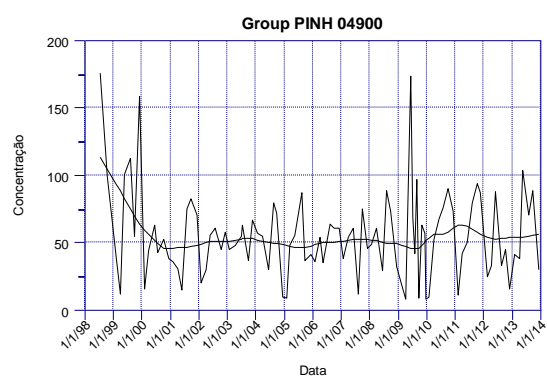
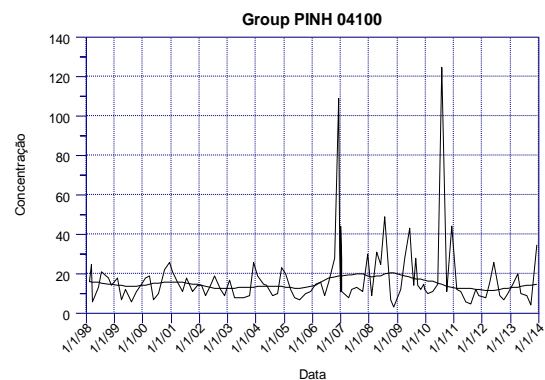


Group PINH 04900 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013

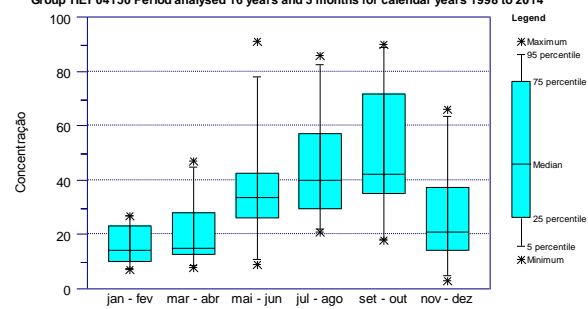


DBO_{5,20}

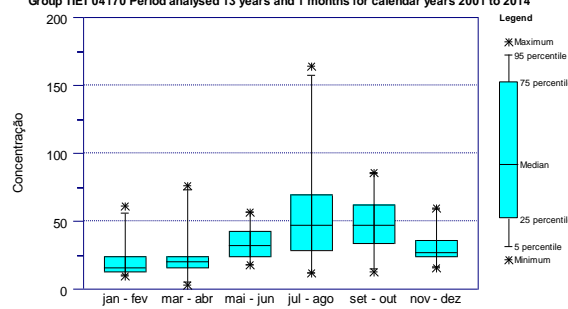




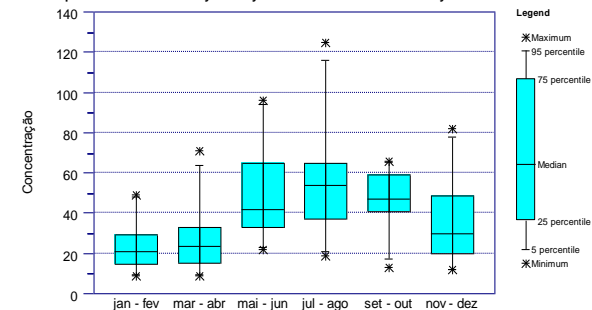
Group TIET 04150 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



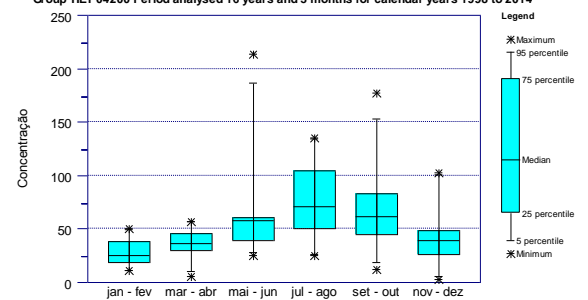
Group TIET 04170 Period analysed 13 years and 1 months for calendar years 2001 to 2014



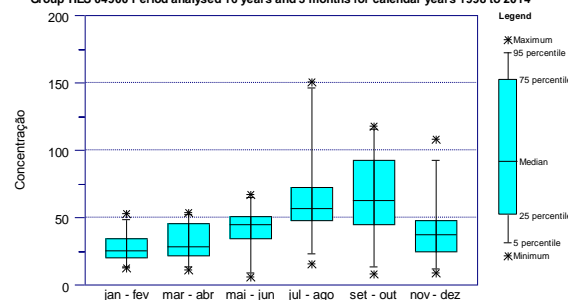
Group TIET 04180 Period analysed 15 years and 9 months for calendar years 1998 to 2014



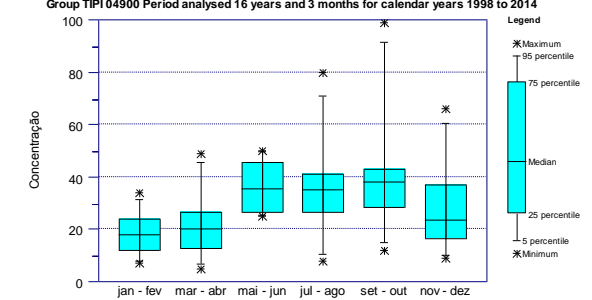
Group TIET 04200 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



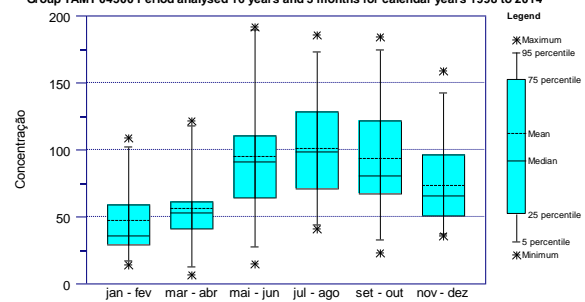
Group TIES 04900 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



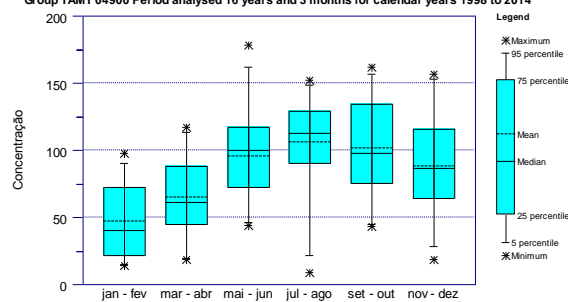
Group TIPI 04900 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



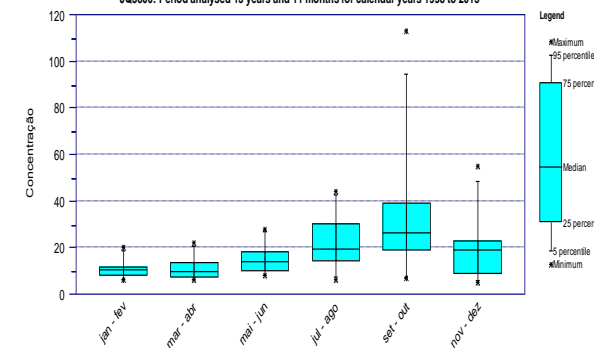
Group TAMT 04500 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



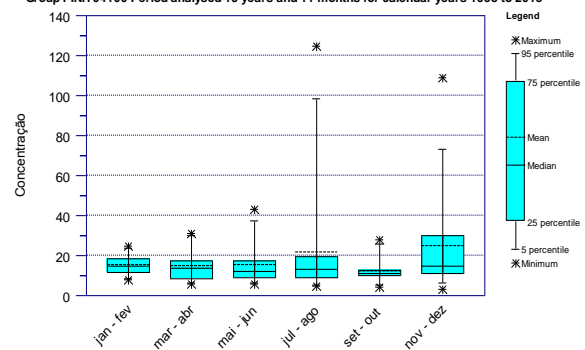
Group TAMT 04900 Period analysed 16 years and 3 months for calendar years 1998 to 2014



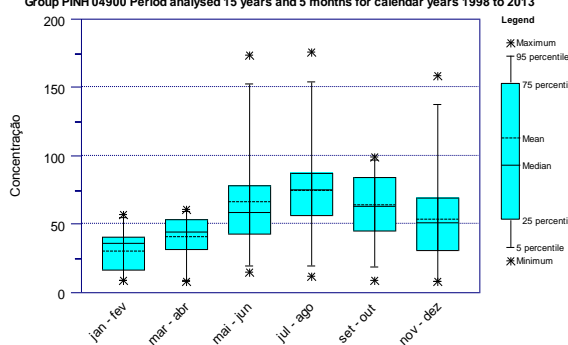
JQ3800: Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



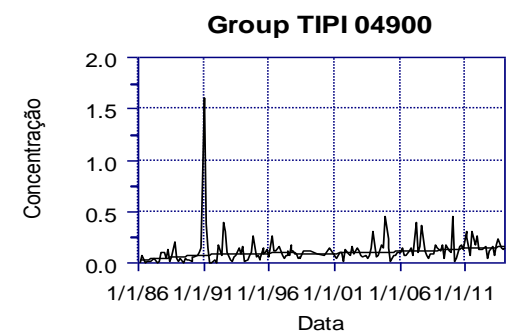
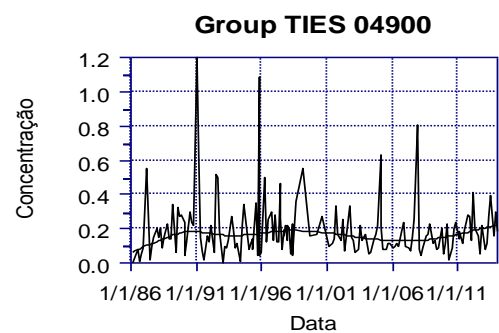
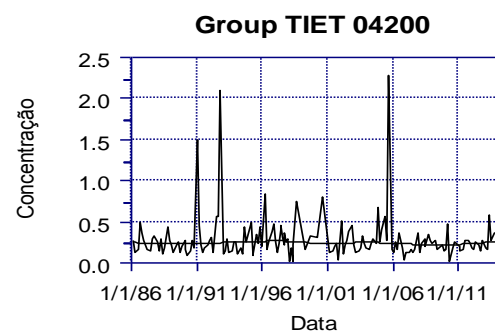
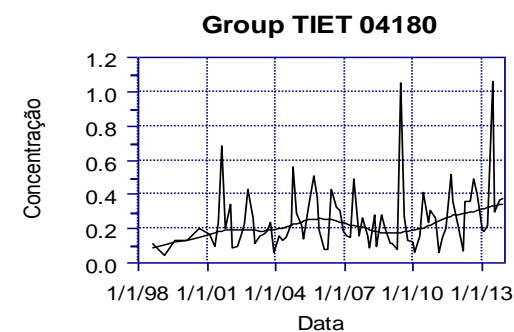
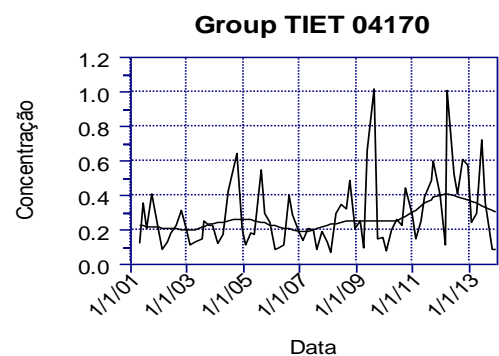
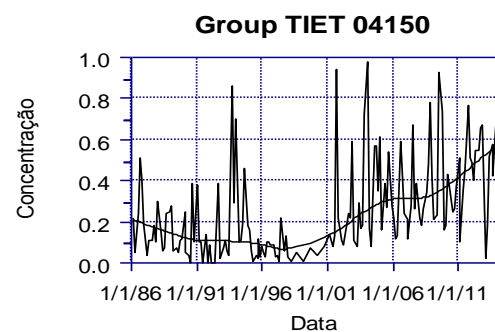
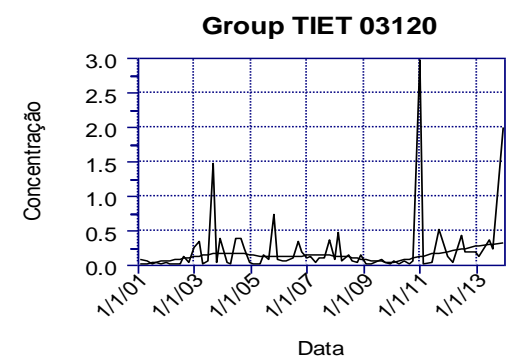
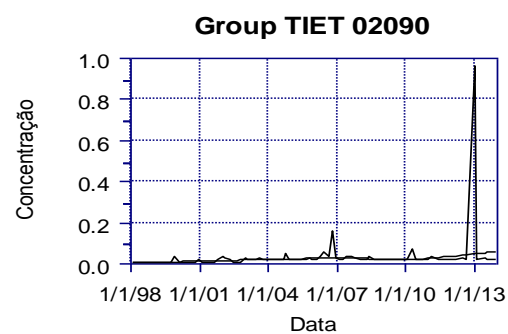
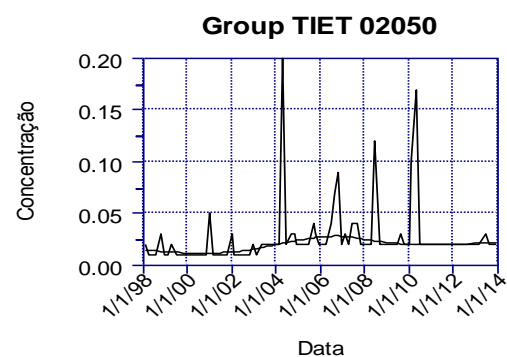
Group PINH 04100 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013

