

APÊNDICE C - Produto desenvolvido

Carta à ANVISA e ao CONAMA

À

Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS), e
Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

Ref.: Solicitação de alteração do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 e da resolução CONAMA nº430/2011.

Prezados Senhores,

Submeto, a considerações, este documento, com a finalidade de apresentar os resultados de um estudo realizado no município de Itajaí-SC, o qual determinou a presença e concentração de parabenos nas águas do rio Itajaí-Mirim e em água de abastecimento público.

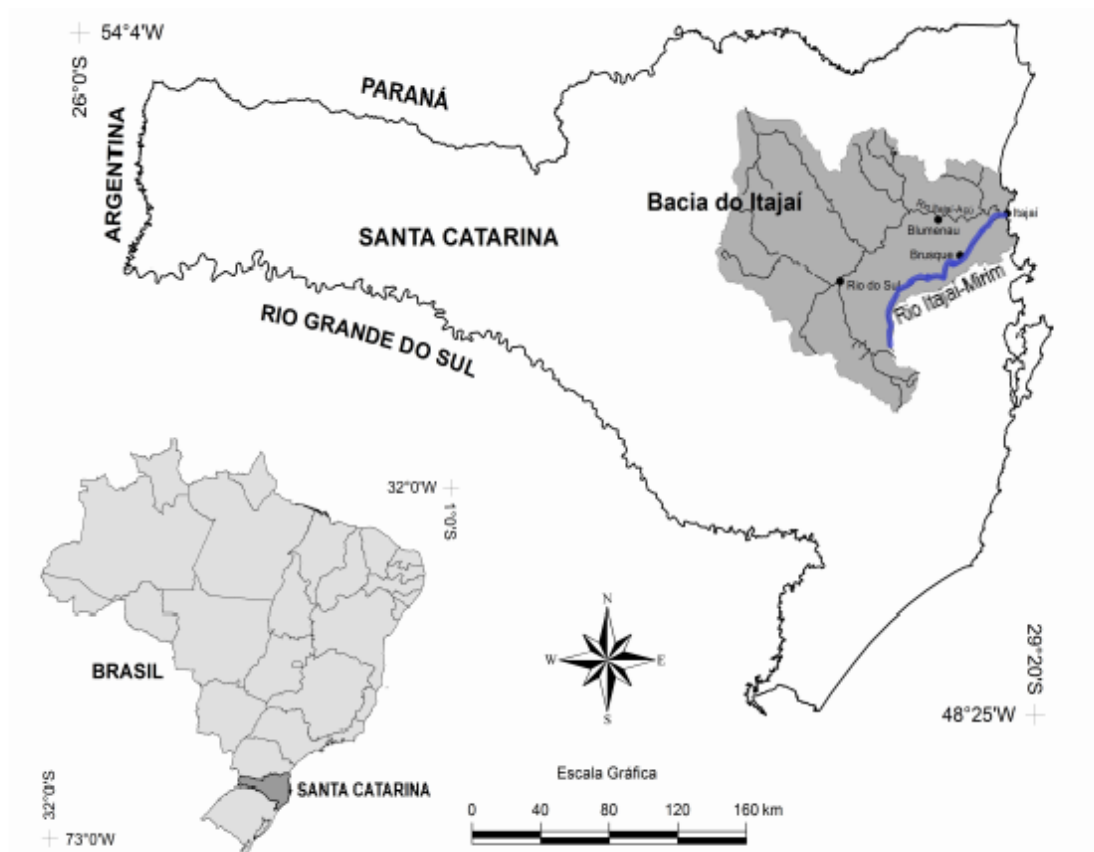
Os parabenos são substâncias químicas utilizadas como conservantes em uma grande variedade de produtos amplamente utilizados pela população, como medicamentos, produtos de cuidados pessoais (como cremes dentais, desodorantes, protetores solares, xampus, sabonetes), alimentos e produtos industriais, como colas e vernizes¹. Devido ao seu uso, amplamente distribuído, os parabenos têm sido encontrados em diversas matrizes aquáticas, tendo como fonte principal as águas provenientes das Estações de Tratamento de Efluentes - ETE². Uma vez no ambiente natural, essas substâncias passam a causar efeitos adversos ao meio ambiente, à saúde humana e de outros animais³. Estudos têm demonstrado a ação de parabenos como desreguladores endócrinos e sua ligação a determinados tipos de câncer, principalmente o câncer de mama^{4,5}, onde a exposição a longo prazo pode levar a um aumento da metástase dessas células⁴. Além das células mamárias, parabenos foram também encontrados em amostras de sangue, urina, placenta e leite humano^{4,6}.

