



EXPERIÊNCIA 8 – MODELOS DE BIPOLOS PASSIVOS

Profs. Inés Pereyra, Marcelo N.P. Carreño, Cinthia Itiki

No. USP	Nome	Nota	Bancada

Data:	Turmas:	Profs:
-------	---------	--------

GUIA DE EXPERIMENTO E RELATÓRIO

Equipamentos e materiais: Resistor de 470Ω , resistor de $4,7k\Omega$, indutor de $170mH$, capacitor de $220nF$, osciloscópio, multímetro portátil, gerador de funções.

1. Medida da impedância dos bipolos em função da frequência

Objetivos: Nesta seção o módulo e a fase da impedância das bobinas e do capacitor são determinados numa faixa ampla de frequências.

1.a) Meça os resistores de valor nominal $4,7k\Omega$ e 470Ω com o multímetro.

1.b) Dados para a bobina de 170 mH

Monte o circuito série da figura 1, com a bobina de 170 mH disponível na bancada e o resistor de $4,7k\Omega$. Alimente o circuito com uma onda senoidal de amplitude de **20Vpp**. Mantenha essa tensão fixa até o final da experiência.

Com o osciloscópio, meça as tensões eficazes do gerador V_E e na bobina V_B . Obtenha a tensão no resistor pela diferença entre as tensões medidas utilizando a função *Math* do osciloscópio. Determine a defasagem ϕ_B entre os sinais na bobina e no resistor. Note que a queda de tensão no resistor é proporcional à corrente que circula pelo circuito, de forma que $I=V_R/R$. Assim, medindo-se $V_B=V_2$, $V_R=V_1-V_2$ e a defasagem entre esses sinais, pode-se obter a impedância da bobina, em módulo e fase, para as diferentes frequências. Ou seja, podemos obter

$$Z_B(j\omega) = |Z_B| e^{j\phi} = \left(\frac{V_B}{V_R} R \right) e^{j\phi}.$$

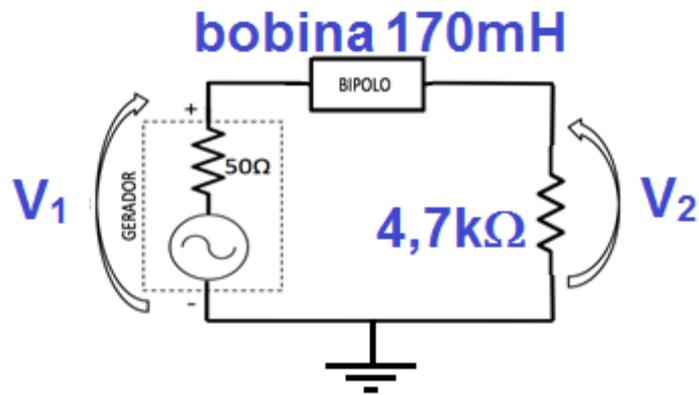


Figura 1 – Circuito série para determinação da impedância da bobina de 170mH.

