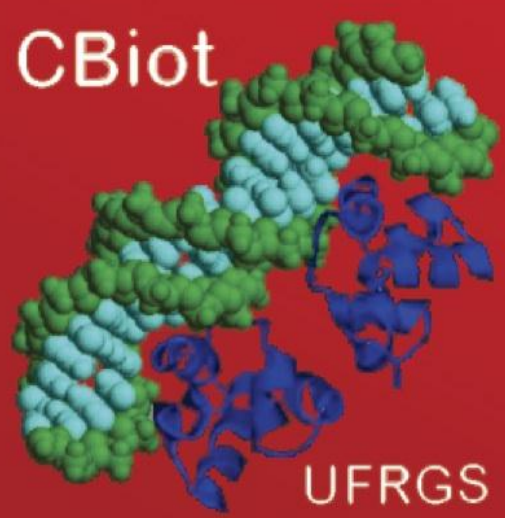


Remediação de Ambientes Contaminados com Hidrocarbonetos por Micro-Organismos



Jackson Feltraco^{1*}, Marilene Henning Vainstein^{1,2}.

¹ Laboratório de Fungos de Importância Médica e Biotecnológica
² Departamento de Biologia Molecular e Biotecnologia – Instituto de Biociências, UFRGS.
*jackfeltraco@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos (alifáticos, alicíclicos e aromáticos) de coloração escura, possuindo odor característico e é inflamável. Essa substância tem importância em diversos setores, sendo atualmente uma das maiores fontes de energia. Segundo dados de 2012, a produção mundial de petróleo foi de 86,2 milhões de barris/dia, sendo 2,1 milhões de barris/dia referentes apenas ao Brasil. Devido a grande exploração e produção deste composto orgânico, durante o seu processamento podem ocorrer grandes vazamentos, ocasionando sérios impactos ambientais. Assim, a biorremediação aparece como uma técnica promissora no tratamento desses ambientes, pois o elevado custo da limpeza dessas áreas gera grandes gastos. Os micro-organismos utilizam os hidrocarbonetos como fonte de carbono, transformando as moléculas em subprodutos oxidados que serão reduzidos a CO₂ e água. Portanto, o objetivo do trabalho foi selecionar e avaliar a capacidade de biorremediação de micro-organismos em ambientes contaminados com hidrocarbonetos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa estão sendo utilizados 209 micro-organismos a partir da coleção do Laboratório de Fungos de Importância Médica e Biotecnológica situado no Centro de Biotecnologia da UFRGS;

■ Considerando avaliar a solubilização e degradação de TPHs (Hidrocarbonetos Totais de Petróleo) foi utilizado o teste com indicador redox TTC (2,3,5-cloreto de trifeniltetrazólio) (Fig 1). O princípio da técnica está baseado na oxidação microbiana de uma determinada fonte de carbono, onde elétrons são transferidos para aceptores artificiais. É possível observar a capacidade de um micro-organismo em utilizar o substrato (petróleo) através da mudança da coloração da fase aquosa (meio mineral), onde o TTC é reduzido a trifetil-formazan (TPF), de coloração rosácea;