Muitos mananciais utilizados para captação de água para abastecimento público, são, também, utilizados como corpos receptores de águas residuárias, após tratamento nas ETE. No entanto, os atuais métodos de tratamento de efluentes reduzem a carga poluidora, mas não são capazes de remover os parabenos em sua totalidade, mantendo este contaminante nas águas após o tratamento⁷. Mesmo ocorrendo em concentrações reduzidas, a exposição crônica a essas substâncias, através da água fornecida à população, pode oferecer riscos à saúde.

A ausência de monitoramento sistemático e de critérios e padrões específicos, estabelecidos em regulamentação, quanto aos limites seguros de parabenos nas águas residuais e de abastecimento público, fazem desta substância uma possível ameaça à saúde e ao meio ambiente.

Este estudo foi realizado no rio Itajaí-Mirim, que pertence a bacia hidrográfica do rio Itajaí, situado a leste do Estado de Santa Catarina, sendo a maior sub-bacia da bacia de drenagem do rio Itajaí-Açu, onde vivem, atualmente, cerca de 560 mil pessoas⁹ (Figura 01).

Figura 01 – Bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu⁸



Ao longo do seu percurso, o rio Itajaí-Mirim recebe aporte de efluentes de centros urbanos e industriais das cidades inseridas em sua bacia hidrográfica, antes da captação para ser utilizado para abastecimento público para uma população de cerca de 303 mil pessoas.

Para fins de abastecimento público, mensalmente são captados cerca de 3 milhões metros cúbicos de água no município de Itajaí e 707 mil metros cúbicos no município de Brusque. Com base no volume de água captado para abastecimento público foi estimado um volume de lançamento de esgoto sanitário de aproximadamente 3 milhões m³/mês¹⁰.

As amostras de água bruta do rio Itajaí-Mirim foram coletadas, em duplicata, em três pontos distintos, na cidade de Itajaí, sendo um ponto à montante do local de captação pelo serviço municipal de abastecimento; um à jusante da captação e o terceiro ponto numa região intermediária, paralela à captação, na calha original do rio (Figura 02).

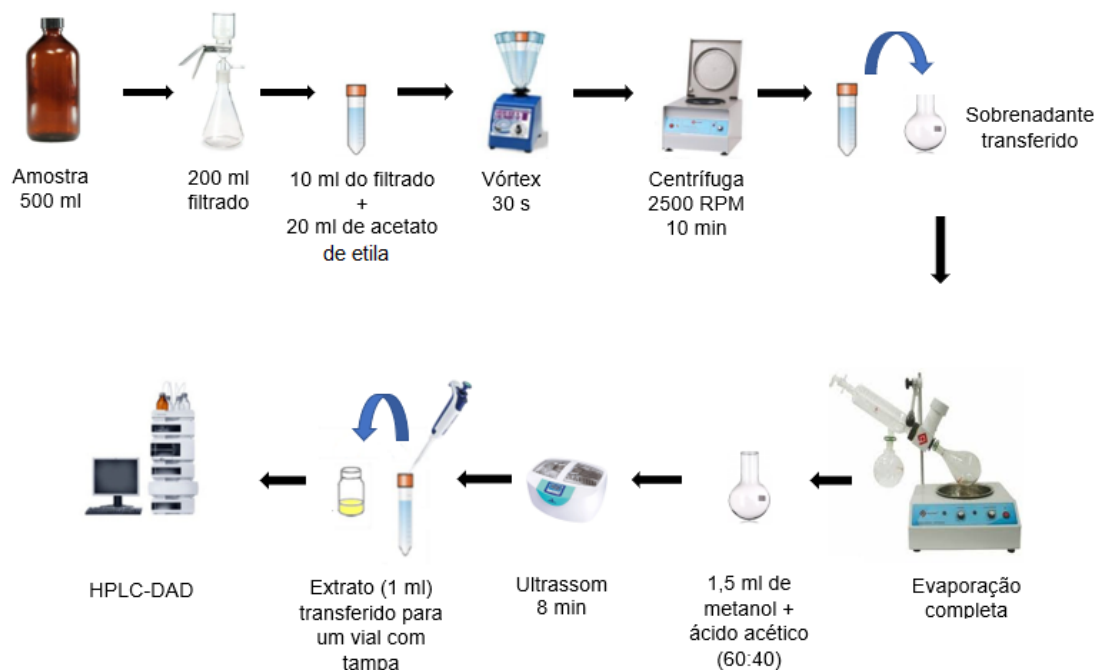
Figura 02 – Mapa da área de estudo indicando o local da captação de água para abastecimento público (círculo vermelha), e os pontos amostrais P01, P02 e P03 (círculos brancos)