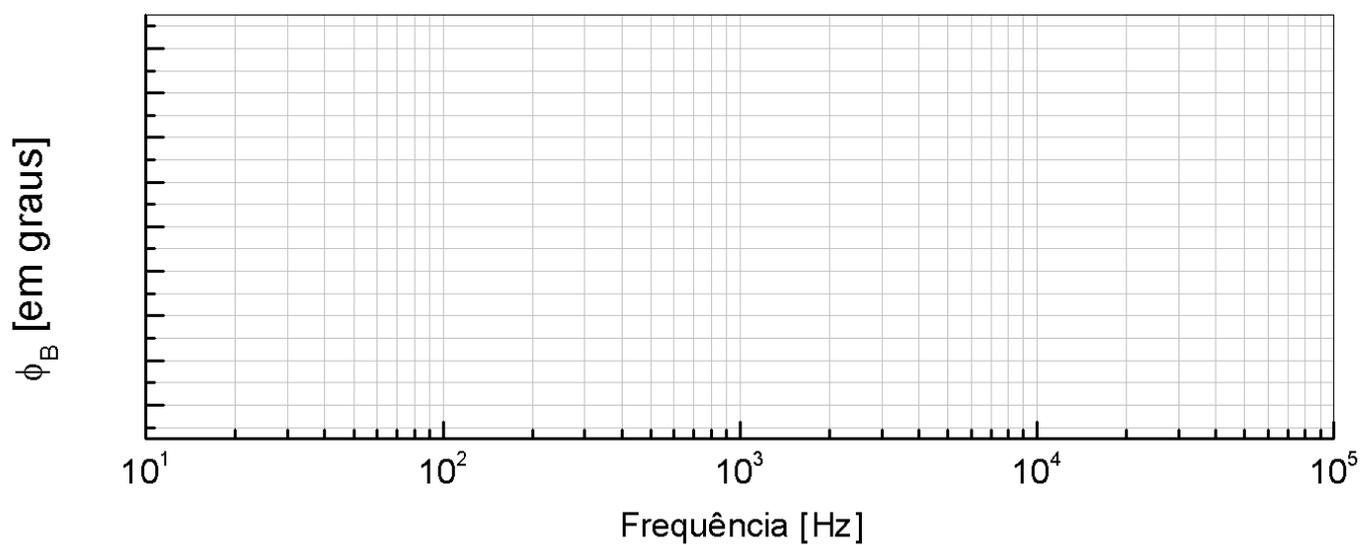
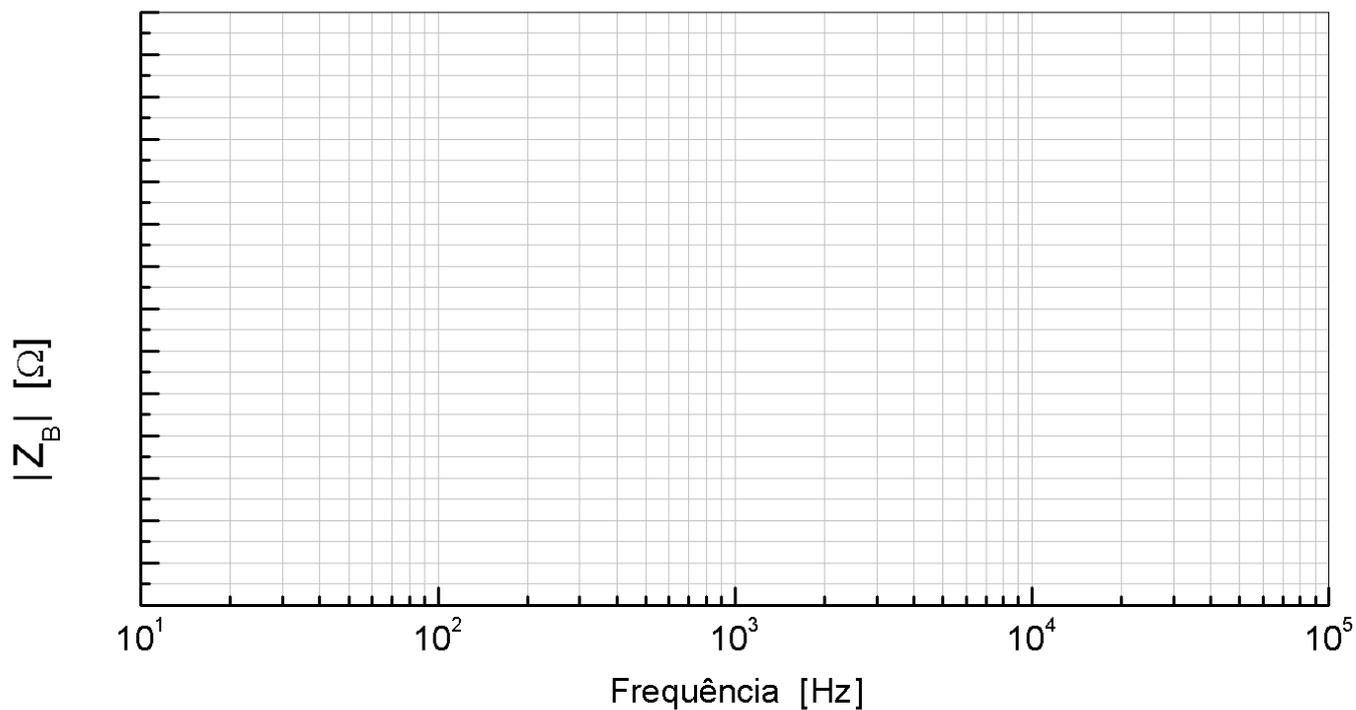
Preencha a tabela 1 com as medidas de valor eficaz VCC RMS-cicl(.) e os cálculos.

