



Encontro Técnico
AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

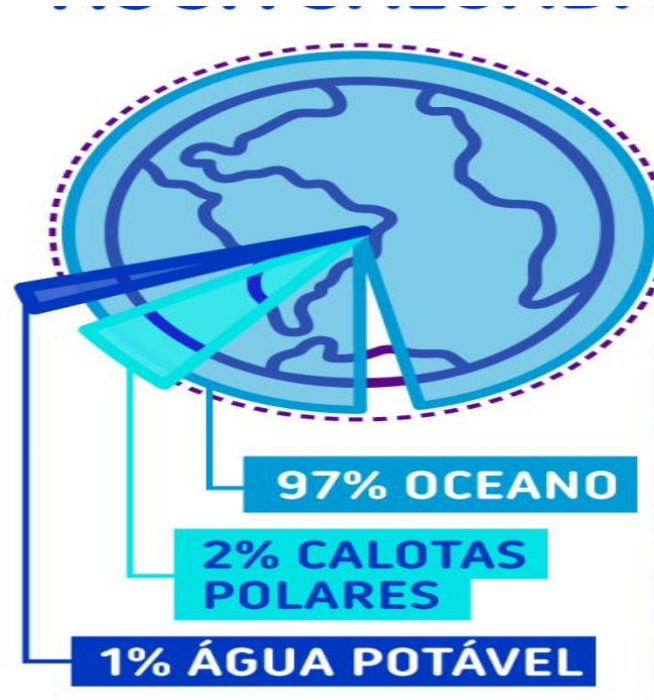
IDENTIFICAÇÃO DE HORMÔNIOS ESTRÓGENOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DE LAVRAS-MG E DESENVOLVIMENTO DE ADSORVEDORES PARA A REMOÇÃO - 34ETC-06492

Isael Aparecido Rosa
Ronaldo Fia; Natana Torres
Universidade Federal de Lavras

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

A ÁGUA NA TERRA E A SUA DISTRIBUIÇÃO

- 97% da água existente no mundo é salgada
- 3 % de água doce,
 - ✓ 69% é de difícil acesso, pois está concentrada nas geleiras,
 - ✓ 30% são águas subterrâneas armazenadas em aquíferos
 - ✓ 1% encontra-se nos rios.



Você sabe quanto gastamos e quanto deveríamos gastar de água por dia?

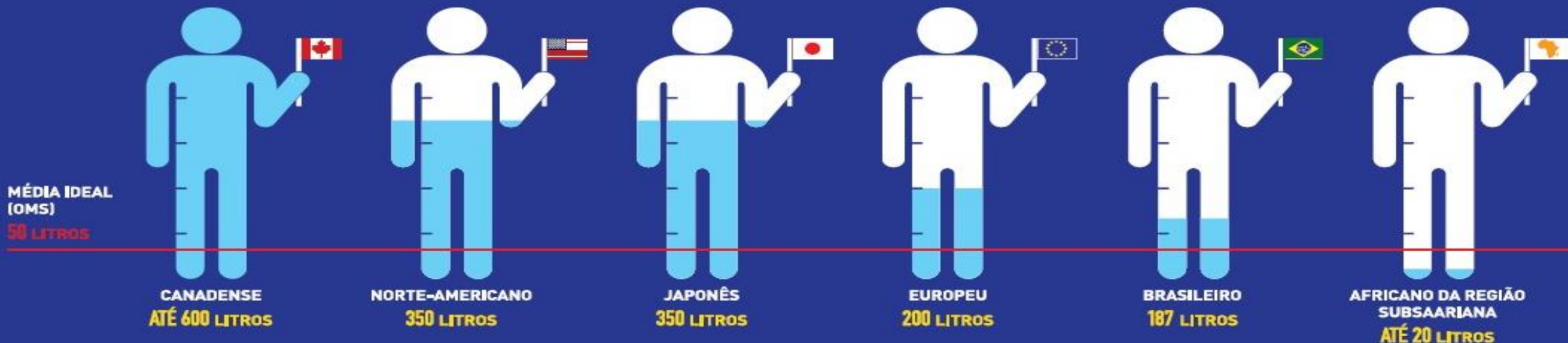
Segundo estudos da Organização Mundial de Saúde (OMS), a quantidade de água que o ser humano precisa para viver com conforto e saúde.

110 litros por dia.

ONU alerta: 1 em cada 3 pessoas no mundo não tem acesso a água potável.



CONSUMO HUMANO DE ÁGUA NO MUNDO (média consumida diariamente)



Qualidade da água disponível

- Crescente urbanização e industrialização tem tornado crítica;
- A qualidade final da água tratada depende das características de sua fonte;
- Compostos químicos tóxicos, dificilmente são removidos pelos tratamentos convencionais
- Novo grupo de contaminantes vem despertando o interesse da comunidade científica.
- A esse novo grupo de contaminantes é dado o nome de contaminantes emergentes.

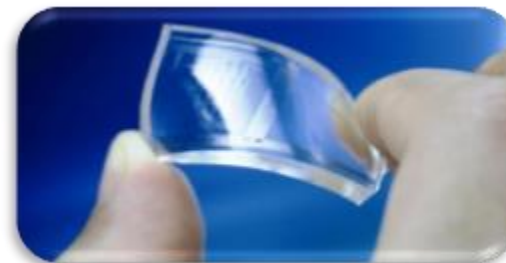


CONTAMINANTES EMERGENTES

Contaminantes ou poluentes emergentes são substâncias **sintéticas** (produzidas pelo homem) que **não** estão inseridos em programas de monitoramento oficiais, mas acabam atingindo o **ambiente** e podem causar **efeitos adversos**, tanto a **biota** quanto aos seres humanos.

