

## Plan Overview

---

*A Data Management Plan created using DMPTool*

**Title:** Nanofios multifuncionais baseados em ligas de Heusler para recuperação de energia em dispositivos microscópicos

**Creator:** Alberto Mendonça

**Affiliation:** Federal University of Rio de Janeiro (ufrj.br)

**Principal Investigator:** Alberto Aguiar Mendonça

**Data Manager:** Alberto Aguiar Mendonça, Fanny Béron, Jeovani Brandão

**Project Administrator:** Fanny Béron

**Contributor:** Jeovani Brandão

**Funder:** São Paulo Research Foundation (fapesp.br)

**Template:** Digital Curation Centre (português)

### **Project abstract:**

É cada vez mais notório que o desenvolvimento tecnológico passa por um ajuste fino de propriedades nanométricas da matéria. Tal exploração do mundo microscópico, aliado a uma capacidade cirúrgica de elaboração de materiais eficientes para suprir as diversas necessidades da humanidade, é objetivo de grande parte da comunidade científica que trabalha com nanomateriais. Entre muitos exemplos, materiais com transformações martensíticas, i.e., transições de estado sólido-sólido, onde há mudança na estrutura cristalina e, por vezes, no ordenamento magnético, têm recebido cada vez mais atenção. Por meio desta transição de fase, é possível se obter diversos efeitos cuja aplicabilidade é amplamente estudada, como os fenômenos de memória de forma e efeitos calóricos induzidos por pressão, campos magnéticos e elétricos. As ligas de Heusler possuem uma multifuncionalidade bem conhecida devido ao acoplamento de sua transformação martensítica com suas propriedades magnéticas. Entre as diversas áreas de aplicação almejadas para estes materiais, está a recuperação de energia, tanto térmica quanto de vibração. Nesta área, a variação da magnetização destes compostos quanto experimentam pulsos de calor ou tensões é usada dentro de uma bobina para gerar energia elétrica. A grande maioria dos estudos associados ao uso destes materiais em recuperação de energia foram realizados em bulks macroscópicos. Seu desenvolvimento na escala micro e nano impõe vários desafios que, uma vez resolvidos, trarão a tona tecnologias de grande impacto ambiental, além de aumentar a eficiência de vários dispositivos já utilizados. Neste projeto, almeja-se um avanço significativo na fabricação de sistemas microscópicos baseados em nanofios de ligas de Heusler para recuperação de energia, visando reaproveitar energias dissipadas em larga escala nos processos domésticos e industriais diariamente.

**Start date:** 02-01-2023

**End date:** 02-01-2025

**Last modified:** 12-22-2022

**Copyright information:**

The above plan creator(s) have agreed that others may use as much of the text of this plan as they would like in their own plans, and customize it as necessary. You do not need to credit the creator(s) as the source of the language used, but using any of the plan's text does not imply that the creator(s) endorse, or have any relationship to, your project or proposal

---

## Nanofios multifuncionais baseados em ligas de Heusler para recuperação de energia em dispositivos microscópicos

Após o preparo dos nanomateriais por deposição:

1. Imagens de MEV para checar a qualidade dos filmes, se a geometria está adequada e inclusive a espessura;
2. Verificação da composição química, provavelmente via EDS;
3. Propriedades estruturais, como a simetria das células unitárias e os parâmetros de rede através de TEM ou DRX;
4. Caracterização magnética em função da temperatura e campo magnético por meio de um SQUID;
5. Medidas de microscopia de fotoemissão de elétrons na linha SABIÁ do Sirius, mapeando a microestrutura;

Após o preparo dos nanofios na membrana de Alumina:

1. Verificação da composição química e da qualidade dos nanofios;
2. Caracterização das propriedades cristalinas por DRX;
3. Medidas das propriedades magnéticas do arranjo de nanofios na membrana;
4. Deformação dos nanofios na transformação martensítica e através do rearranjo das variantes da martensita;
5. Efeito magnetocalórico rotacional, que é o efeito magnetocalórico com dependência angular;
6. Se houver tempo hábil, faremos novamente medidas de microscopia de fotoemissão de elétrons, agora na extensão dos nanofios removidos da membrana de Alumina.
  1. A microscopia será medidas através de um MEV (CCSNano) e microscopia de fotoemissão de elétrons (SABIÁ, Sirius);
  2. Propriedades cristalinas serão medidas através de TEM (CCSNano) ou DRX em um D8 (LAMULT), ambos na UNICAMP;
  3. A caracterização magnética será feita por meio de um SQUID no MPMS-3 (LMBT) da UNICAMP;
  4. Medidas da deformação dos nanofios na membrana de Alumina serão feitas por microscopia ou dilatométrica, qual método dará os melhores resultados ainda está sendo avaliado. A microscopia pode fornecer ótimos resultados, porém com maior dificuldade de controle de temperatura e campo magnético, o que é importante para nós. A dilatométrica de alta precisão (LBT-UFRJ) tem um bom controle de temperatura e campo magnético, porém testaremos se o sinal da deformação será suficiente para esta técnica.
  5. As propriedades magnetocalóricas serão medidas através de um VSM com eletroímã, que pode gerar campo magnético de até 2 T com alta taxa de variação de campo magnético e controle angular da posição da amostra. O SQUID também pode ser usado para complementar os dados.

Os dados serão arquivados em pastas na nuvem. Periodicamente serão redigidos relatórios com os avanços da pesquisa em um determinado intervalo de tempo, com o objetivo de organizar as informações e facilitar o seu acesso. Os dados também serão organizados na forma de artigos, para serem publicados em periódicos científicos.

Esta pesquisa não requer questões éticas.

Os dados serão armazenados em propriedades particulares na nuvem.

Parte dos dados serão exibidos publicamente antes da publicação somente através de slides ou poster em conferências.

Os dados serão produzidos para exposição na literatura, através das publicações. Cada colaborador que participou do trabalho terá seu nome citado e passará por um sistema de créditos, onde suas contribuições serão citadas. Futuros trabalhos poderão usar nossos dados como referência, fazendo as devidas citações.

Os dados serão armazenados em pastas na nuvem, com devida organização e datação. Além disso, teremos um HD externo que será usado periodicamente para fazer backup dos dados.

Somente pessoas autorizadas terão acesso aos dados por meio de ferramentas de compartilhamento de pastas.

Todos os dados oriundos do projeto são considerados de longo prazo, uma vez que os resultados apresentarão extensa contribuição para a literatura científica, técnica e de ensino sobre nanomateriais e ligas de Heusler.

Os dados serão preservados na nuvem e no HD externo. Além disso, os dados que forem publicados estarão disponíveis online enquanto a publicação for preservada.

Os dados serão compartilhados com os pesquisadores do grupo de pesquisa através de pastas compartilhadas na nuvem. Com a literatura, os dados serão compartilhados através da publicação dos artigos científicos.

Antes das publicações os dados serão restritos ao grupo de pesquisa. Após a publicação, os dados estarão disponíveis para reprodução mediante o devido créditos aos autores do trabalho.

A supervisora Fanny Béron e o pós-doutorando Alberto Mendonça.

Tirando o caso da linha SABIÁ do Sírius, que está em aprimoramento e deve ficar pronta em poucos meses, todos os demais instrumentos estão operacionais, bastando fazer o pedido de uso naqueles que não são do laboratório sede do trabalho. Os demais recursos são de consumo, que devem ser comprados com dinheiro de projetos do grupo de pesquisa.

---