Tabela 1 – Obtenção da impedância da bobina de 170 mH (Z_B)

Frequência	Medido			Calculado	
	V_B	V_R	ϕ_B	I	$ Z_B $
20 Hz					
50 Hz					
100 Hz					
200 Hz					
500 Hz					
1 kHz					
2 kHz					
5 kHz					
10 kHz					
15 kHz					
20 kHz					
22 kHz					
24 kHz					
26 kHz					
28 kHz					
30 kHz					
35 kHz					
40 kHz					
50 kHz					

Faça o gráfico do módulo e da fase da impedância, com os dados da tabela 1.

Bobina de 170 mH



1.c) Dados para a bobina de 3 mH

Monte o circuito da figura 2.

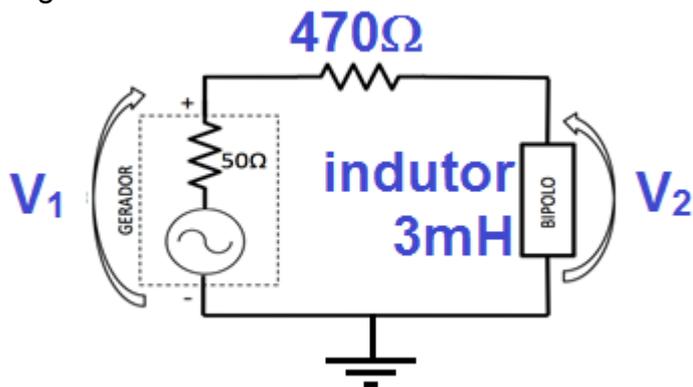


Figura 2. Circuito série para determinação da impedância da bobina de 3mH.

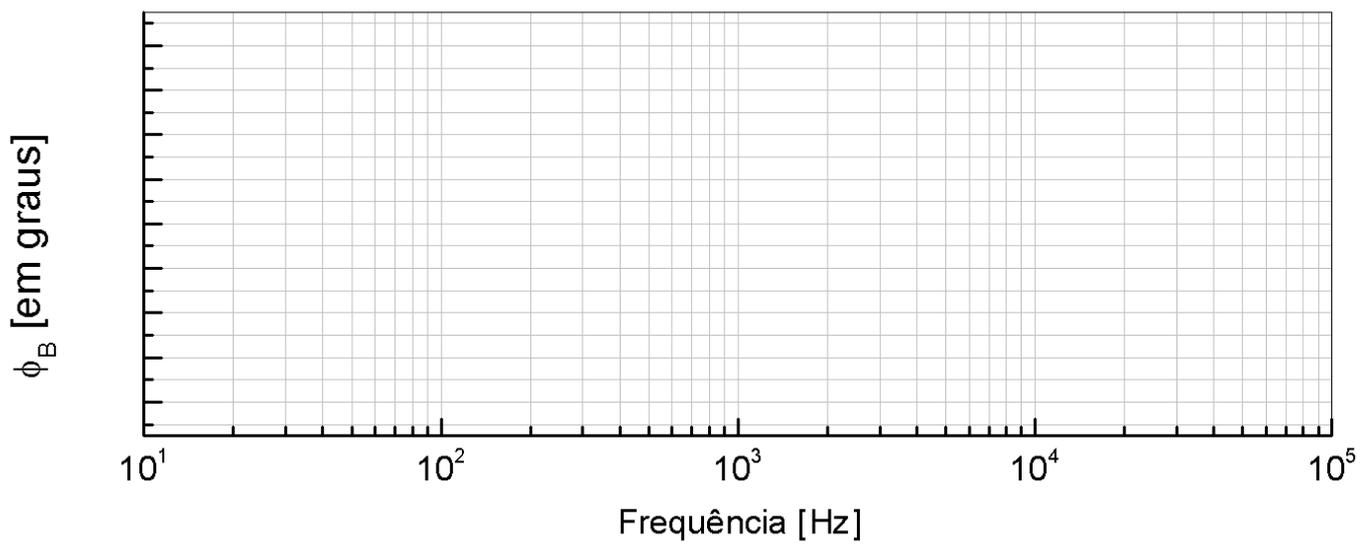
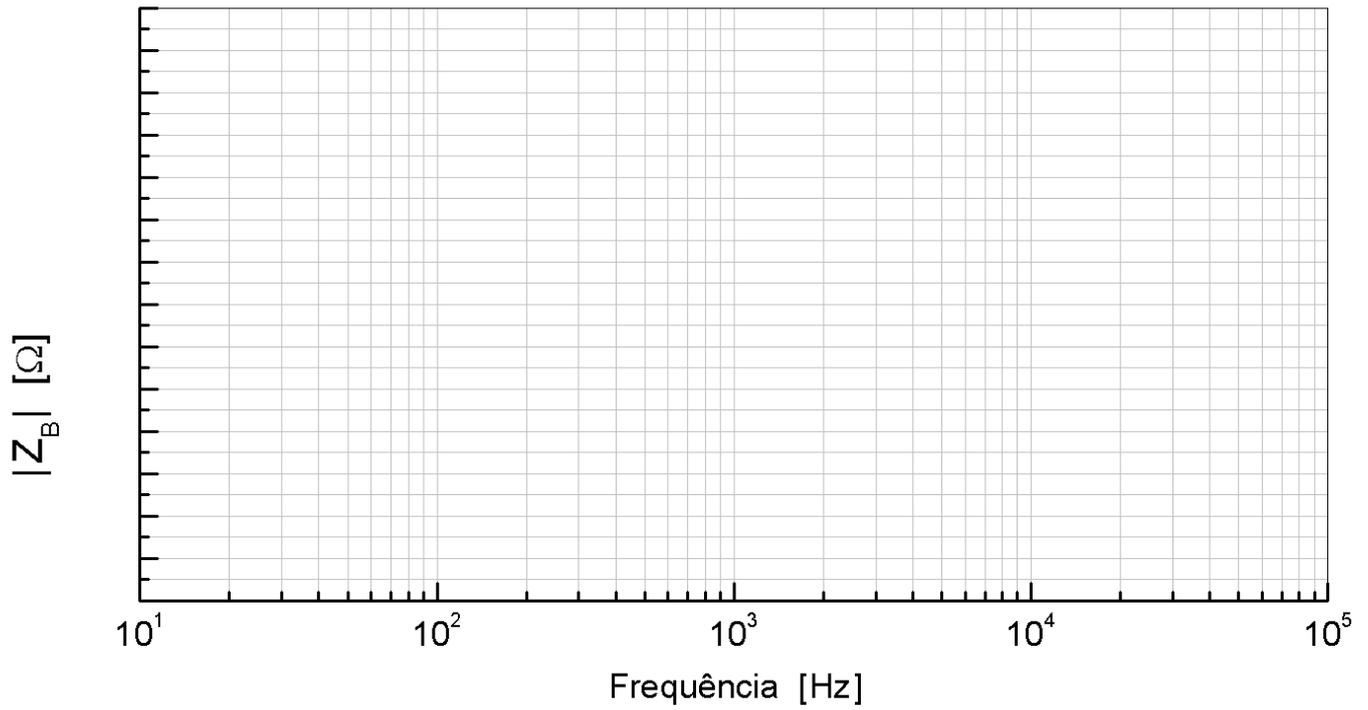
Preencha a tabela 2 com as medidas e cálculos.

Tabela 2 – Obtenção da impedância da bobina de 3 mH (Z_B)

Frequência	Medido			Cálculado	
	V_B	V_R	ϕ_B	I	$ Z_B $
20 Hz					
50 Hz					
100 Hz					
200 Hz					
500 Hz					
1 kHz					
2 kHz					
5 kHz					
10 kHz					
15 kHz					
20 kHz					
22 kHz					
24 kHz					
26 kHz					
28 kHz					
30 kHz					
35 kHz					
40 kHz					
50 kHz					

Faça os gráficos do módulo e da fase da impedância da bobina de 3mH, com os dados da tabela 2.

Bobina de 3 mH



1.d) Dados para o capacitor de 220 nF

Monte o circuito da figura 3.

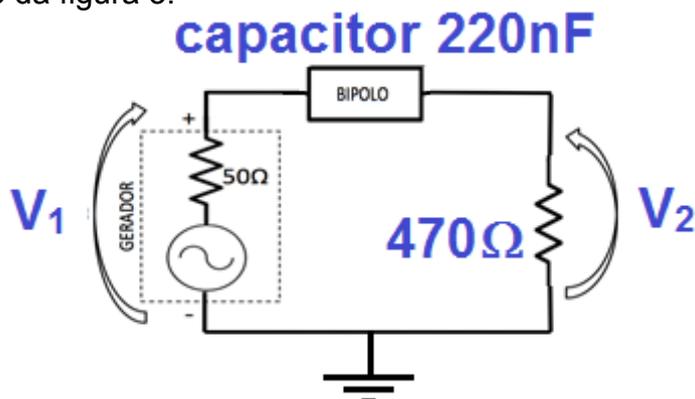


Figura 3. Circuito para determinação da impedância do capacitor.

