

ÁREA TEMÁTICA: Gestão Ambiental

INTERFERÊNCIA DOS MICRO RESÍDUOS DE PLÁSTICO (MICROPLÁSTICOS) NO ECOSISTEMA MARINHO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

Brunna Castilhos Petersen (brunnapetersen@gmail.com)

Reserva Consultoria Ambiental, RCA, Brasil

RESUMO

Os resíduos sólidos que chegam ao mar são chamados de Lixo Marinho e estes apresentam consequências negativas no ecossistema que são inseridos. A origem deste “lixo” é, aproximadamente, 80% terrestre e 20% marítima. Os plásticos são bons absorventes de compostos tóxicos persistentes presentes nas moléculas d’água. Quando o plástico começa seu processo de fragmentação em partículas menores, estas são chamadas de microplásticos e acabam se tornando mais prejudiciais ao ambiente do que o plástico no tamanho original. Por isso, se estas partículas são ingeridas por peixes, estes estão automaticamente contaminados pelo mesmo poluente, sendo que alguns tipos de contaminantes o organismo não consegue degradar e eliminar, ficando concentrado e se bioacumulando no organismo, transferido-se durante a cadeia alimentar deste indivíduo. Nas últimas décadas o aumento da utilização e conseqüentemente da produção de plástico cresceu consideravelmente. O plástico passou a fazer parte da vida de todos os seres humanos mundialmente, pois veio com um conceito de praticidade que ganhou cada vez mais espaço no mercado, porém não era previsto os impactos que este material poderia causar no meio ambiente devido ao descarte irregular. Em 2018 foram produzidos 6,2 milhões de toneladas de plástico no Brasil e 355,1 milhões de toneladas no mundo. Foi possível verificar que há necessidade de maior produção científica sobre o tema no Rio Grande do Sul e no Brasil, uma vez que os ecossistemas locais já estão impactados negativamente.

Palavras-chave: Microplástico; Plástico; Rio Grande do Sul.

MICRO PLASTIC DEBRIS (MICROPASTICS) INTERFERENCE IN THE MARINE ECOSYSTEM

ABSTRACT

The solid debris that reaches the sea is called Marine Litter and these produce negative consequences in the ecosystem that it is infused. The origin of this “waste” is approximately 80% by land and 20% by sea. Plastics are high absorbers of persistent toxic compounds present in water molecules. When plastic begins its process of fragmentation into smaller particles, these are called microplastics and end up becoming way more harmful to the environment than plastic in its original size. Therefore, if these particles are ingested by fish they are automatically contaminated by the same pollutant, and some types of contaminants the fish cannot degrade and eliminate, remaining concentrated and bioaccumulating in the fish and being transferred through its food chain. In the last decades, the increased use and consequently the production of plastic has grown considerably. Plastic became part of the life of all human beings worldwide, as it came with a notion of practicality that gained more and more space in the market, but humans did not foresee the huge impact that this material could cause in the environment due to its irregular disposal. In 2018, 6.2 million tons of plastic were produced in Brazil and 355.1 million tons worldwide. It was possible to verify that there is a need for greater scientific production on the subject in the Rio Grande do Sul and in Brazil since the local ecosystems are already negatively impacted.

Keywords: Microplastic; Plastic; the Rio Grande do Sul.