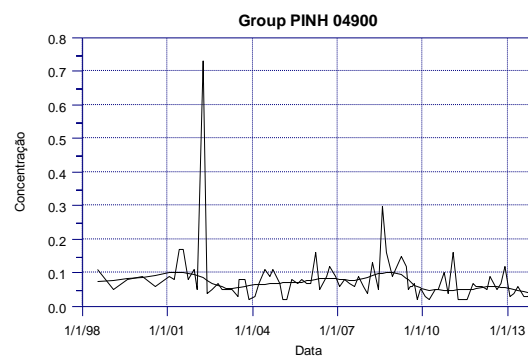
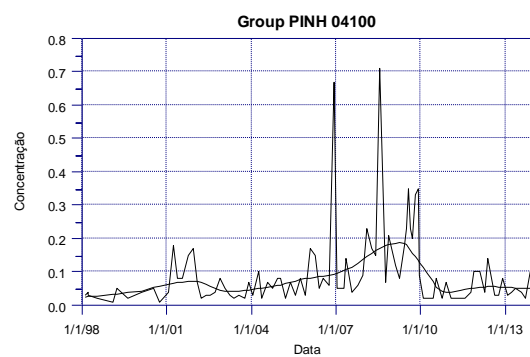
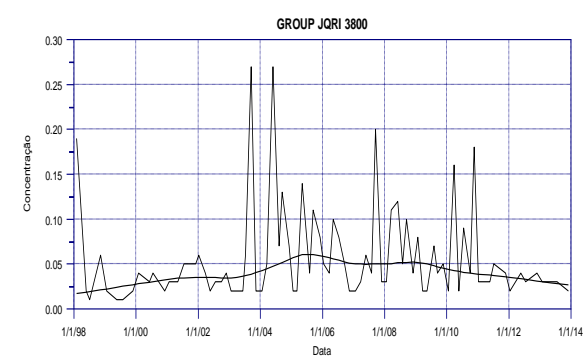
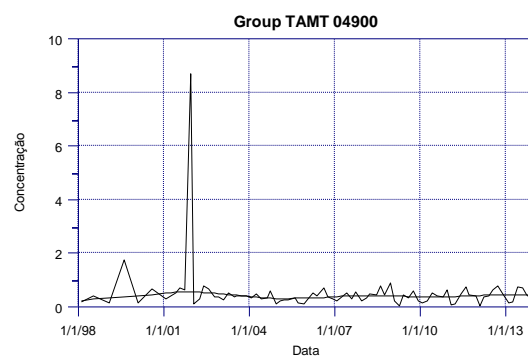
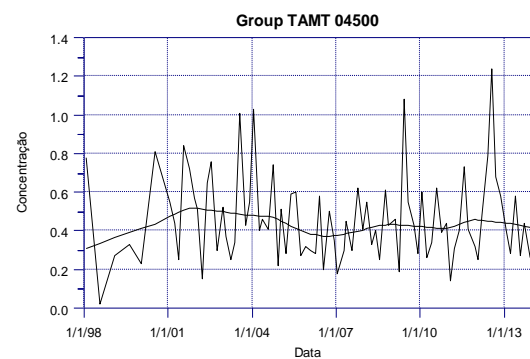


