

1) SOBRE O PROJETO:

Com a finalidade de comparar medidas ópticas e de transporte eletrônico em materiais que apresentam magnetorresistência gigante, montamos, na primeira parte do projeto, um sistema de medidas de resistência de folha (relacionada à resistividade do material medido se este tem espessura e composição uniforme) que permite fazer medidas de refletividade concomitantes às de transporte utilizando o método de Van der Pauw (Figura 1).

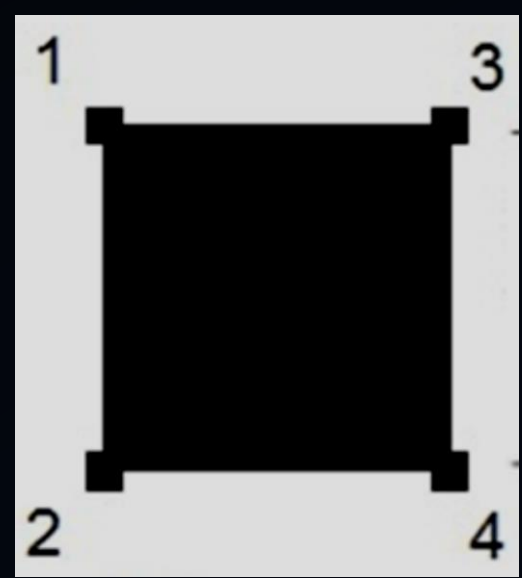


Figura 1: Amostra típica utilizada para medidas via método de Van der Pauw (o lado do quadrado tem, tipicamente, 2 cm).

2) NOSSOS OBJETIVOS [1]:

Realizar medidas simultâneas de magnetorresistência e magnetorefletância em amostras de DNA, a fim de verificar a existência de seleção de *spins* promovidos pela amostra em questão.

3) PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL [2]:

Utilizar o método de medida de resistência de folha de Van der Pauw em CC associado a um circuito realimentado em CA.

4) SENSIBILIDADE DO SISTEMA:

A sensibilidade do método pode ser tornar um problema no caso de medidas pouco reativas ao campo magnético.

5) POSSÍVEL SOLUÇÃO:

Utilizar um método de medidas das tensões (V_1 e V_2) em CC por meio de realimentação como apresentada na dissertação de A. B. Antunes^[3], onde se conseguiam medir tensões da ordem de nV com precisão e estabilidade.