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos que chegam ao mar são chamados de Lixo Marinho, apresentando consequências negativas no ecossistema que são inseridos. A origem deste “lixo” é, aproximadamente, 80% terrestre e 20% marítima (turismo, pesca, mineração, extração offshore, redes de pesca perdidas e descarga de resíduos ilegais). A estimativa é que 80% do lixo marinho seja plástico e isto equivale a, aproximadamente, 80 milhões de toneladas. Em função das correntes marinhas, os plásticos e outros tipos de resíduos se deslocam por longas distâncias (raramente o resíduo se encontrará no local onde foi despejado) e acabam se acumulando em áreas chamadas “giros”, sendo um deles a Ilha de Plástico do Pacífico (NEVES, 2013). Moore e colaboradores (2001) observaram que nas áreas de giro, em geral, a quantidade de plástico chega a ser 6 vezes superior que a de plâncton, evidenciando o tamanho do problema da poluição do lixo marinho. Segundo Jambeck e colaboradores (2015), “até 10% do plástico produzido anualmente em todo o mundo acaba no meio aquático, onde persiste e se acumula”. Butterworth e colaboradores (2012) disseram: “o plástico é tão durável no meio ambiente marinho que quando um animal estrangulado morre, os detritos retornam para o mar com potencial para estrangular outro animal” (p. 19, tradução nossa). No momento que estes resíduos plásticos iniciam o seu processo de fragmentação em partículas cada vez menores, chamadas de microplásticos, é que o problema se agrava exponencialmente, uma vez que é mais difícil retirar estas micropartículas do meio ambiente em comparação com o plástico inteiro. No mar a fragmentação ocorre pela abrasão, oxidação térmica e fotoxidação, já na areia da praia este processo ocorre pela ação dos ventos, rebentação das ondas e pelas rochas (NEVES, 2013). O despejo dos esgotos tratados nos oceanos também contribuem com o aporte de microplásticos, pois as Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) não conseguem remover estas partículas microscópicas provenientes de produtos de higiene pessoal, como pastas de dentes, esfoliantes corporais e faciais, além das micropartículas de plástico que desprendem das roupas no processo de lavagem (Browne et al., 2011).

De acordo com Goldstein, Rosenberg e Cheng (2012) a presença de microplásticos aumentou 100 vezes no Pacífico Norte nas últimas 4 décadas e estes constataram que elas estão presentes tanto na coluna d’água como nas zonas pelágicas (localizada abaixo do nível das marés) e, também nos sedimentos marinhos. Os microplásticos são considerados um problema mundial devido ao aumento da produção de plástico e da gestão de resíduos sólidos inadequados (JIANG, 2017).

De acordo com Pinheiro, Oliveira e Vieira (2017) os plásticos são bons absorventes de compostos tóxicos persistentes presentes nas moléculas d’água. Por isso, se estas partículas são ingeridas por peixes, estes estão automaticamente contaminados pelo mesmo poluente, sendo que alguns tipos de contaminantes o organismo não consegue degradar e eliminar, ficando concentrado e se bioacumulando no organismo, transferindo-se durante a cadeia alimentar deste indivíduo. Outro fator preocupante na ingestão de microplásticos pelos animais marinhos, além dos problemas que prejudicam a saúde deles, está o consumo destes animais pelos seres humanos que acabam ingerindo partículas de microplástico passivamente. Os estudos realizados em humanos ainda são poucos e não apresentaram respostas conclusivas quanto aos efeitos destas partículas no corpo humano (LOPES et al., 2020).

Nas últimas décadas o aumento da utilização e produção de plástico cresceu consideravelmente. O plástico passou a fazer parte da vida de todos os seres humanos mundialmente, pois veio com um conceito de praticidade que ganhou cada vez mais espaço no mercado. São cada vez mais usados em embalagens e utensílios no geral, sem mencionar nos plásticos de uso único (descartáveis). Os plásticos estão presentes em diferentes segmentos como na construção civil, indústrias no geral, automóveis, peças diversas, objetos decorativos, brinquedos, equipamentos eletrônicos, equipamentos médicos/cirúrgicos, vestuário, dentre outros (SCHNEIDER, 2018).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), em 2019 foram distribuídas aproximadamente 1,5 milhões de sacolinhas plásticas por hora no Brasil. O consumo em excesso desse item se torna o maior vilão do meio ambiente e um desafio mundial quanto a despoluição ambiental, principalmente dos ecossistemas marinhos. Para a produção das sacolas plásticas são

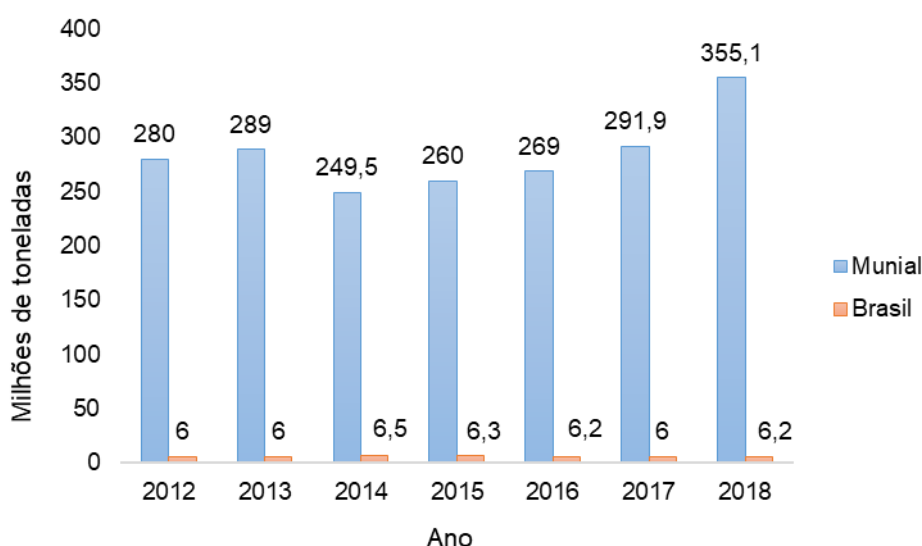
utilizados insumos como o petróleo ou o gás natural, água e energia, além de liberar efluentes líquidos e gases tóxicos no meio ambiente (BRASIL, 2019).

Do total de plásticos produzido no Brasil, uma pequena parte é destinada corretamente a reciclagem, sendo o restante descartados incorretamente, poluindo as matas, oceanos e as cidades em geral, além de provocar danos aos animais que ingerem este material por confundirem com alimento (BRASIL, 2019).

Há aproximadamente 2 anos surgiu no Brasil o plástico oxi-biodegradável como solução para a problemática dos plásticos em geral. Muitas cidades passaram a exigir a utilização do plástico oxi-biodegradável na produção dos produtos de plástico de uso único, proibindo a utilização do plástico convencional para este fim. Porém esta não é a solução para a problemática que enfrentamos com a poluição do plástico, pois são incorporados aditivos na sua produção que aceleram o processo de fragmentação em pedaços menores através do contato com o oxigênio, luz e calor. Estas partículas menores são chamadas de microplásticos e não desaparecem do meio ambiente, pelo contrário, acabam impactando mais do que os plásticos no tamanho original. Estes fragmentos pequenos de plásticos possuem menos de 5 mm de tamanho (BRASIL, 2019). Os EUA, através da Biodegradable Products Institute (BPI) e US Composting Council (USCC) que certificam plásticos biodegradáveis e compostáveis no país, não enquadram os oxi-biodegradáveis nestas categorias. Estas instituições utilizam a norma ASTM D6400 para certificação dos materiais, sendo esta reconhecida mundialmente (BRASIL, 2019).

Em 2018 foram produzidos 6,2 milhões de toneladas de plástico no Brasil e 355,1 milhões de toneladas no mundo (Figura 1). Comparando os anos de 2017 e 2018, a produção de plástico no Brasil teve um aumento de 3,22% e em escala mundial, este aumento foi de 17,8%. Pode-se observar pelo gráfico abaixo (Figura 1) que o Brasil está mantendo a sua produção anual de plásticos em torno dos 6 milhões de toneladas, mas para o ano de 2023, a Abiplast (Associação Brasileira da Indústria do Plástico) estima que esta produção irá crescer e atingir os 8 milhões de toneladas (ABIPLAST, 2018).

Figura 1. Produção de plástico no Brasil e no Mundo (2012-2018).



Fonte: Adaptado de ABIPLAST 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018.

2. OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo a revisão do tema microplásticos no Rio Grande do Sul e seus impactos gerados no ecossistema marinho.

3. METODOLOGIA

www.firs.institutoventuri.org.br

A presente pesquisa apresenta um levantamento de trabalhos e pesquisas científicas realizados no Rio Grande do Sul sobre o tema microplásticos, na última década. Por meio das plataformas CAPES, SCIELO, Google Acadêmico e Anais FIRS foram realizadas as buscas de artigos no qual os microplásticos são o assunto principal. As palavras-chave utilizadas foram: “microplástico”, “microplastic” e “microbead”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Rio Grande do Sul estudos sobre microplásticos começaram a ser desenvolvidos na última década pelas Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), porém ainda são poucos os trabalhos concluídos e publicados.