Após a coleta, as amostras foram acondicionadas, à temperatura ambiente, em frascos de vidro âmbar de 500 ml, previamente higienizados com solventes orgânicos e secos em estufa a 60°C. Amostras de água de abastecimento público foram coletadas na torneira e no filtro de água localizados no Laboratório de Pesquisa e Monitoramento de Algas Nocivas e Ficotoxinas (LAQUA), do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), campus de Itajaí.

As amostras passaram por processo de extração seguido de concentração dos analitos que iniciou logo após as coletas (Figura 03). O processo de extração, concentração e análise, consistiu no uso de método analítico de microextração líquido-líquido (LLME) e análise por cromatografia líquida de alta eficiência com detector de arranjo de diodos (HPLC-DAD) para determinação dos quatro parabenos: metilparabeno (MeP), etilparabeno (EtP), propilparabeno (PrP) e butilparabeno (BuP).

Figura 03 - Fluxograma da extração e concentração de parabenos nas amostras

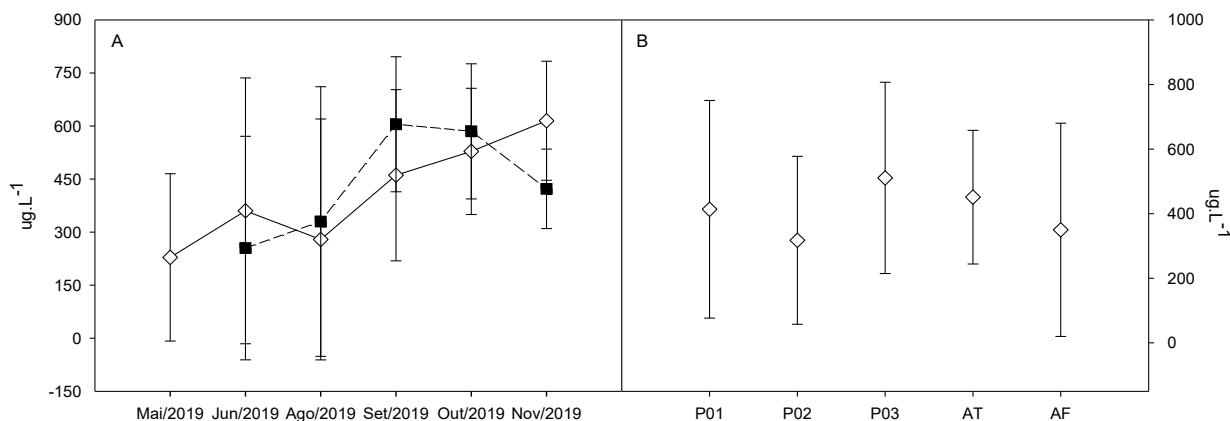


Metilparabeno (MeP) foi detectado em amostras de rio e de água de abastecimento público, comprovando sua presença constante no ambiente. As concentrações médias deste contaminante variaram de $< 1,74$ (LOQ) a $1.167,6 \mu\text{g L}^{-1}$ (Figura 04-A). MeP é a forma mais utilizada nas formulações, o que pode explicar a maior frequência e concentração encontrada.