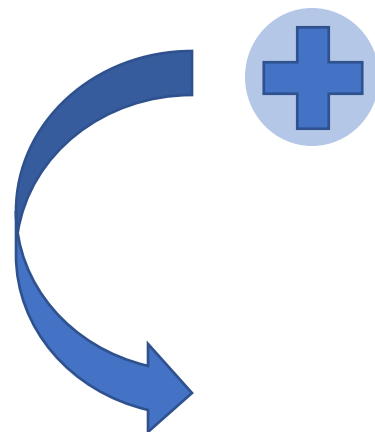
São exemplos:

PESTICIDAS | FÁRMACOS | HORMÔNIOS | NANOMATERIAIS | PLASTIFICANTES



Dentre os principais produtos que causam desequilíbrios ambientais temos diferentes tipos de hormônios, dos quais os **estrógenos** são fonte de maior preocupação

Hormônio eliminado naturalmente através da urina



Descarte incorreto de medicamentos com hormônios sexuais sintéticos

Acabam poluindo o ambiente

Dentre os principais produtos que causam desequilíbrio ambientais temos diferentes tipos de hormônios dos quais o **estrógenos** são fonte de maior preocupação



ESTROGÊNIO



E um hormônio **naturalmente produzido**, derivado do colesterol e biologicamente ativo....



...Pode também ser **sintético**, como os presentes em anticoncepcionais e medicamentos de reposição hormonal.



Os estrogênios são constantemente renovados no esgoto e na água de abastecimento devido ao alto índice de urbanização.



Continuam intervindo no organismo desses animais, contribuindo para a **poluição hormonal** e consequente **declínio global das espécies afetadas**.

COMO PODEMOS MINIMIZAR O PROBLEMA?

Descarte correto de medicamentos

Os 17 Objetivos





Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos



Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável

Objetivos

Identificação dos
Hormônios

Desenvolvimento
de carvão

Teste de
adsorção

METODOLOGIA

Área de Estudo

- Um ponto localizado ao longo do Ribeirão Vermelho;
- Um ponto na confluência do Ribeirão Vermelho com o Córrego Centenário;
- Os dois pontos se encontram a montante da ETE → efluentes → esgotos maiores probabilidades de desreguladores endócrinos.
- Amostragens seguindo as recomendações da ABNT, NBR 9.897/1987.

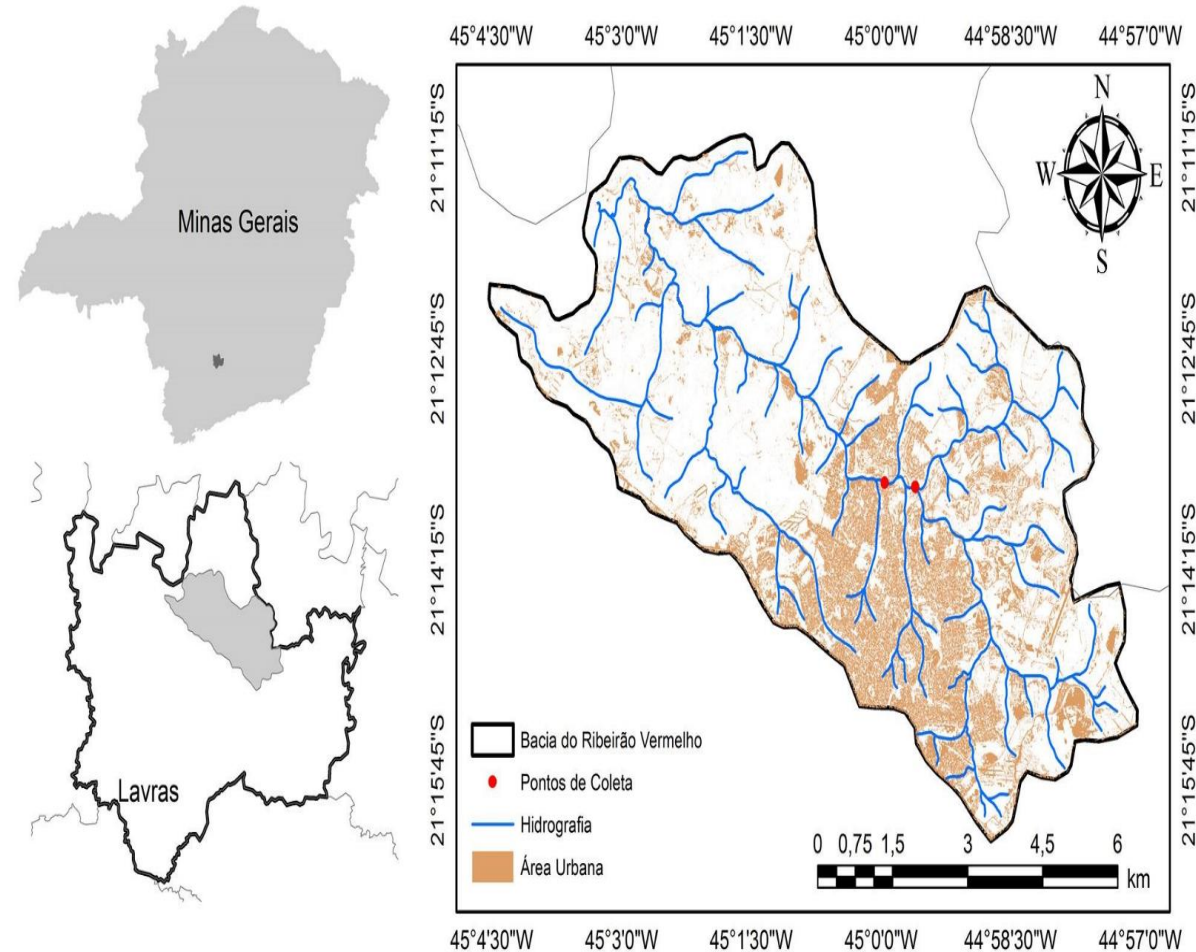


Figura 1 Localização dos pontos de amostragem nas sub-bacias hidrográficas do Ribeirão Vermelho e do Ribeirão Água Limpa

METODOLOGIA

Extração e identificação dos desreguladores endócrinos



1. Filtração das amostras coletadas



2. Ajuste do pH



3. Cartucho condicionado (solvente clorofórmico)



4. Extração dos desreguladores endócrinos no Cartucho C18



5. Retirada dos desreguladores endócrinos do cartucho

6. Identificação em cromatógrafo Shimadzu

METODOLOGIA

Preparação do Carvão Ativado

1. Adsorvente: casca de arroz

2. Remoção das impurezas: água destilada

3. Ativação com Cloreto de Zinco ($ZnCl_2$) e Aquecimento em estufa a $100^\circ C$

4. Carbonização ($500^\circ C$ durante 4 horas)

5. Lavadas com ácido clorídrico (HCl) e água destilada



METODOLOGIA

Ensaio de Adsorção

50 mL da solução de hormônio identificado (10 mg/L)

100 mg do carvão ativado → Erlenmeyers

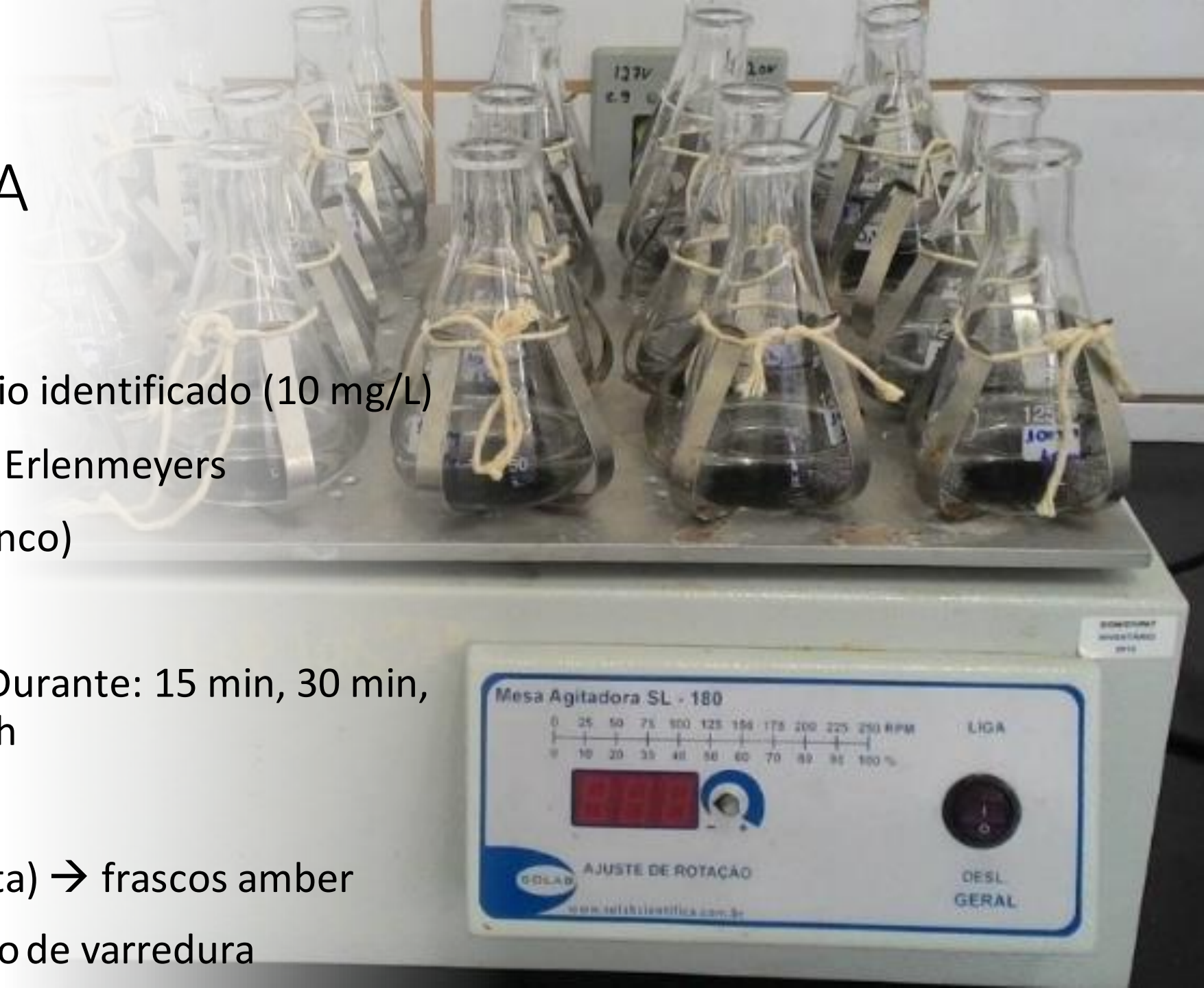
50 mL de água destilada (Branco)

Mesa agitadora (60 rpm) → Durante: 15 min, 30 min, 45min, 1h, 1:30h, 2h, 3h, 4h, 5h

Amostras em duplicatas

Em cada tempo: 10 mL (pipeta) → frascos amber

Análise no espectrofotômetro de varredura



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificação

■ Primeiro Ponto

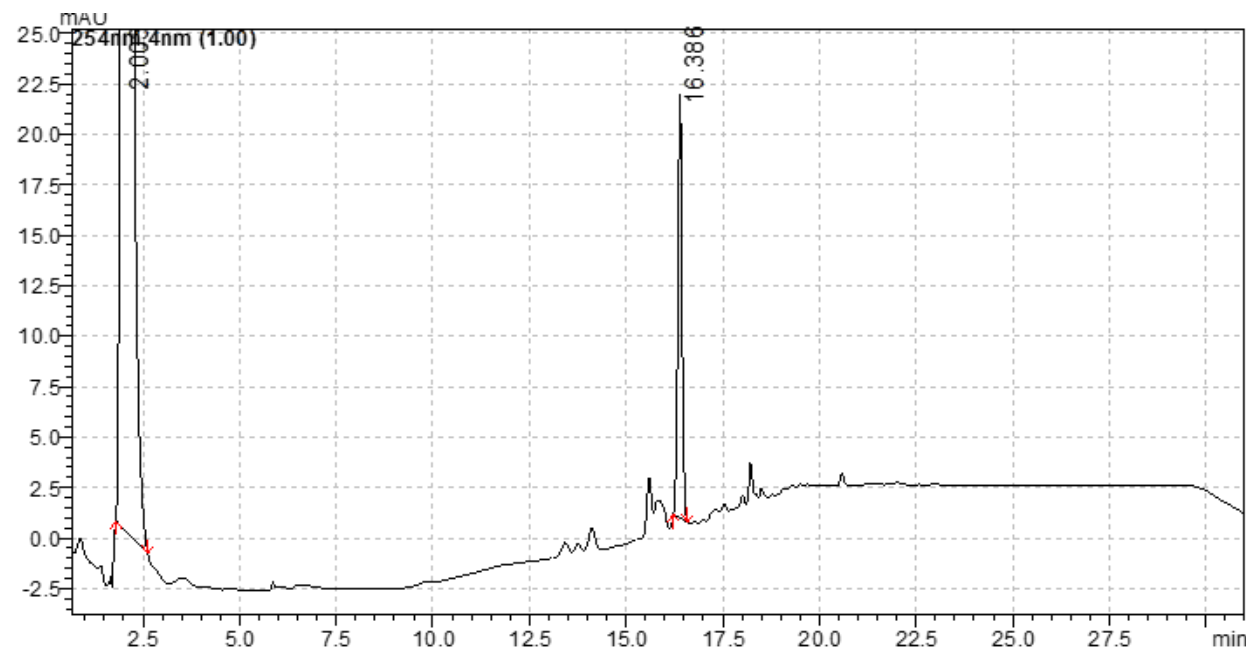


Figura 2 Perfil cromatográfico da amostra do primeiro ponto obtido pelo cromatógrafo Shimadzu UFLC 20 A

Identificação

■ Segundo Ponto

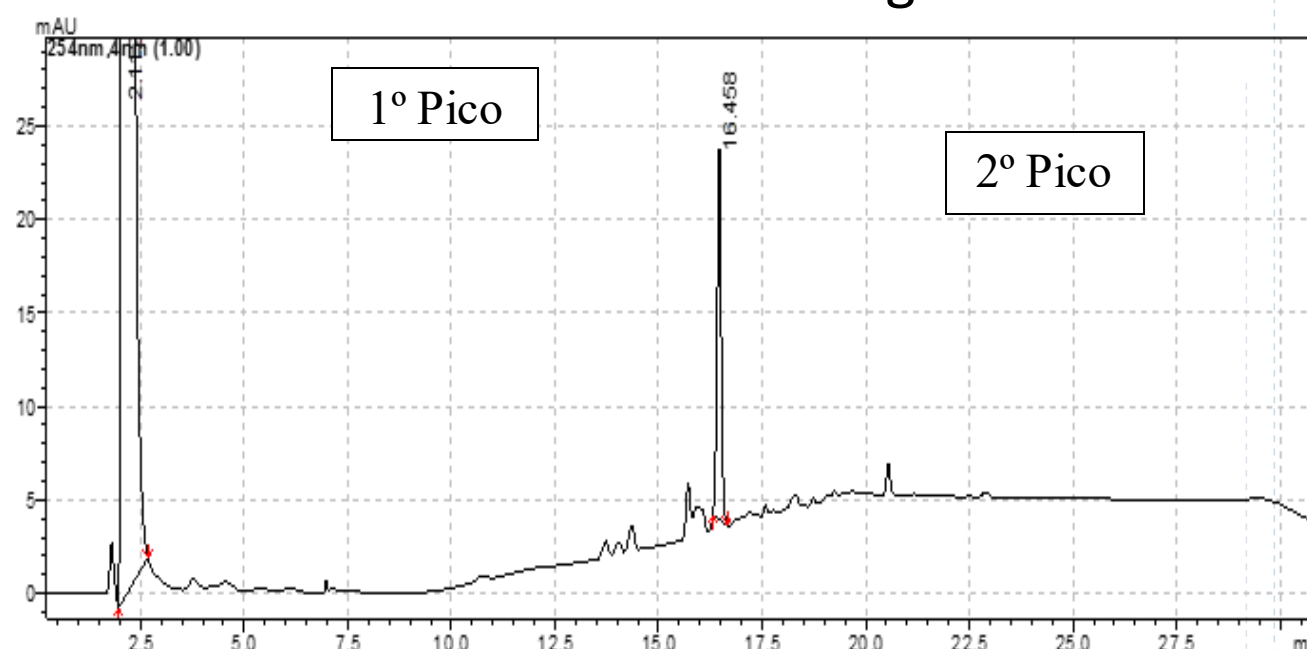
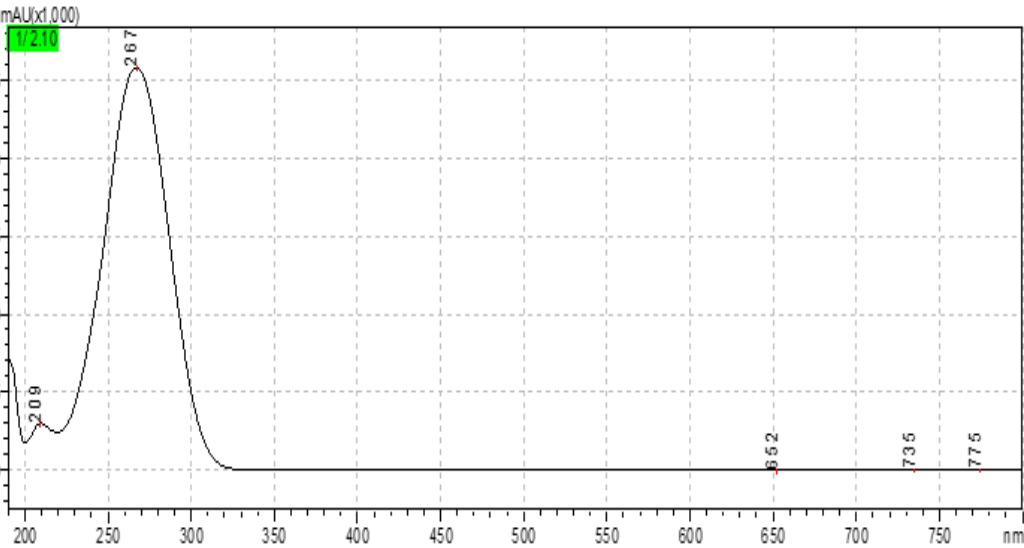
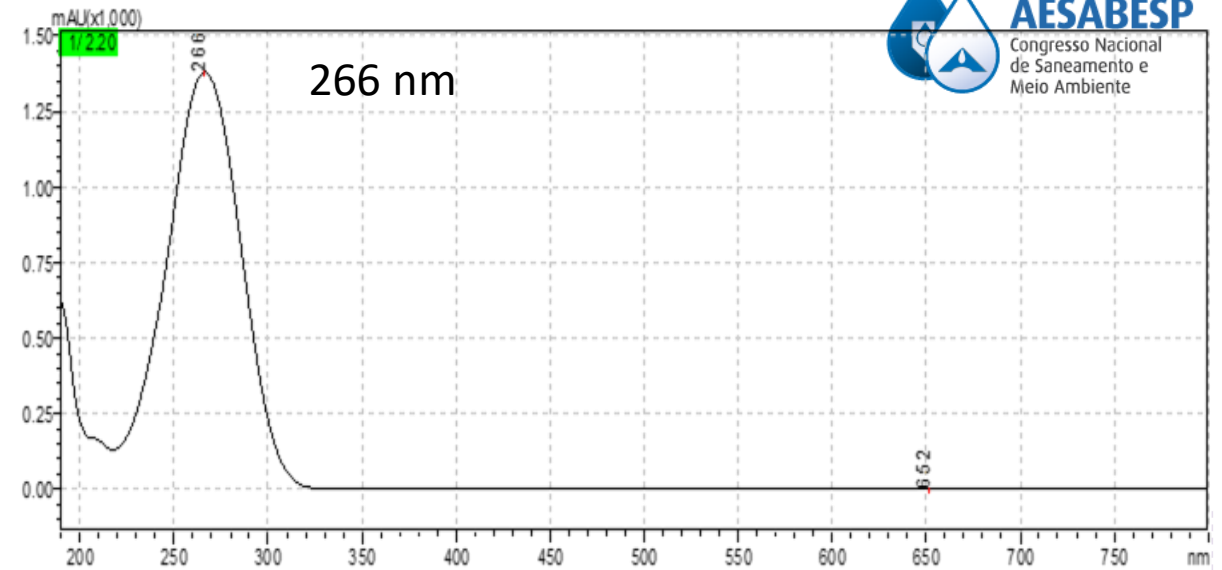


Figura 6 Perfil cromatográfico da amostra do ponto 2 obtido pelo cromatógrafo Shimadzu UFLC 20 A

Primeiro Ponto 1º Pico

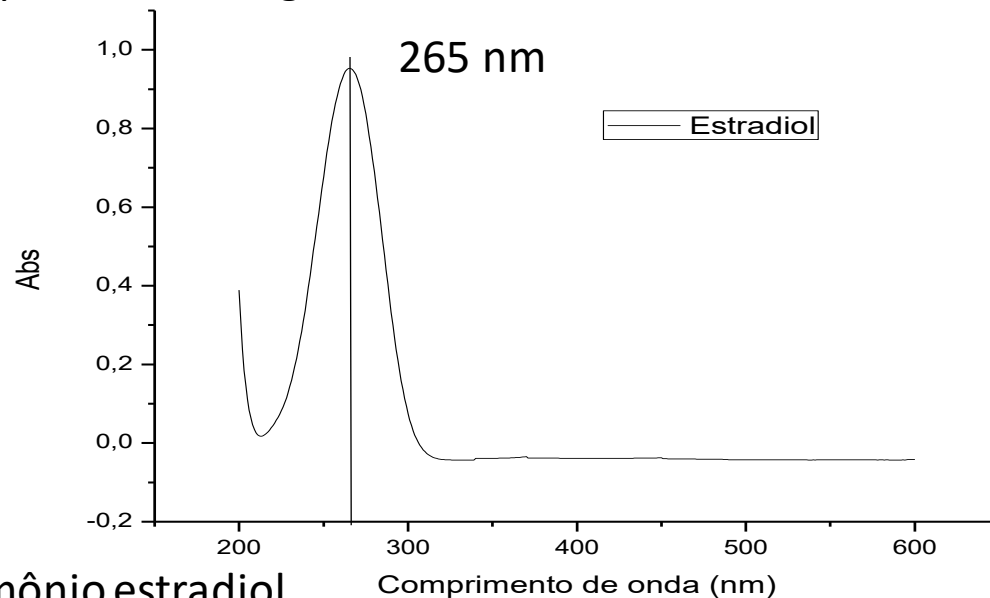


Segundo Ponto 1º Pico



Espectro UV-VIS da amostra do ponto 1 referente a substância identificada no 1º Pico do perfil cromatográfico

Figura 7 Espectro UV-VIS da amostra do ponto 2 e referente a substância identificada no 1º Pico do perfil cromatográfico



Espectro UV-VIS do hormônio estradiol

Primeiro Ponto

2º Pico

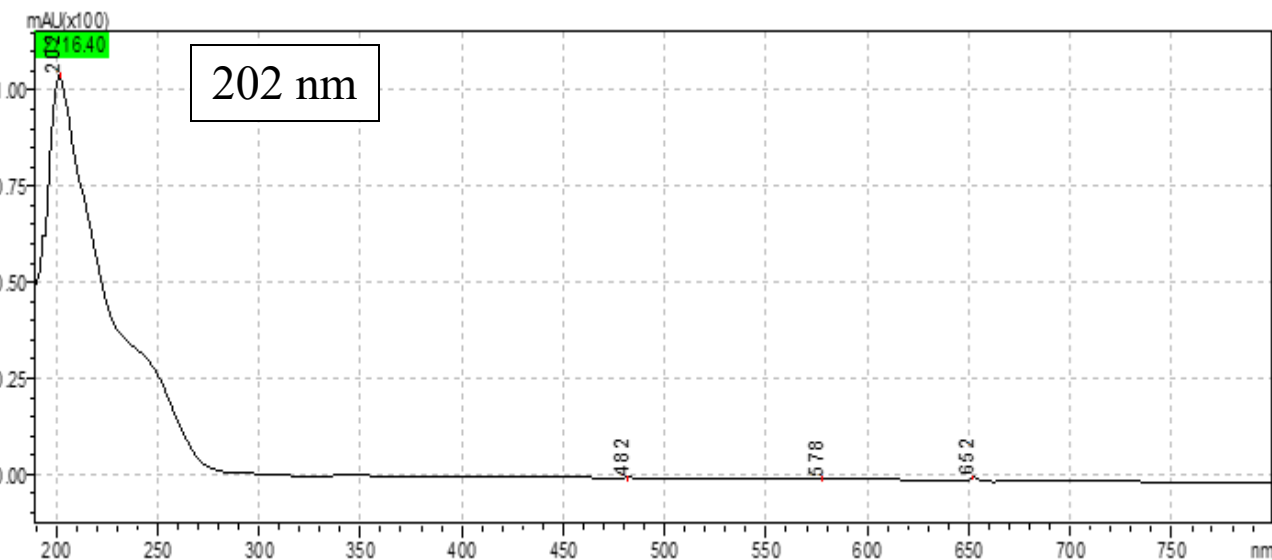


Figura 5 Espectro UV-VIS da amostra do ponto 1 referente a substância identificada no 2º Pico do perfil cromatográfico

Segundo Ponto

2º Pico

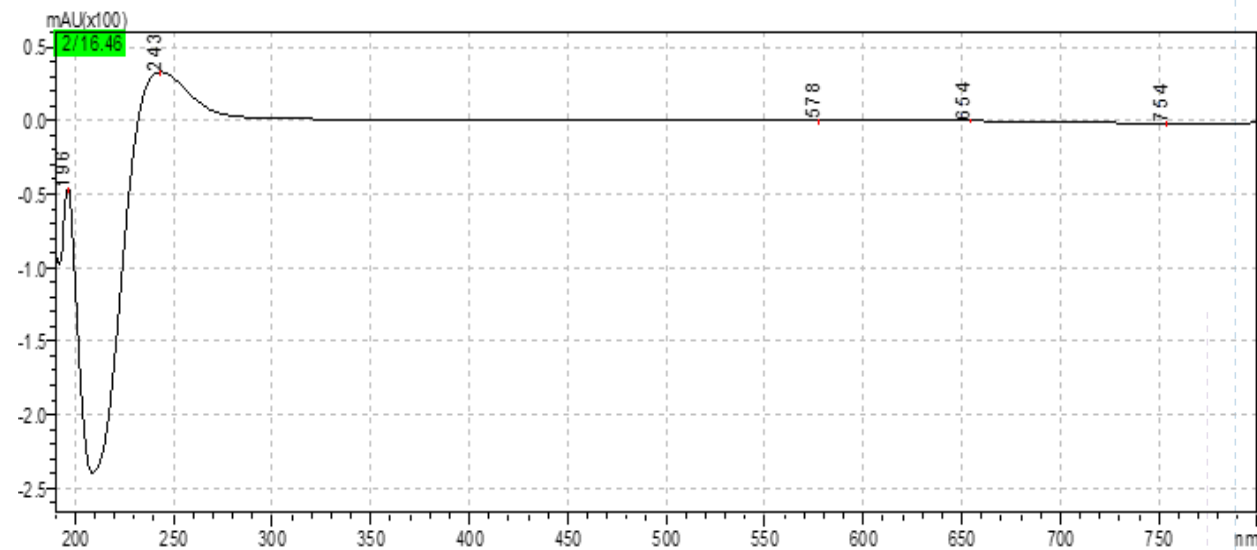
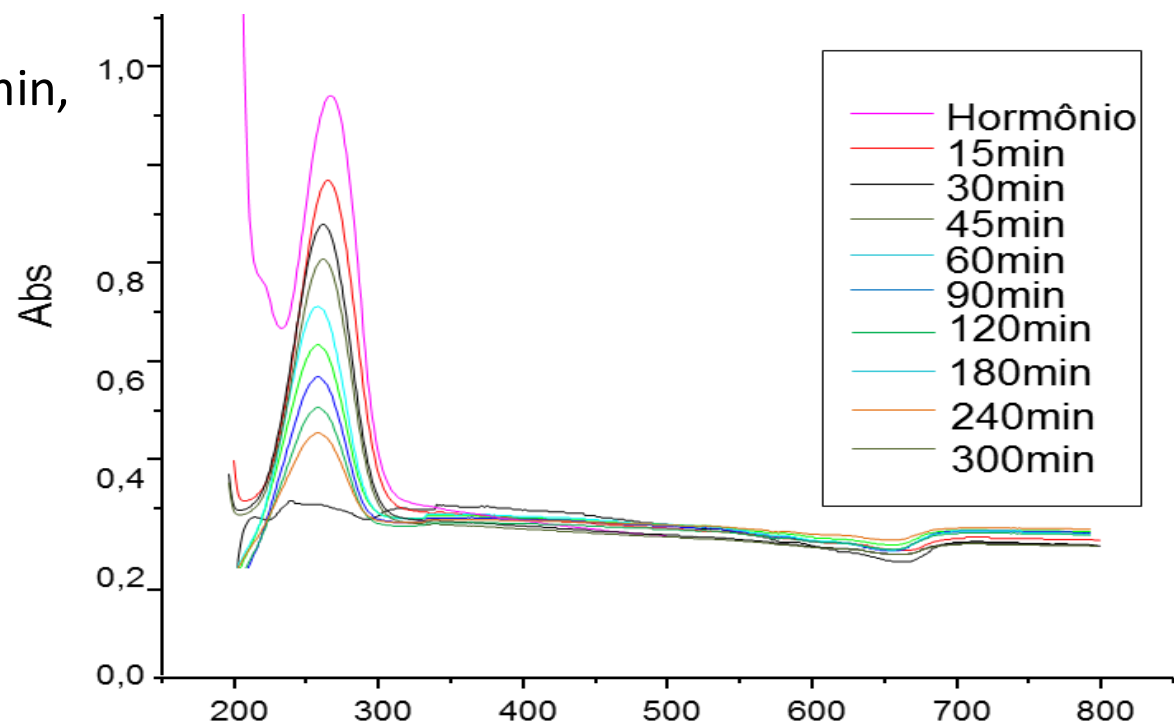
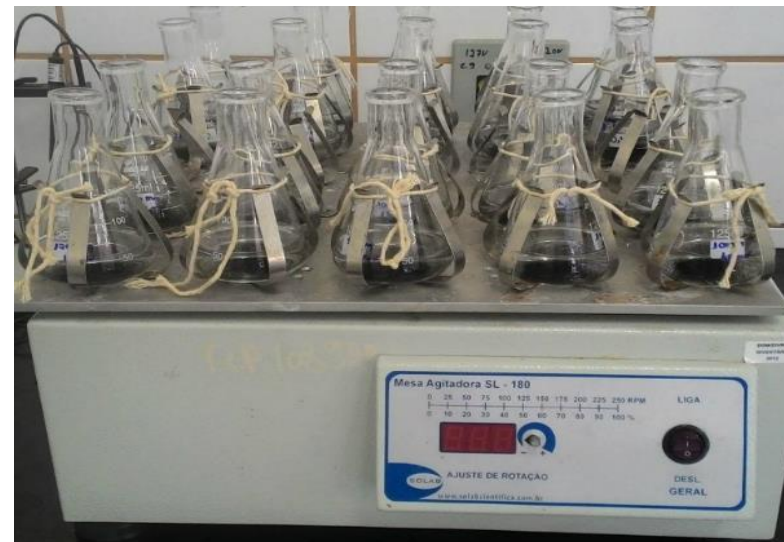


Figura 8 Espectro UV-VIS da amostra do ponto 2 referente a substância identificada no 2º Pico do perfil cromatográfico

Ensaio de Adsorção

- 50 mL da solução de hormônio identificado (10 mg/L)
- 100 mg do carvão ativado → Erlenmeyers
- 50 mL de água destilada (Branco)

- Mesa agitadora (60 rpm) → Durante: 15 min, 30 min, 45min, 1h, 1:30h, 2h, 3h, 4h, 5h
- Amostras em duplicatas
- Em cada tempo: 10 mL (pipeta) → frascos amber
- Análise no espectrofotômetro de varredura



Espectro UV-VIS das leituras das amostras para os diferentes tempo de contato

Eficiência (%) de adsorção do hormônio identificado

Equação 1

$$E\% = \frac{C_{AB} - C_{AT}}{C_{AB}}$$

C_{AB} = Concentração inicial de estradiol (10 mg L⁻¹).

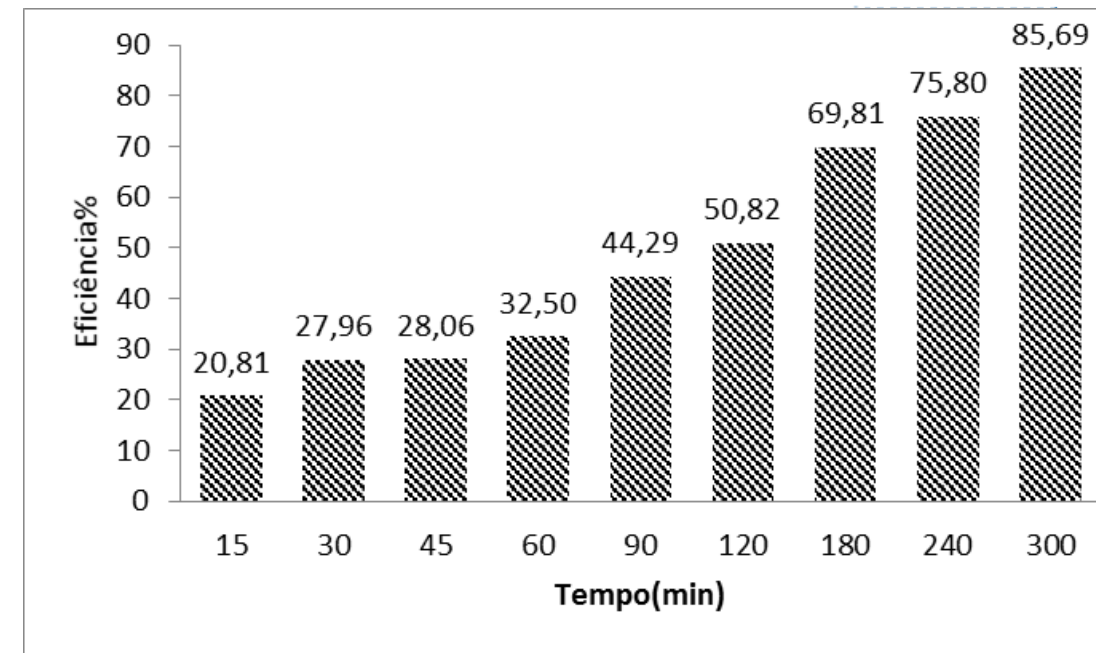
C_{AT} = Concentração final de estradiol depois de passar pelo processo de adsorção.

Equação 2

$$C_{AT} = \frac{C_{AB} - A_M}{A_{MP}}$$

A_{MP} = Absorbância máxima observada no comprimento de onda de 265 nm (pico) quando feita a leitura da solução padrão do estradiol.

A_M = Absorbância máxima observada no comprimento de onda 265 nm quando utilizado 100 mg do carvão para cada tempo de contato.



Eficiências de remoção do estradiol em 100 mg de carvão ativado

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- metodologia aplicada no estudo foi eficaz para identificar a possível presença de hormônio endócrino nos dois pontos onde foram coletadas as amostras.
- Os espectros UV-vis gerados pelo cromatógrafo das amostras quando comparados ao Espectro UV-VIS do hormônio estradiol foram semelhantes, constatando a possível presença do hormônio estradiol nos pontos estudados
- O carvão ativado desenvolvido a partir da casca de arroz alcançou boas eficiências de remoção do estrógeno estradiol, sendo que após 5 horas de contato utilizando 100 mg de carvão, obteve-se uma eficiência de 85,69%.

OBRIGADO

Contato: isaelrosa@ufla.br