No estudo de Silveira e colaboradores (2019) foi constatada a presença de microplásticos no Estuário Tramandaí-Armazém, localizado entre os municípios de Osório, Tramandaí e Imbé, no Litoral Norte do estado. As análises mostraram que todos os 5 pontos amostrados apresentam características hidrológicas semelhantes e que a diferença nos teores e microplásticos encontrados está relacionada a urbanização do entorno, ou seja, locais mais urbanizados tiveram teores maiores de microplásticos nas amostras. Dente os microplásticos encontrados estão:

- Polietileno (PE) que é dividido em duas categorias: Polietilenos de alta densidade (PEAD) e os Polietilenos de baixa densidade (PEBD);
- Polipropileno (PP);
- Poliestireno (PS);
- Polietileno de tereftalato (PET);
- Policloreto de vinila (PVC).

Destes microplásticos encontrados nas amostras, o PE foi o que apresentou os maiores valores em decorrência da sua utilização nas embalagens de alimentos, produtos de higiene, produção de sacolas, além de ser o principal componente das linhas de pesca, que é uma atividade de significativa relevância na região (SILVEIRA et al., 2018). Também foi verificado que estes polímeros apresentam baixas densidades e geralmente são encontrados flutuando nos corpos d’água, facilitando o transporte e contribuindo para a sua dispersão (WANG et al., 2018).

Outro estudo desenvolvido no Estuário Tramandaí-Armazém, avaliou a presença de microplásticos no trato gastrointestinal de espécies de peixes, como: Manjuba (*Lycengraulis grossidens*), Tainha (*Mugil liza*), Anchova (*Pomatomus saltatrix*), Jundiá (*Rhamdia quelen*), Marimbau (*Diplodus argentus*) e Bagre (*Genidens genidens*). Como resultado foram encontrados fragmentos de fibras de plástico em 20 das 21 amostragens. Foram encontradas 5 cores de fibras plásticas no trato gastrointestinal dos animais analisados, sendo identificados como poliéster proveniente de esgoto domiciliar clandestino e poliamida (nylon) oriunda de materiais de pesca. Também observou que as espécies de hábito pelágico, ou seja, que habitam a coluna d’água, apresentaram maiores concentrações de microplástico do que as espécies bentônicas (habitam o fundo) (LUZ, 2018).

Schneider (2018) analisou a presença de microplásticos no sedimento de 3 municípios do Litoral Norte, sendo as amostras coletadas na linha de maré e no pé das dunas. O autor encontrou um total de 1.727 microplásticos nas amostras, sendo a maioria presente nas amostras coletadas na linha da maré. Constatou que o maior aporte de microplásticos presente nas praias estudadas é proveniente do oceano ocorrendo a acumulação destes resíduos nas dunas.

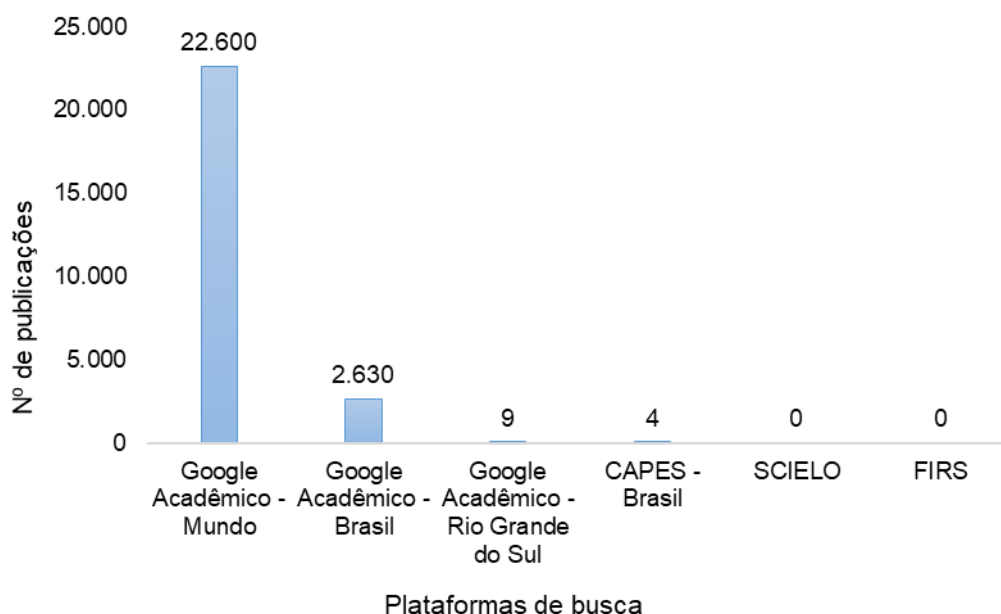
Também foram analisados os tratos gastrointestinais de tartarugas (*Chelonia mydas*) no Litoral Norte e Médio do Rio Grande do Sul para verificar a presença de plástico nos órgãos destes animais. As tartarugas ingerem o plástico por confundirem com alimento ou por estes estarem junto ao alimento. A quantidade de resíduos plástico encontrado no trato gastrointestinal destes indivíduos foi superior ao reportado em estudos anteriores realizados no Estado. Estes resíduos podem provocar vários problemas a estes animais, como: lesão nas paredes do trato gastrointestinal, necroses e úlceras, além de facilitar a absorção de toxinas e afetar a absorção de nutrientes (XAVIER, 2011).