A presença de MeP em concentrações detectáveis na água de abastecimento público evidencia que o sistema convencional de tratamento realizado pela ETA não consegue remover estas substâncias da água em sua totalidade, fazendo com que ela chegue até o consumidor final (Figura 04-B), embora haja remoção de partículas, matéria orgânica, microrganismos e outras substâncias prejudiciais à saúde humana¹².

PrP foi detectado em três amostras dos meses de outubro e novembro, em concentrações $< 1,19$ (LOQ), evidenciando que o analito possa estar presente no ambiente em determinados períodos ou condições, ou que as taxas de remoção sejam mais elevadas que sua entrada no ambiente. Os analitos EtP e BuP não foram detectados nas amostras analisadas.

Figura 04 – A) Gráfico das médias e desvios-padrão das concentrações de metilparabeno em amostras de água de rio e de água de abastecimento público durante o período de estudo (maio a novembro de 2019), sendo: água de rio (\diamond) e água de abastecimento público (\blacksquare). B) Gráfico com as médias e os desvios-padrão (SD) das concentrações de metilparabeno nos pontos de coleta P01, P02, P03, AT (água de torneira) e AF (água de filtro);



Comparando os resultados obtidos com os valores encontrados na literatura (Tabela 01), constata-se que o rio Itajaí-Mirim apresenta nível elevado de contaminação por parabenos, sugerindo um aporte constante destes contaminantes, o que evidencia que este rio sofre elevada pressão antrópica.

Tabela 01 – Concentrações de MeP ($\mu\text{g L}^{-1}$) em águas superficiais amostradas em diferentes países

Metilparabeno		Localização	País	Referência
Min	Máx			
0,08		Não informado	Bélgica	Benijts, Lambert, Leenheer (2004)
0,003	0,02	Glatt river	Suíça	Jonkers et al. (2008)
1,06		Pearl River	China	Peng et al. (2008)
0,037		Galicia region	Espanha	Blanco et al. (2009)
0,02	0,67	Riachos urbanos de Tokushima e Osaka	Japão	Yamamoto et al. (2011)
0,002	0,02	Allegheny and Monongahela Rivers	EUA	Renz et al. (2013)
0,001	0,01	Ebro river	Espanha	Gorga et al. (2013)
0,20		Ribeirão das Cruzes	Brasil	Luizete (2013)
< LOD	2,8	Rios da região metropolitana de Curitiba, PR	Brasil	Santos et al. (2016)
0,10	0,26	Arroio Ronda, bacia do Alto Tibagi, PR	Brasil	Reichert (2017)
0,03	0,95	Rio Barigui, PR	Brasil	Goulart (2017)
1,6		Warta River	Polônia	Czarczyńska-Goślińska et al. (2017)
0,79	1,08	Rio Iguazu	Brasil	Scipioni (2018)
0,01	0,84	Canal de São Gonçalo, RS	Brasil	Caldas et al. (2019)
0,09	0,45	Ologe Lagoons / Lagos	Nigéria	Folarin et al. (2019)
< 1,74 (LOQ)	1.167,6	Itajaí-Mirim	Brasil	Presente estudo

Dada a presença de parabenos nos corpos hídricos avaliados e os efeitos negativos

que causam à saúde humana, sugere-se um aperfeiçoamento das técnicas de tratamento das águas de abastecimento e dos efluentes, tornando-as mais eficazes na remoção de parabenos.

Aliados aos demais estudos que têm comprovado a presença de parabenos no ambiente aquático, esses resultados reforçam a importância dos investimentos em saneamento básico e no aprimoramento de métodos de tratamento de efluentes que sejam eficientes na remoção de contaminantes químicos como os parabenos.

Portanto, é visível a necessidade da atualização da legislação vigente quanto a inclusão de limites para parabenos no lançamento de águas residuais nos corpos hídricos receptores. Ainda, a presença dessa substância em águas de abastecimento público, além da devida fiscalização, é imprescindível para haver a melhora na qualidade das águas.