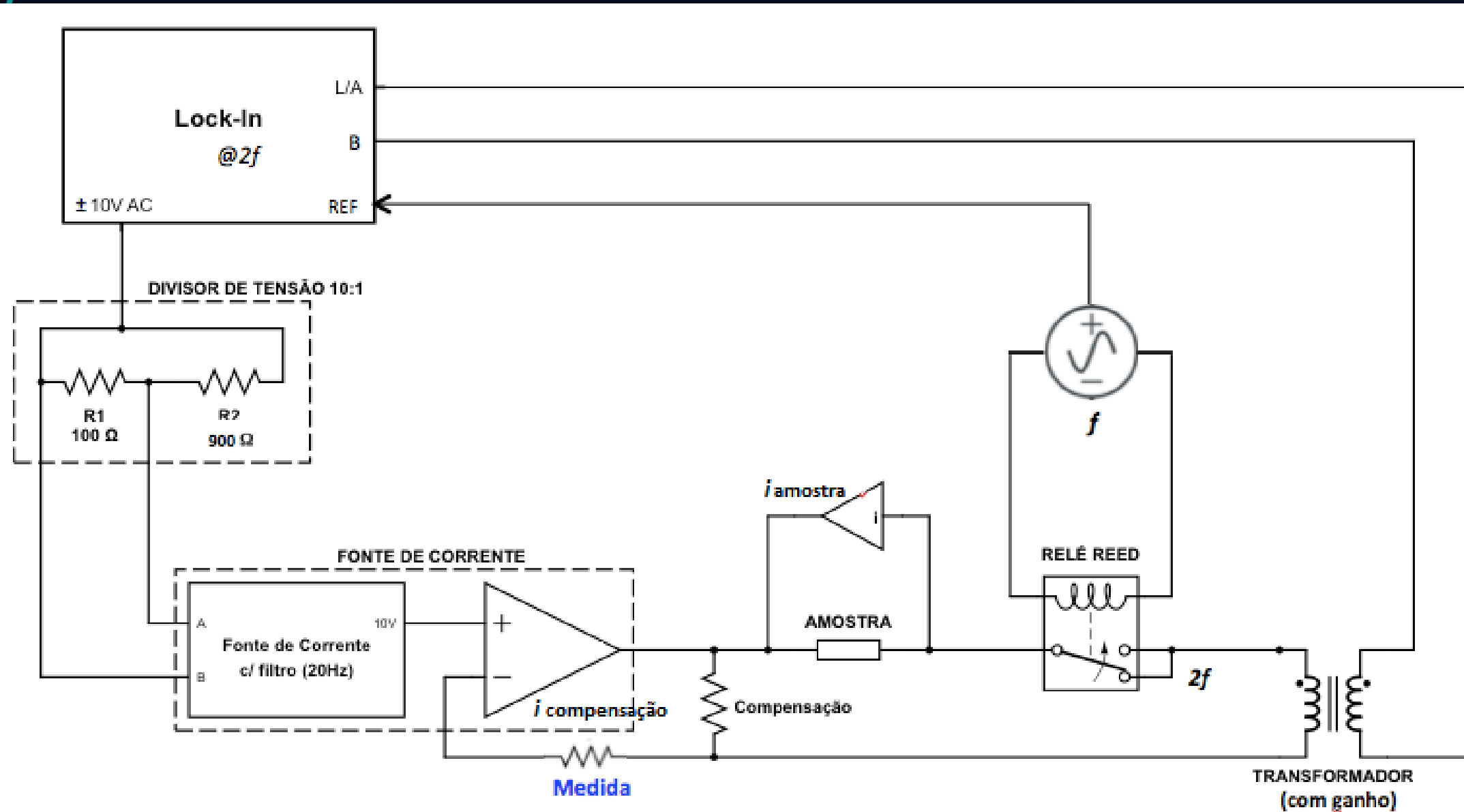


Figura 2: Diagrama dos dois circuitos realimentados idênticos que serão integrados ao sistema de medidas apresentado no diagrama da figura 3, cada um destes medindo uma das tensões V_1 e V_2

6) INSTRUMENTAÇÃO:

Iniciamos a montagem de um Circuito Realimentado (Figura 2) integrado a um sistema de medidas (Figura 3), que nos permitirá comparar as medidas de tensão no esquema de Van der Pauw com a tensão vista em um resistor conhecido.

A medida é feita ao ler a corrente necessária para “zerar” a leitura no Amplificador *Lock-In* (LIA; amplificador sensível à fase), sintonizando no dobro da frequência de operação do *chopper* (relé).

O Circuito Realimentado é composto por:

- *Lock-in* (com saída analógica em CC) que controla a corrente de “compensação”
- Fonte de corrente controlada pela tensão de saída do LIA
- Multímetro para medir a corrente injetada e a ponte que compara a leitura no método de Van der Pauw à diferença de potencial obtida na resistência conhecida, por onde passa a corrente de realimentação.

Usa-se chaveamento do circuito por meio de um relé duplo, o que permite a detecção do sinal no dobro da frequência ($2f$) de excitação do relé, a fim de eliminar tensões induzidas pelo mesmo (em f), o que torna possível utilizar a grande capacidade de amplificação do *Lock-In*

Utilizamos uma fonte de corrente controlada por tensão que filtra (comum passa-baixas) o sinal fornecido pelo *Lock-In*.