No estudo de Lacerda (2019) foi analisada a região sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) quanto a presença de plásticos na superfície oceânica. Esta região foi dividida em diversas estações de monitoramento e constatou-se que a estação pertencente ao Rio Grande do Sul teve a segunda maior concentração de microplásticos em função de ser uma área de pesca, com predominância da poliamida (nylon) presente nas linhas de pesca. Os microplásticos foram dominantes em todas as amostras analisadas, sendo o plástico fragmentado em pedaços e pedaços de linha os mais encontrados no estudo (98%).

Lopes e colaboradores (2020) examinaram a presença de microplásticos na água tratada pelo DMAE em Porto Alegre, em 6 pontos distintos, correspondentes a área das Estações de Tratamento de Água (ETAs). Foram encontrados microplásticos de diferentes tamanhos e estruturas em todas as amostras coletadas. Este estudo comprova que o tratamento convencional de água nas ETAs não consegue reter estas partículas e os seres humanos e animais ingerem os microplásticos e, conseqüentemente, estes chegam aos oceanos provocando a contaminação do ecossistema aquático.

Tendo em vista o grande potencial e utilidade que pesquisas relacionadas ao assunto podem agregar ao Rio Grande do Sul e ao Brasil, buscou-se realizar um levantamento de publicações que abordaram o tema dos microplásticos na última década. O gráfico (Figura 2) apresenta o número de publicações por plataforma de busca, sendo separado por publicações mundiais, brasileiras e do Rio Grande do Sul, no qual apresentaram os microplásticos como um dos assuntos principais.

Figura 2. Publicações sobre microplásticos no Brasil por plataforma de busca.



Fonte: Pesquisa sistemática realizada pela autora nas plataformas de busca CAPES, SCIELO, Google Acadêmico e Anais FIRS.

A partir do gráfico acima (Figura 2) pode-se verificar que o tema microplásticos ainda é pouco estudado no Rio Grande do Sul e no Brasil, quando comparado aos estudos a níveis mundiais. Por isso, difundir a pesquisa para demais localidades é fundamental para o desenvolvimento desta temática, assim como incentivar a realização de pesquisas que possam dar continuidade ou serem pontos de partida para o desenvolvimento de novos projetos para remediação da poluição por plásticos no estado, no país e no mundo.

É perceptível que o estudo nesta área deve ser mais desenvolvido e valorizado no âmbito nacional, considerando todo o aporte científico e social que essa ferramenta poderá atribuir futuramente em mecanismos de restauração e recuperação do meio ambiente poluído nos últimos anos.

5. CONCLUSÃO

Os dados apresentados nesta revisão mostram que o ecossistema marinho da região do Litoral Norte do Rio Grande do Sul já está impactado com a presença destas micropartículas de plástico e que o maior aporte destes resíduos é de origem terrestre, ou seja, provocado pelo homem. Assim, fica evidente, a necessidade de acompanhamento deste habitat através de monitoramento contínuo, além da necessidade de criação e adoção de normas mais rígidas e eficientes para gerir a fabricação e o descarte destes resíduos para diminuir o impacto causado nestes ecossistemas mundialmente.

REFERÊNCIAS

ABIPLAST. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (Brasil). **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico**. 2012. Disponível em: http://file.abiplast.org.br/download/estatistica/perfil2012_versao_eletronica.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

ABIPLAST. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (Brasil). **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico**. 2013. Disponível em: http://file.abiplast.org.br/download/links/links%202014/perfil2013_abiplast_final_web.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

ABIPLAST. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (Brasil). **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico**. 2014. Disponível em: http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/03/perfil_abiplast_2014_web.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

ABIPLAST. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (Brasil). **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico**. 2015. Disponível em: http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Perfil_-Abiplast_web2015.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

ABIPLAST. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (Brasil). **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico**. 2016. Disponível em: http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Perfil_2016_Abiplast_web.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

ABIPLAST. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (Brasil). **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico**. 2017. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Perfil-2017.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.

ABIPLAST. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (Brasil). **Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico**. 2018. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/08/perfil-2018-web.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE(MMA). **Produção e consumo sustentáveis: Saco é um saco**. 2019. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/saco-e-um-saco/saiba-mais.html>. Acesso em: 20 abr. 2020.

Browne, M., Crump, P., Niven, S., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R.C. Accumulations of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. *Environmental Science & Technology*, 45, 9175-9179, 2011

BUTTERWORTH, A.; BASS, C.; CLEGG, I. L. K. Marine debris: a global picture of the impact on animal welfare and of animal-focused solutions. **World Society For The Protection Of Animals**, London, jun. 2012.

GOLDSTEIN, M., ROSENBERG, M., & CHENG, L. Increased oceanic microplastic debris enhances oviposition in an endemic pelagic insect. **Biology Letters**, 817-820, 2012

JAMBECK, J.R., GEYER, J., WILCOX, C., SEGLER, T.R., PERRYMAN, M., ANDRADY, A., NARAYAN, R., LAW, K.L. **Plastic waste inputs from land into the ocean**. *Science*. v.334. pg. 768-771, 2015.

JIANG J. Q. Occurrence of microplastics and its pollution in the environment: A review. **Sustainable Production And Consumption**, v. 13, p. 16-23, jan. 2018.

LACERDA, A. L. F. **Plásticos na superfície oceânica do sul do Brasil e Antártica: concentrações, características e comunidades epiplásticas**. 2019. 135 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Oceanografia Biológica, FURG, Rio Grande, 2019.

LOPES, K. S. R. et al. Estudo sobre a poluição plástica e análise de micropartículas na água tratada de Porto Alegre/RS. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 9, p. 570-587, fev. 2020.

LUZ, J. A. da. **Caracterização de microplásticos em conteúdos de pratos gastrointestinais de peixes do estuário do Rio Tramandaí – Litoral Norte do Rio Grande do Sul através de digestão de tecidos biológicos**. 2018. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas: Ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira, UFRGS, Osório, 2018.

MOORE, C., MOORE, S., LEECASTER, M., & WEISBERG, S. A Comparison of Plastic and Plankton in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*, 42, 1297-1300, 2001.

NEVES, D. F. P. **Lixo marinho nos fundos oceânicos e a sua ingestão por peixes da costa portuguesa**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia do Ambiente Perfil de Gestão e Sistemas Ambientais, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013.

PINHEIRO, C.; OLIVEIRA, U.; VIEIRA, M. Occurrence and Impacts of Microplastics in Freshwater Fish. **Journal Of Aquaculture & Marine Biology**, v. 5, p. 1-5, jun. 2017.

SCHNEIDER, I. **Análise quali-quantitativa de microplásticos no sedimento arenoso de praias no Litoral Norte do Rio Grande do Sul**. 2018. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas: Ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira, UFRGS, Imbé, 2018.

SILVEIRA, T. F.; ROCHA, C. M. da; MAFFESSONI, D. Avaliação quali-quantitativa da ocorrência de microplásticos no estuário Tramandaí-Armazém, RS. In: 9º Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão, 9., 2019, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: UERGS, 2019. p. 1-5.

SPINACÉ, M. A. S.; PAOLI, M. A. de. A tecnologia da reciclagem de polímeros. **Química Nova**, v. 28, p. 65-72, 2005.

WANG, W. et al. Microplastics in surface waters of Dongting Lake and Hong Lake, China. **Science Of The Total Environment**, v. 633, p. 539-545, 2018.

XAVIER, Renata Azevedo. **Análise da fauna parasitológica gastrointestinal de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Litoral Norte e Médio do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2011. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas: Ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira, UFRGS, Imbé, 2011.