Baseado nessas informações e com a finalidade de restringir a entrada de parabenos nos corpos aquáticos e preservar a saúde da população, sugere-se a alteração do Anexo XX, da Portaria de Consolidação (PRC) MS/GM nº 5, de 28 de setembro de 2017, que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade¹¹. Considerando o artigo 48 do referido Anexo, que determina que o Ministério da Saúde promova a revisão deste Anexo no prazo de cinco anos, ou a qualquer tempo, solicita-se a inclusão dos parabenos como parâmetro, na lista do Anexo 7 do Anexo XX da PRC nº 5/2017 (Tabela de Padrão de Potabilidade para Substâncias Químicas que Representam Risco à Saúde).

Da mesma forma, sugere-se a alteração da resolução nº 430, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes em corpos de água receptores¹², incluindo os parabenos como parâmetro na tabela I da seção II.

Sugere-se que as regulamentações que irão dispor dos programas de monitoramento de parabenos em águas residuais e de água para consumo humano, contemplem as técnicas de preparo de amostras, extração e métodos analíticos para determinação de parabenos. A escolha da técnica deve considerar as características do local onde a amostra será coletada, como o nível de contaminação da bacia hidrográfica e os tipos de usos da terra, pois alguns locais onde o grau de contaminação seja reduzido requerem métodos analíticos com limites de detecção muito baixos para que os contaminantes sejam detectados, enquanto outros podem não necessitar de etapas de concentração da amostra devido ao nível mais elevado de contaminação.

O preparo da amostra que se deseja analisar é uma das etapas mais importantes, visto que os analitos são isolados da matriz e pré-concentrados. Esta etapa é muito importante para a qualidade do resultado final, e deve promover seletividade, sensibilidade, confiabilidade, exatidão e reprodutibilidade nas análises²⁸. Diversas técnicas de preparo das amostras podem ser utilizadas para a determinação de parabenos em amostras de água, podendo-se citar: Extração em Fase Sólida, Dispersão da Matriz em Fase Sólida, Extração por Líquido Pressurizado, QuEChERS, Extração Sortiva em Barra de Agitação, Extração Sólido-Líquido e Extração Líquido-Líquido, além de técnicas miniaturizadas, que utilizam menores volumes de solventes, como a microextração líquido-líquido, que é caracterizada por ser simples, rápida e de baixo custo^{28, 29}.

Quanto aos métodos analíticos de determinação de parabenos, as principais técnicas de separação sugeridas, são Cromatografia Líquida, Cromatografia gasosa e Eletroforese capilar, sendo que a cromatografia é o método mais utilizado³¹. Os detectores empregados, sugere-se devido a boa seletividade e baixo limite de detecção, o UV (Ultravioleta), e DAD (Detector por Arranjo de Diodos), sendo o detector de UV mais utilizados para determinação de parabenos^{28, 30}. Quando possível utilizar detector inequívoco, como Espectrômetro de Massas (MS), ou MS-MS.

Para o estabelecimento de critérios amostrais, definição de limites e das técnicas a serem empregadas nas análises de parabenos, sugere-se a criação de um projeto de incentivo à pesquisa, relacionada a determinação da presença e concentração de parabenos nas principais bacias hidrográficas, em cada Estado, a fim de estabelecer parâmetros e critérios metodológicos do contaminante nas águas de forma mais abrangente. Recomenda-se, também, a inclusão de testes ecotoxicológicos que permitam avaliar o potencial de risco ambiental e a definição de limites aceitáveis de toxicidade de parabenos em espécies representativas da biota aquática, pertencentes a cada nível trófico da cadeia alimentar.

Os resultados reunidos desta pesquisa poderão constituir um guia para a elaboração e implementação do programa de monitoramento de parabenos em águas residuais e de água para consumo humano, além de auxiliar na tomada de decisões quanto a necessidade de investimentos em saneamento básico, os quais são imprescindíveis para haver a melhora na qualidade das águas.

Atenciosamente,

Mônica Dias Wolf
Mestranda em Clima e Ambiente
Instituto Federal de Santa Catarina