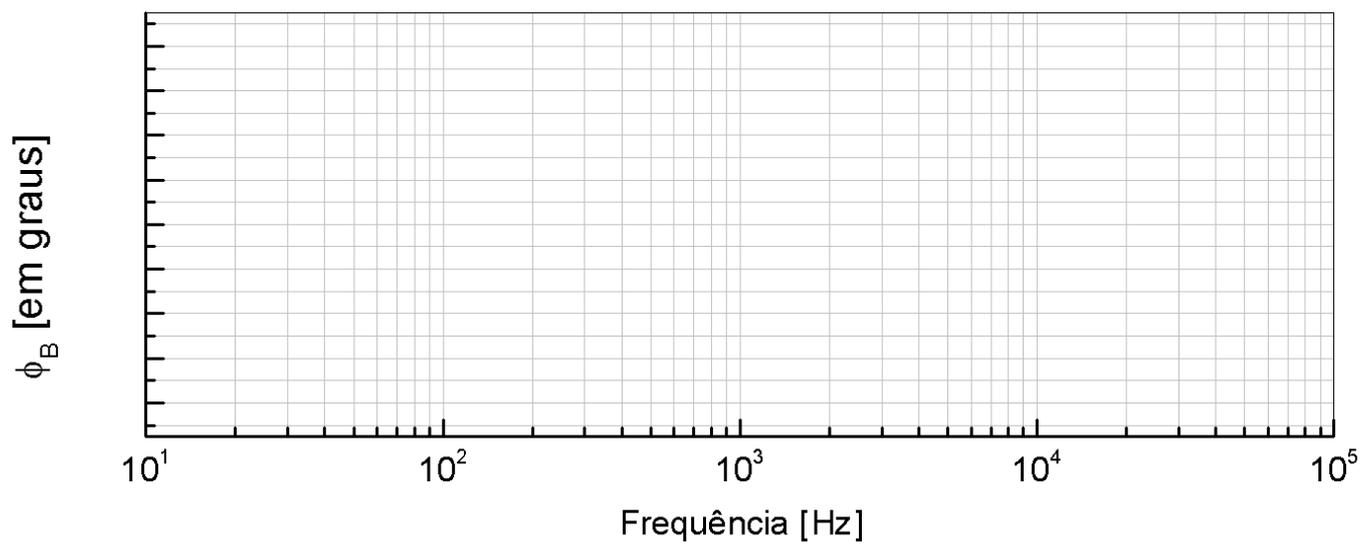
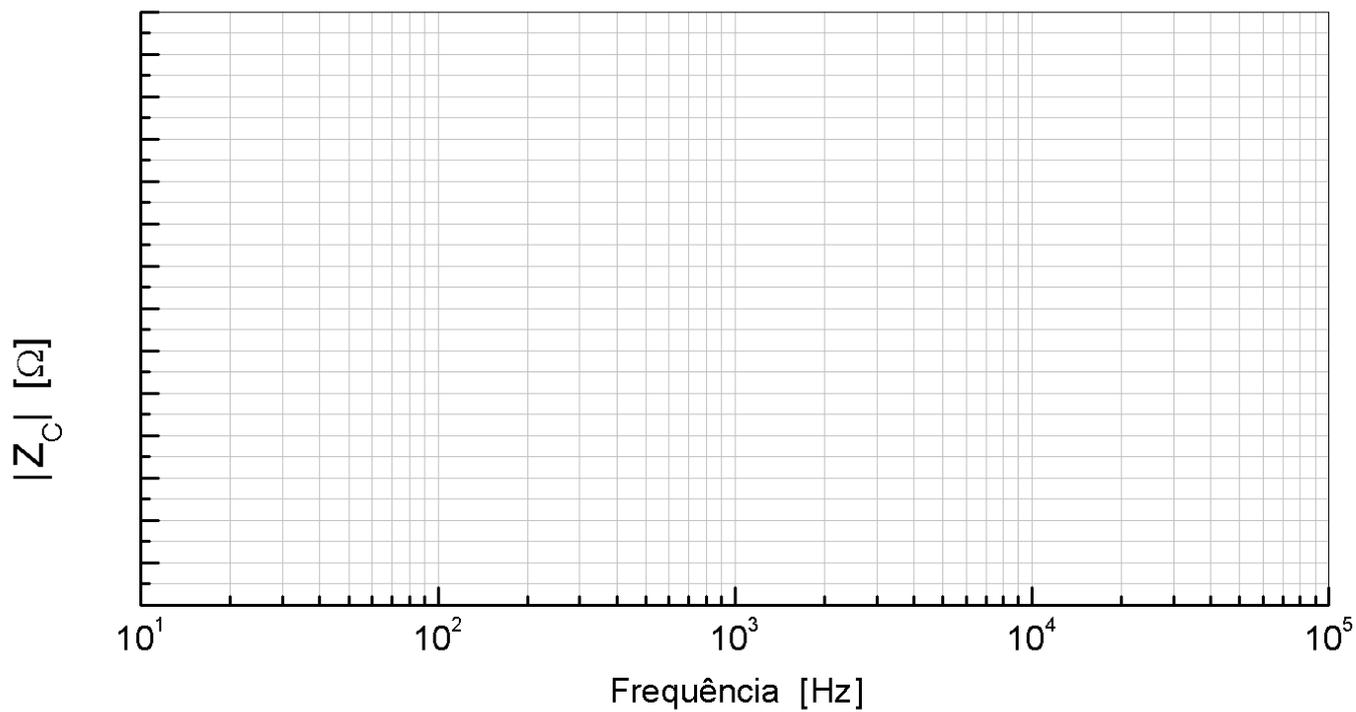
Preencha a tabela 3 com as medidas e cálculos.