Group PINH 04900 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013

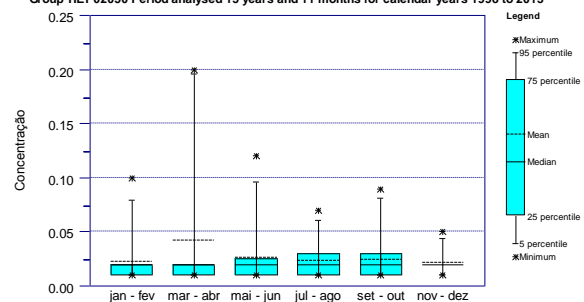


Zn

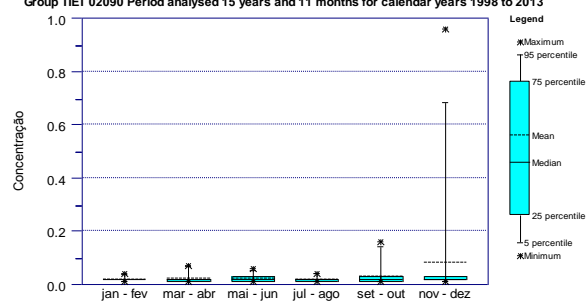




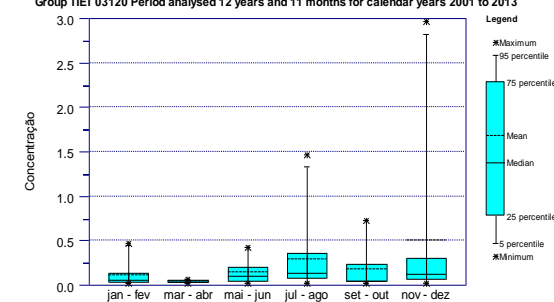
Group TIET 02050 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



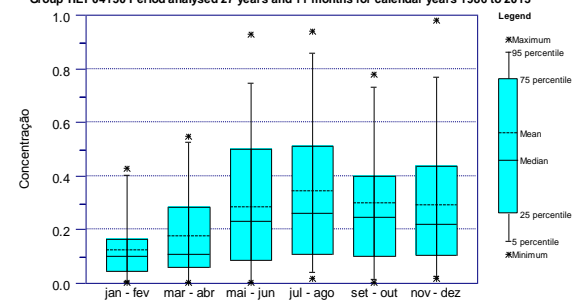
Group TIET 02090 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



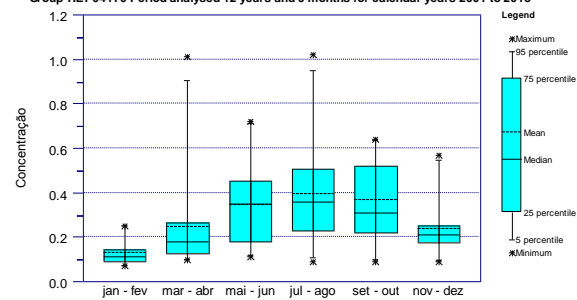
Group TIET 03120 Period analysed 12 years and 11 months for calendar years 2001 to 2013



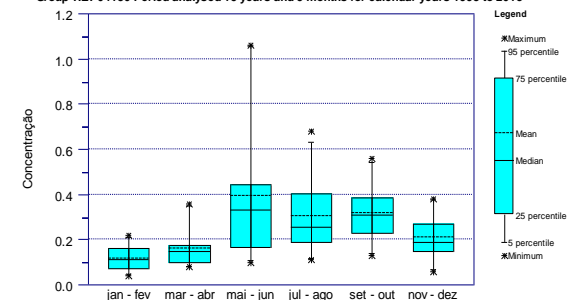
Group TIET 04150 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



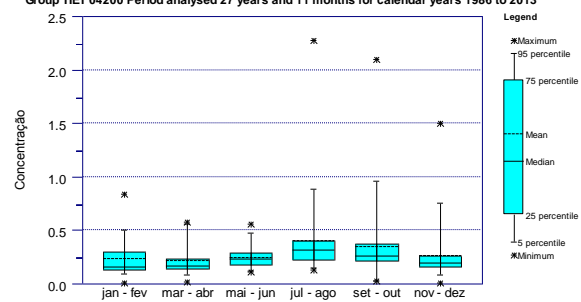
Group TIET 04170 Period analysed 12 years and 9 months for calendar years 2001 to 2013



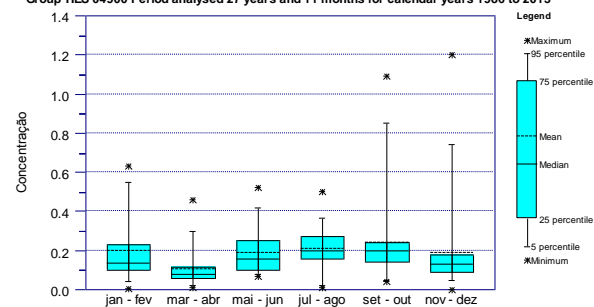
Group TIET 04180 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013



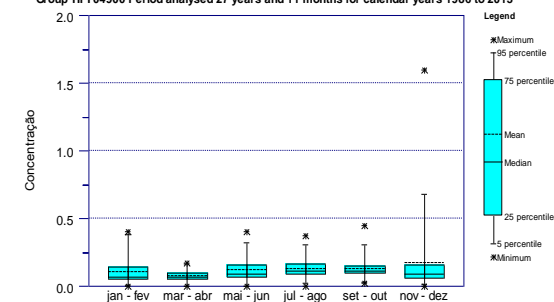
Group TIET 04200 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



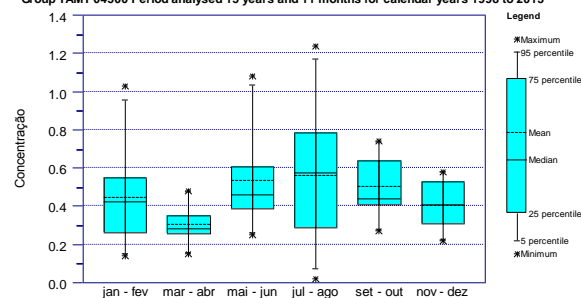
Group TIES 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



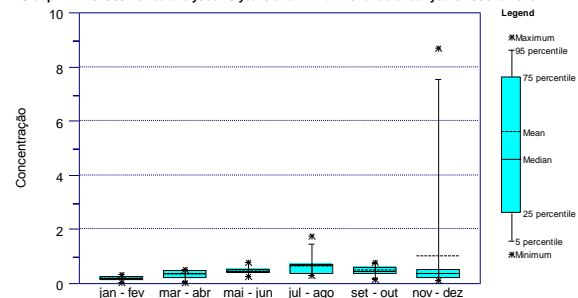
Group TIPI 04900 Period analysed 27 years and 11 months for calendar years 1986 to 2013