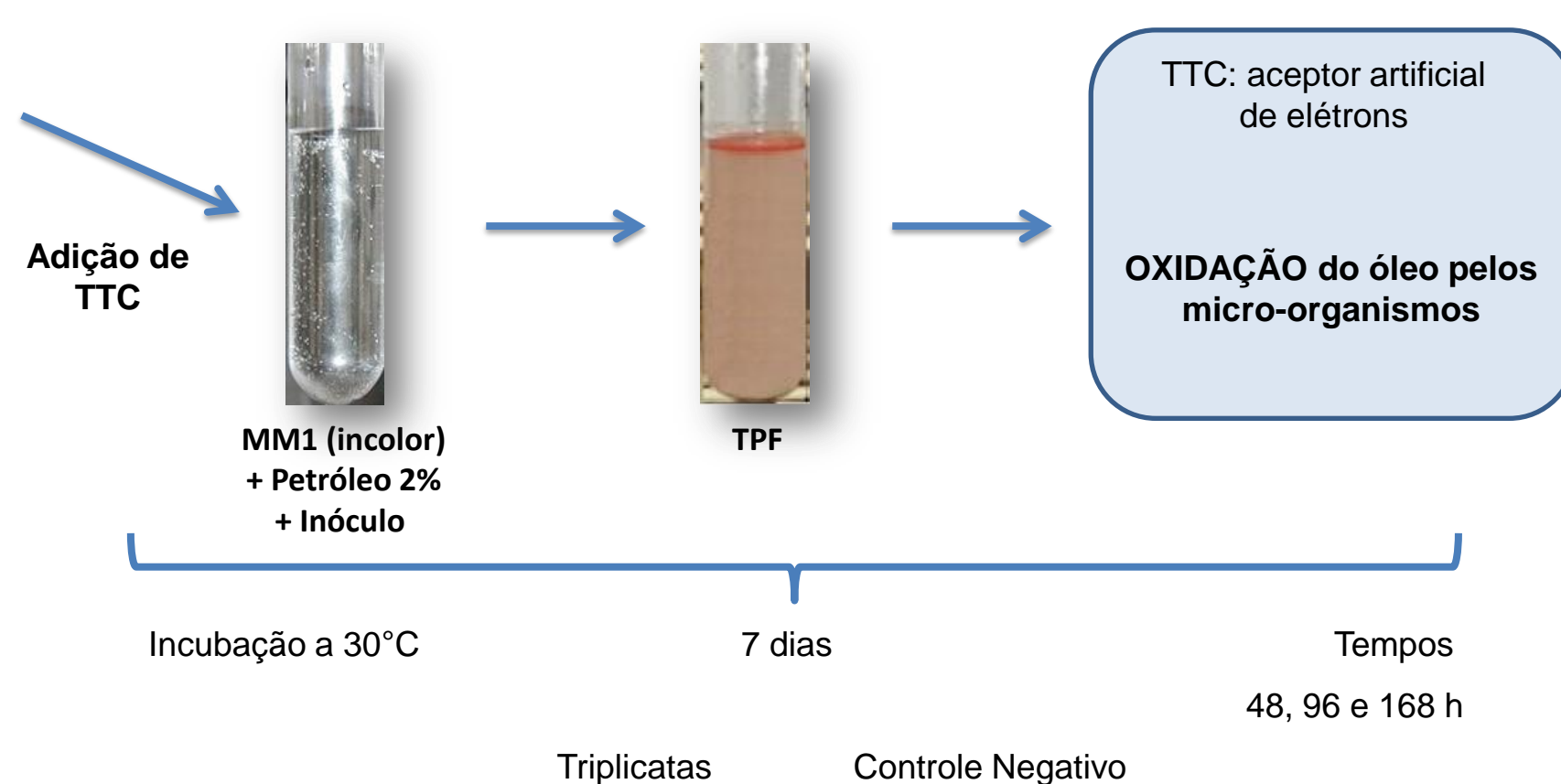


Fig 1. Esquema ilustrativo da montagem do teste visual com indicador redox TTC.

■ Outro teste prévio para analisar o potencial degradador de petróleo dos micro-organismos está sendo realizado. Nesta metodologia, a reação ocorre em placas de 24 poços, onde o micro-organismo (em diferentes meios) é incubado com 5% de petróleo por 7 dias à 30°C (Fig 2).

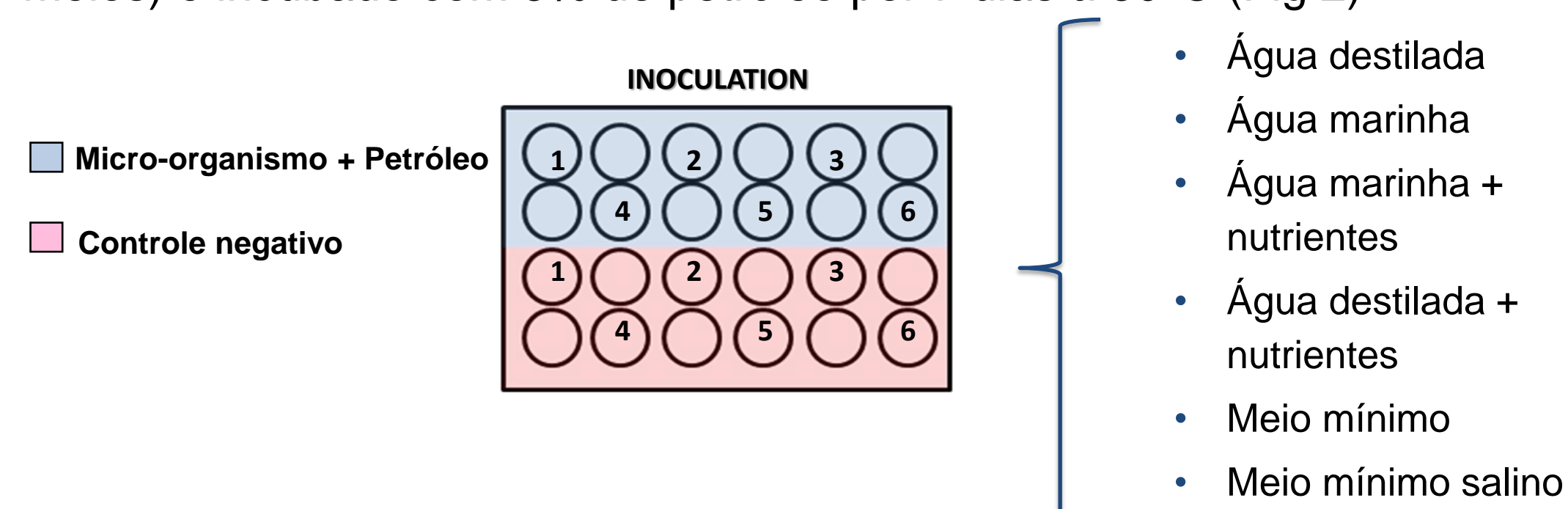


Fig 2. Esquema demonstrando o teste em placa para análise do potencial degradador de óleos.

RESULTADOS

• 122 (58%) dos 209 micro-organismos passaram pelo teste com indicador redox TTC, 45 (37%) foram selecionados como potenciais degradadores de petróleo e submetidos ao próximo teste prévio. A Fig 3. mostra dois exemplos, comparando a controles positivos e negativos;

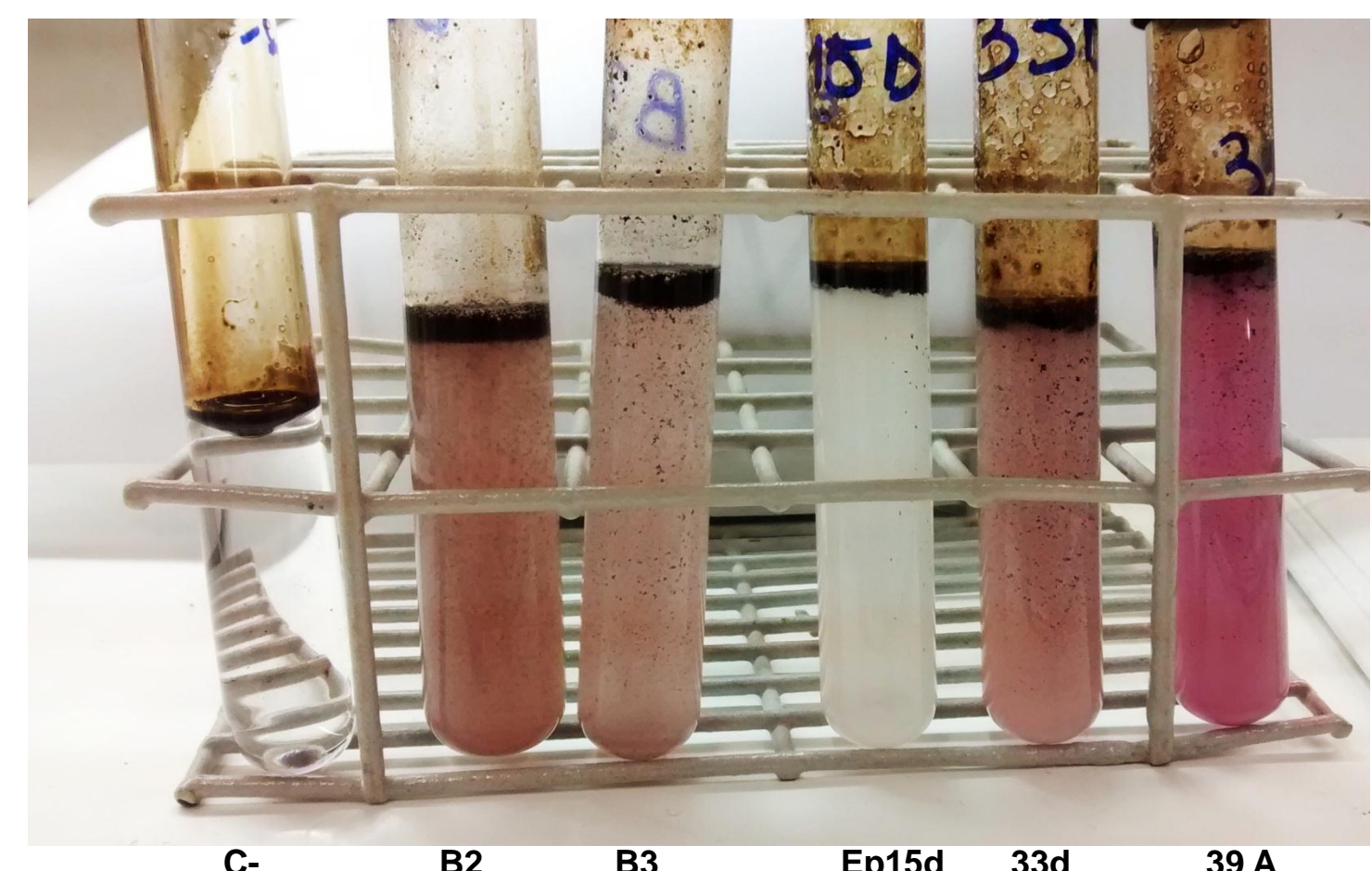


Fig 3. Teste visual da oxidação do indicador redox TTC pelos micro-organismos.

• Os micro-organismos B2 e B3, descritos anteriormente em outros projetos do laboratório, foram utilizados como controle positivos e se demonstraram muito eficientes na degradação do petróleo em diferentes meios (Fig 3 e 4).

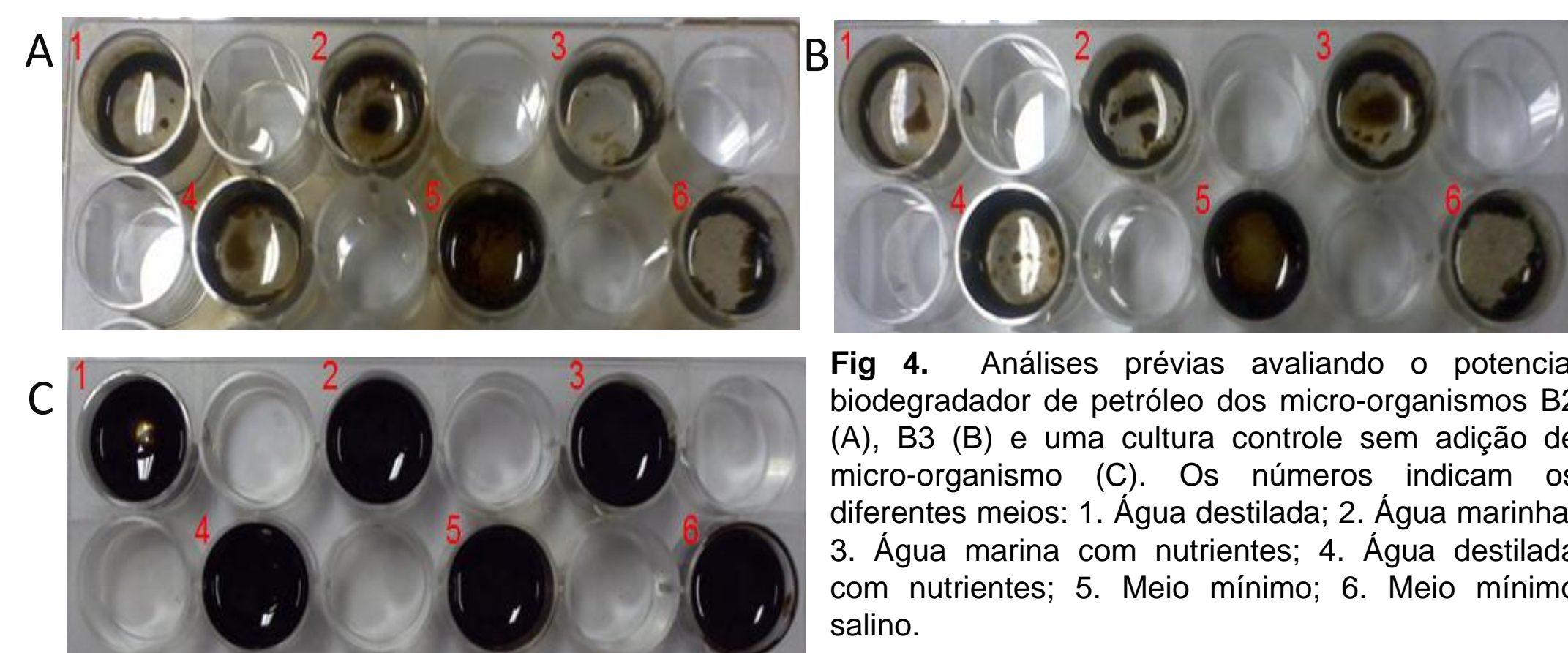


Fig 4. Análises prévias avaliando o potencial biodegradador de petróleo dos micro-organismos B2 (A), B3 (B) e uma cultura controle sem adição de micro-organismo (C). Os números indicam os diferentes meios: 1. Água destilada; 2. Água marinha; 3. Água marinha com nutrientes; 4. Água destilada com nutrientes; 5. Meio mínimo; 6. Meio mínimo salino.

• Os testes com os 45 micro-organismos selecionados estão em fase inicial.

CONCLUSÕES

A partir deste trabalho, obteve-se um considerável número de micro-organismos promissores para biorremediação de petróleo. Entretanto, outras metodologias são necessárias para comprovar que estes micro-organismos previamente selecionados, são capazes de biodegradar petróleo, como técnicas para avaliar capacidade de produção de biossurfactantes através de Ramnolipídeos (RMNOL), Índice de Emulsificação (IE%), Tensão Superficial (TS), produção de metabólitos e identificação molecular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis*. Rio de Janeiro, 2011.
- CPDP - Comité Professionnel Du Pétrole. Bulletin mensuel de monde, 2010. Disponível em www.cdpd.org. Acesso em 03 de março de 2013.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Oil in the Sea III: Inputs, Fates and Effects. *National Academy Press*, Washington, DC. 2003.
- PETROBRÁS. Petróleo, Energia e Tecnologia. Brasil. 2010. Disponível em www.petrobras.com.br/. Acesso em 17/08/2013.
- SWANNELL, R.P.J.; LEE, K.; MCDONAGH, M. Field evaluations of marine oil spill bioremediation. *Microbiological Reviews*, nº. 60, P. 342–365, 1996.
- XU, Y., LU, M. Bioremediation of crude-oil contaminated soil: Comparison of different biostimulation and bioaugmentation treatments. *Journal of Hazardous Materials*, nº 183, P. 395-401, 2010.