Tabela 3 – Obtenção da impedância do capacitor de 220 nF (Z_B)

Frequência	Medido			Cálculado	
	V_C	V_R	ϕ_B	I	$ Z_B $
20 Hz					
50 Hz					
100 Hz					
200 Hz					
500 Hz					
1 kHz					
2 kHz					
5 kHz					
10 kHz					
15 kHz					
20 kHz					
22 kHz					
24 kHz					
26 kHz					
28 kHz					
30 kHz					
35 kHz					
40 kHz					
50 kHz					

Faça os gráficos do módulo e da fase da impedância do capacitor de 220nF, com os dados da tabela 3.

Capacitor de 220 nF



2. Análise do comportamento dos bipolos medidos

Objetivo: Na segunda seção, analisa-se o comportamento dos bipolos em função da frequência, para se escolher a associação de componentes passivos ideais (MODELO) que melhor descreva o comportamento do bipolo nessa faixa de frequências

- 2.a)** Observe os dados e gráficos obtidos para a bobina de 170 mH e discuta qual seria o modelo (associação de elementos passivos ideais) que mais se aproximaria desse comportamento. Faça o esquema elétrico do modelo escolhido e justifique sua escolha.
- 2.b)** Observe os dados e gráficos obtidos para a bobina de 3 mH e discuta qual seria o modelo (associação de elementos passivos ideais) que mais se aproximaria desse comportamento. Faça o esquema elétrico do modelo escolhido e justifique sua escolha.
- 2.c)** Observe os dados e gráficos obtidos para o capacitor de 220 nF e discuta qual seria o modelo (associação de elementos passivos ideais) que mais se aproximaria desse comportamento. Faça o esquema elétrico do modelo escolhido e justifique sua escolha.

3. Obtenção dos valores dos componentes dos modelos

Objetivo: Nesta seção os valores dos componentes passivos ideais de cada modelo são calculados a partir dos dados experimentais

- 3.a)** A partir das curvas experimentais (e tabelas 1 e 2), encontre os componentes ideais do modelo que representa bem a bobina de 170mH **em toda a faixa de frequências analisada**.

Indique claramente como obteve os valores !

- 3.b)** A partir das curvas experimentais (e tabela 3), encontre os componentes ideais do modelo que representa bem a bobina de 3mH **em toda a faixa de frequências analisada**.

Indique claramente como obteve os valores !

3.c) A partir das curvas experimentais (e tabela 4) encontre os componentes ideais do modelo que representa bem o capacitor de 220nF **em toda a faixa de frequências analisada**.

Indique claramente como obteve os valores !

3.d) De posse desses parâmetros, faça simulações em MultSim para obter o comportamento do modelo da bobina de 170mH em função da frequência. Imprima os gráficos gerados e anexe ao relatório. Compare com as medidas experimentais.