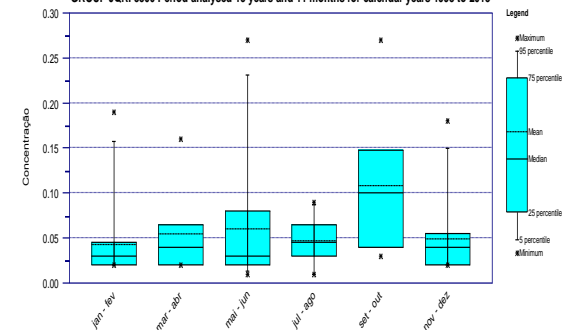
Group TAMT 04500 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



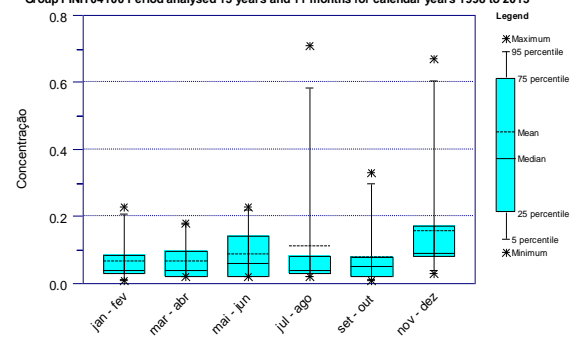
Group TAMT 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



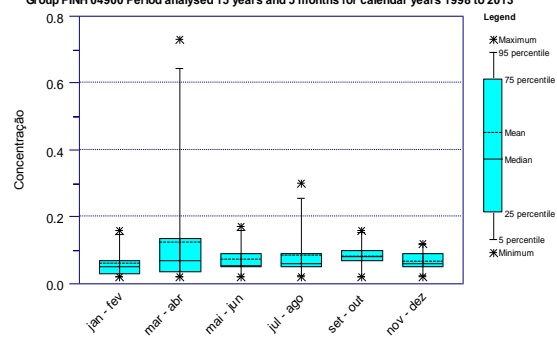
GROUP JQRI 3800 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



Group PINH 04100 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013

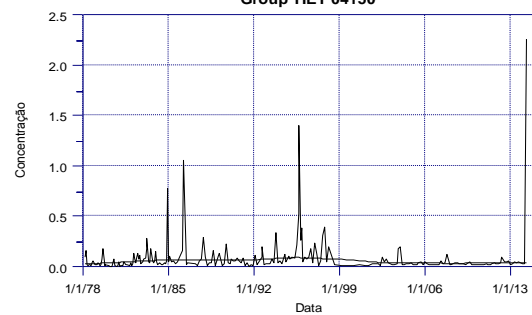


Group PINH 04900 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013

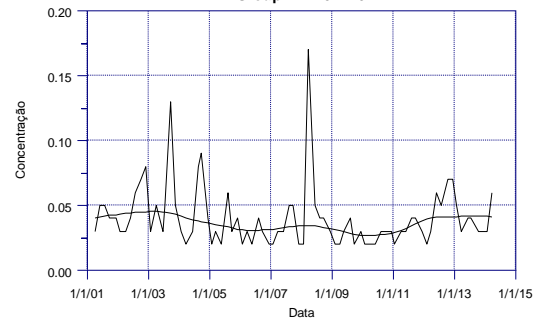


Ni

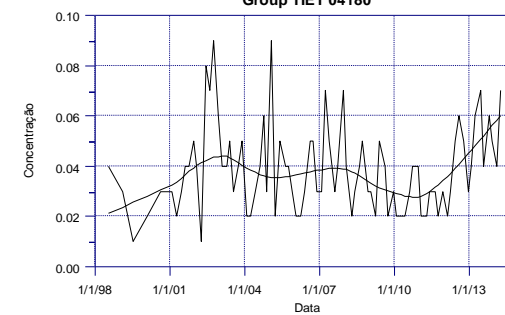
Group TIET 04150

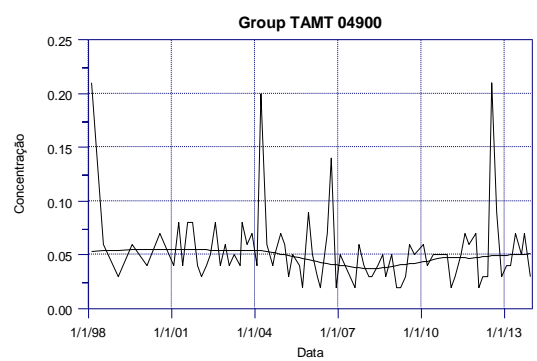
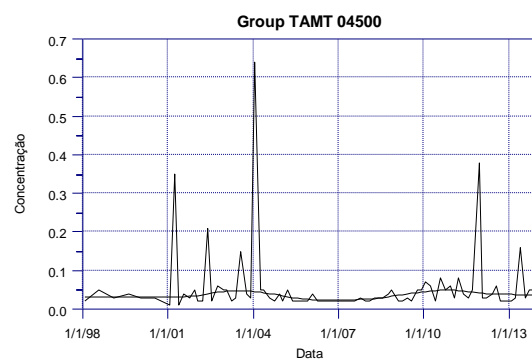
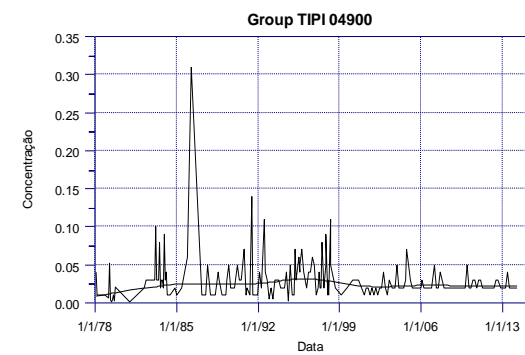
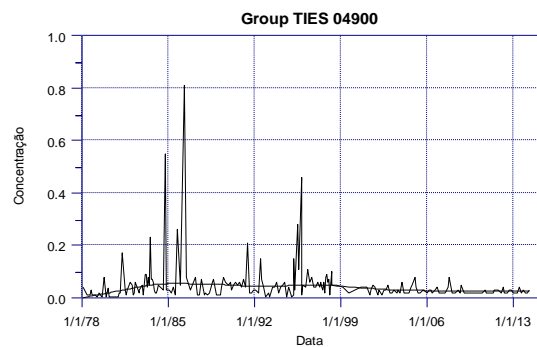
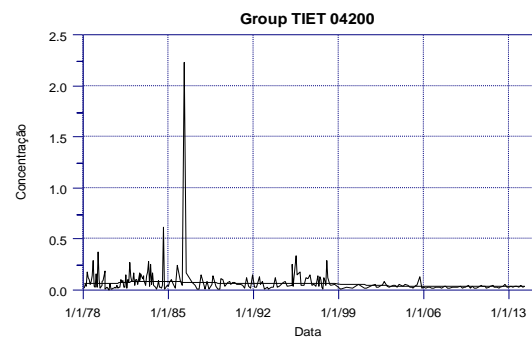


Group TIET 04170



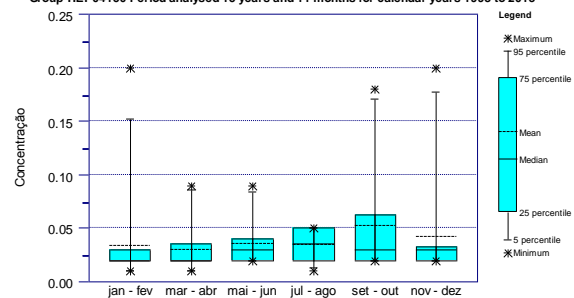
Group TIET 04180



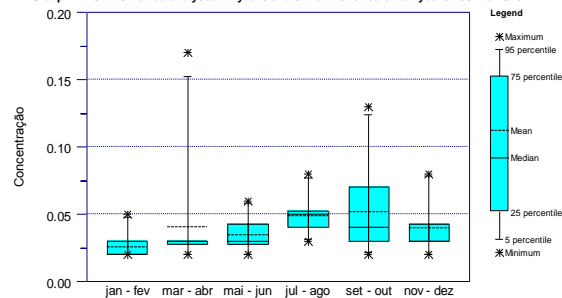


-

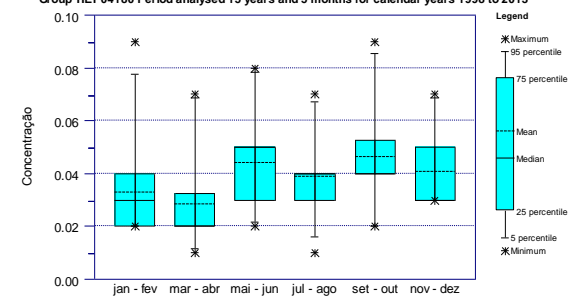
Group TIET 04150 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



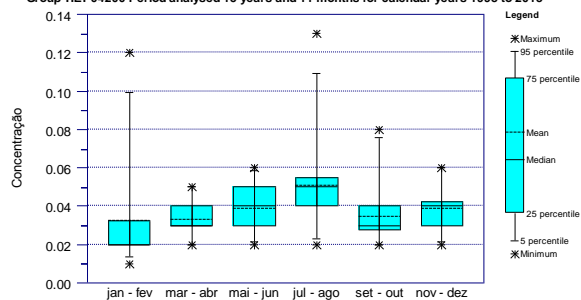
Group TIET 04170 Period analysed 12 years and 9 months for calendar years 2001 to 2013



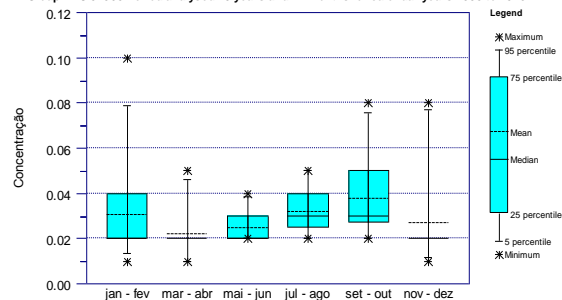
Group TIET 04180 Period analysed 15 years and 5 months for calendar years 1998 to 2013



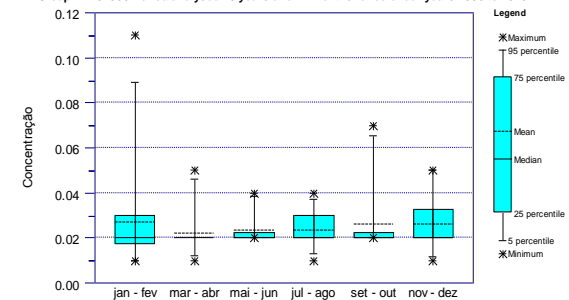
Group TIET 04200 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



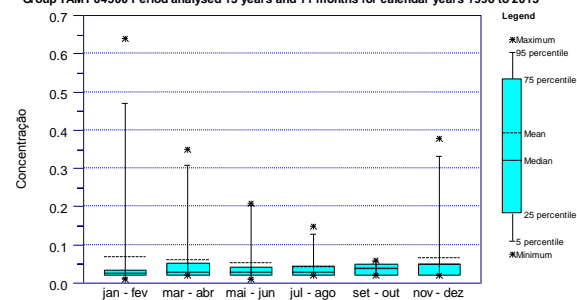
Group TIES 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



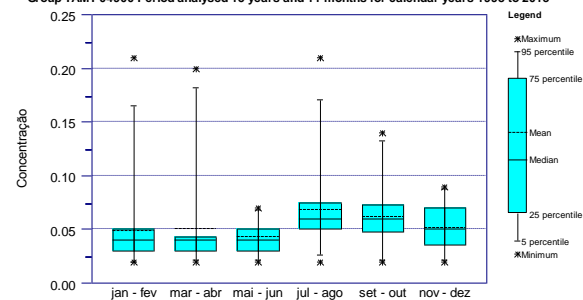
Group TIPI 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013



Group TAMT 04500 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013

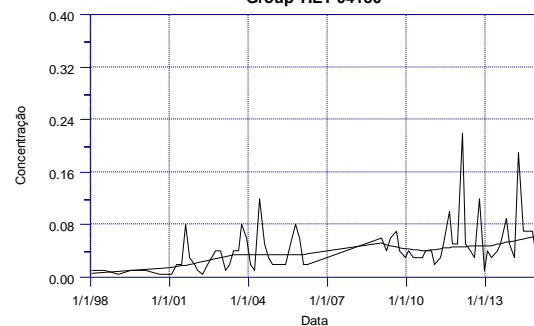


Group TAMT 04900 Period analysed 15 years and 11 months for calendar years 1998 to 2013

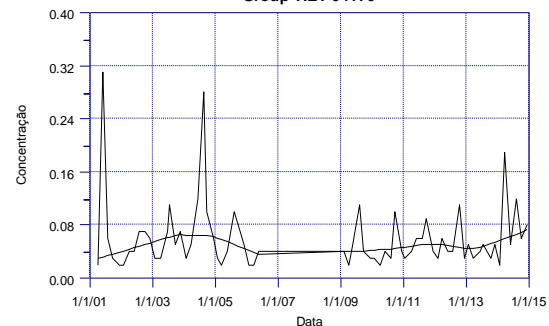


Cu

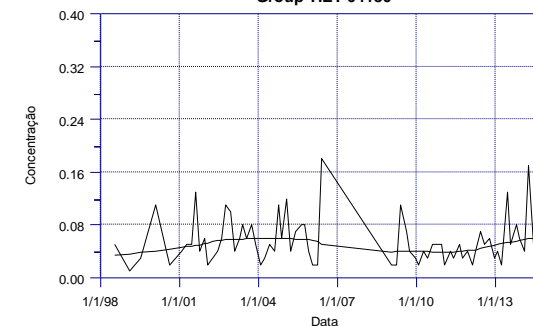
Group TIET 04150

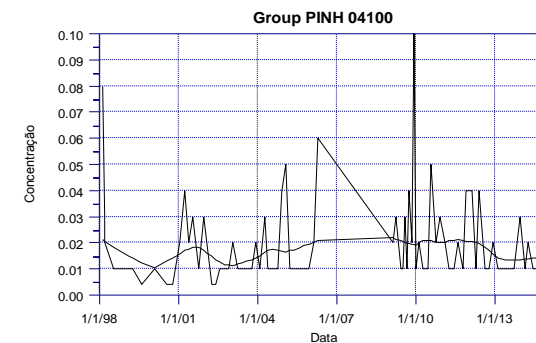
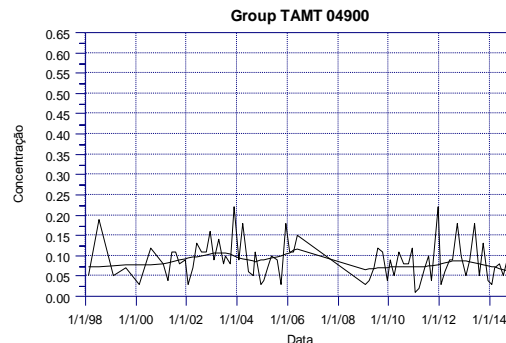
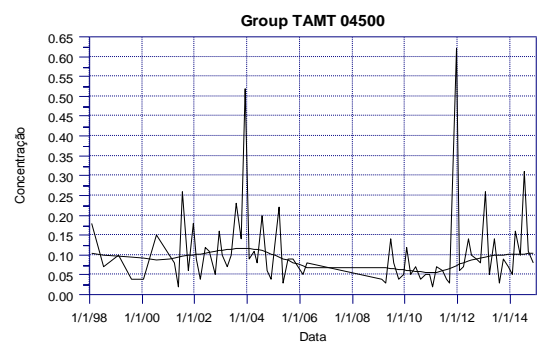
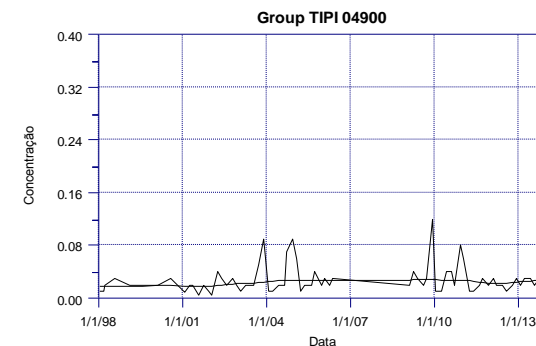
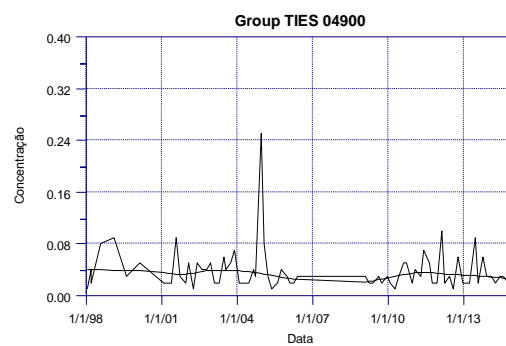
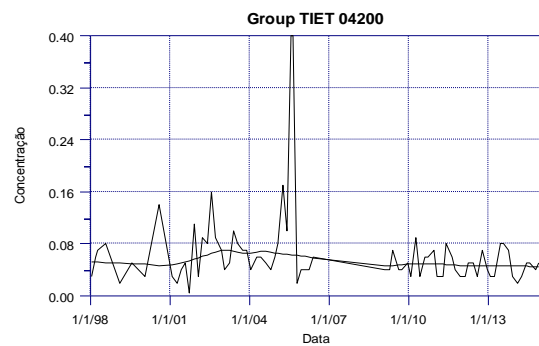


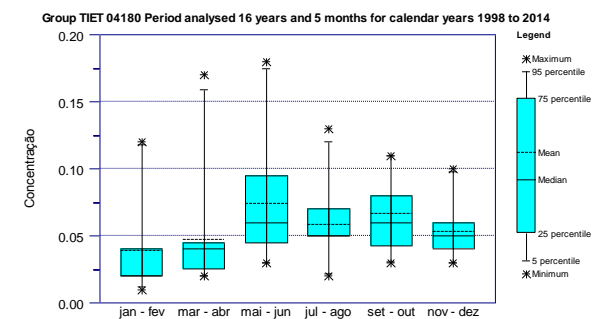
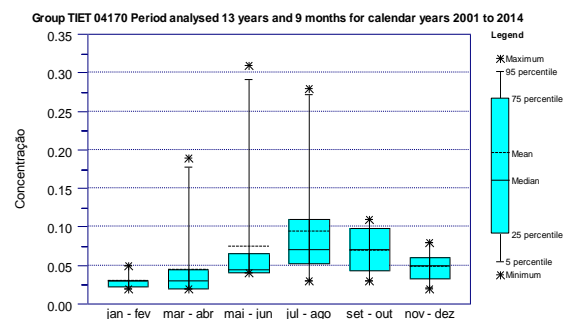
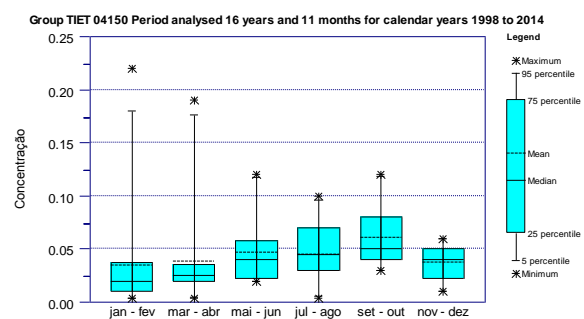
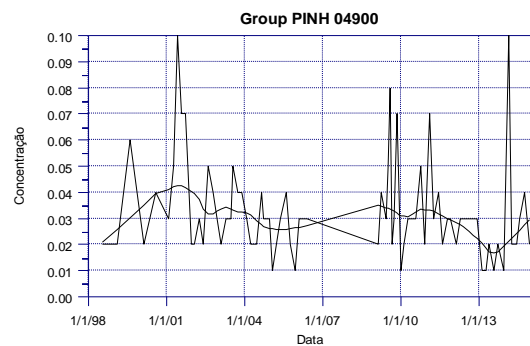
Group TIET 04170

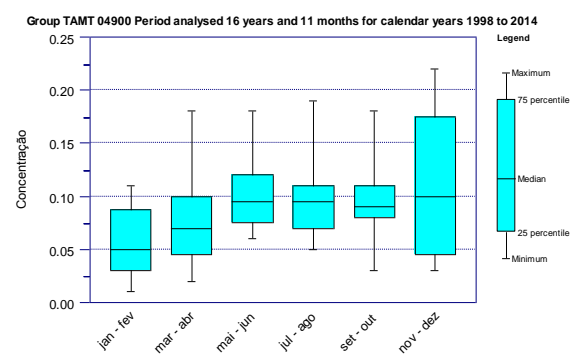
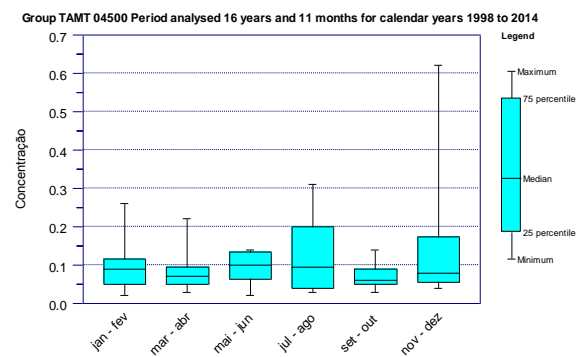
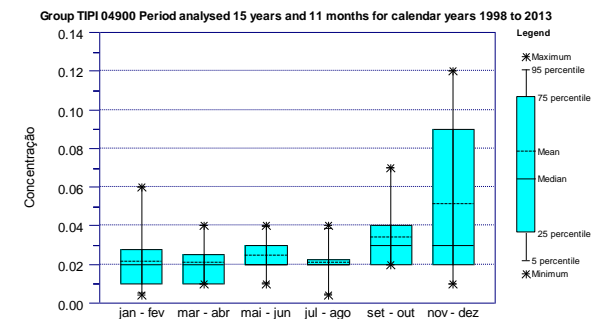
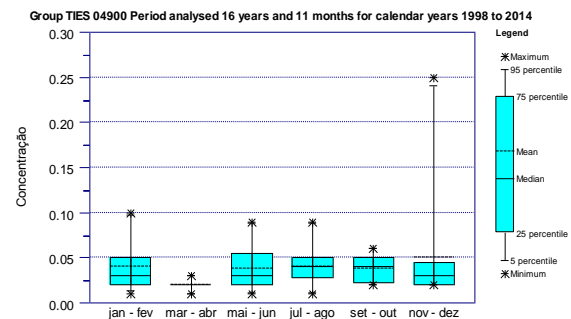
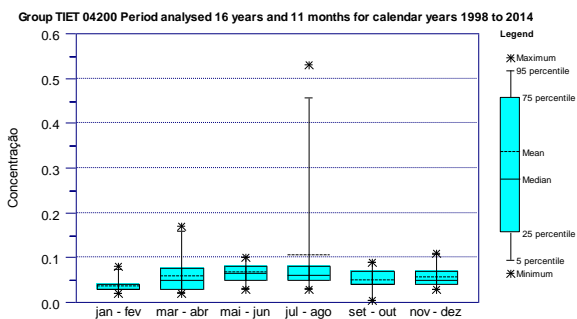


Group TIET 04180









Fenóis