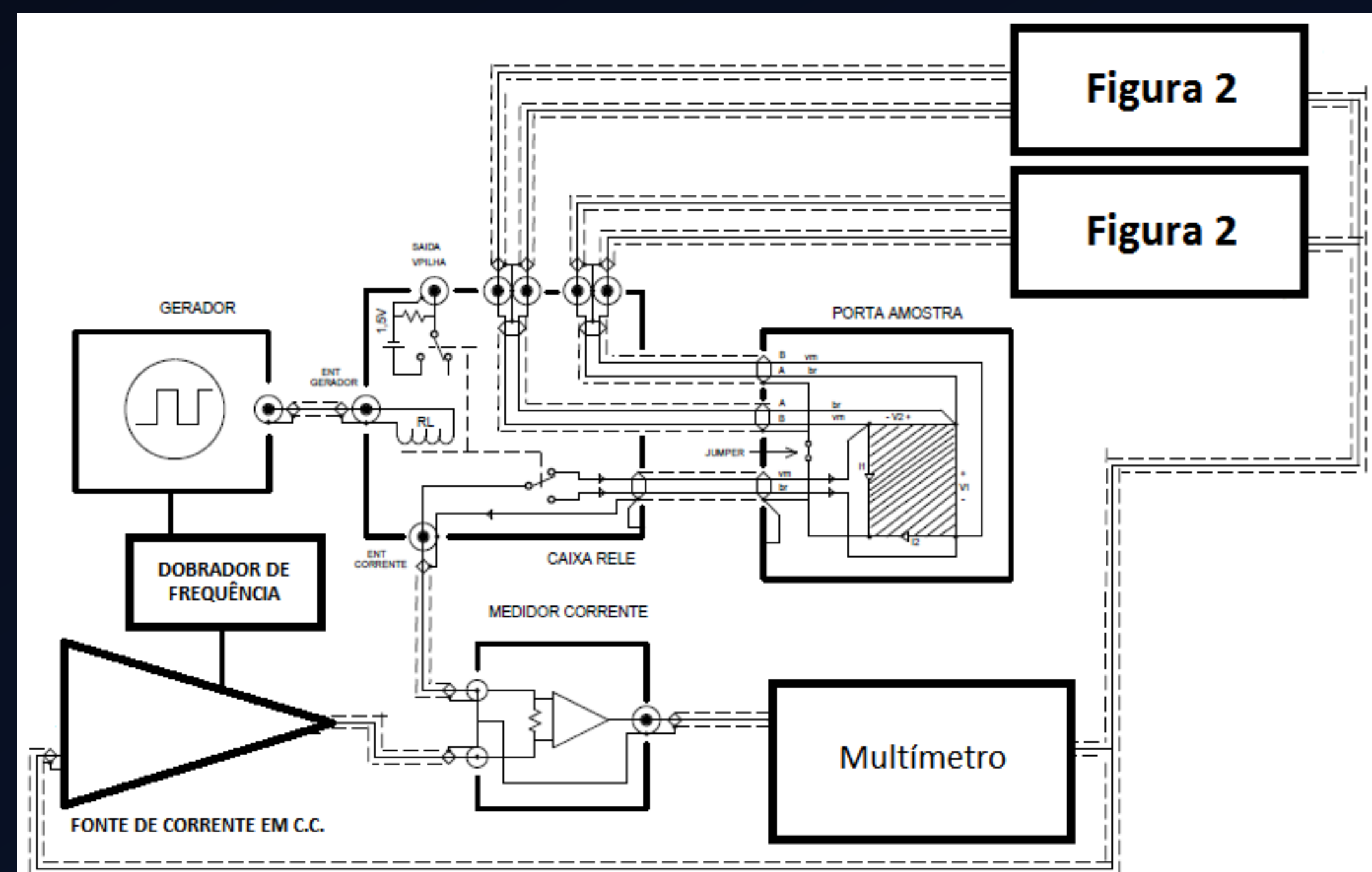


Figura 3: Diagrama do sistema de medidas

7) PRÓXIMAS ATIVIDADES:

Para dar continuidade ao nosso projeto, ainda serão necessários alguns procedimentos importantes, dentre eles:

- Calibrar as resistências de compensação
- Determinar os limites de detecção do sistema
- Determinar o ganho total e o limite de frequência de chaveamento/inversão da corrente na amostra
- Construir o ímã com campo variável (com campos entre 0 e 0,3 T)

Referências:

- [1] B.Göhler et al.; Science **331**, 894 (2011)
[2] http://www.nist.gov/pml/div683/hall_effect.cfm#vanderpauw acessado em 06/05/2014
[3] Arlei Borba Antunes; **Medidas de Transporte Eletrônico Em Ligas Amorfas Ferromagnéticas**, 1995. Dissertação (Física) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul