



## PLANO DE TRABALHO

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN

EDITAL COPDE 6/2020

2020.06.IPEN.07.PD

### DADOS DO PROJETO

#### DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto:

Modificação de superfícies usando lasers de pulso ultracurto e análise de viabilidade de crescimento celular em estruturas fabricadas por manufatura aditiva utilizando pós de Ti6Al4V para aplicações em bioengenharia

Prazo Execução:

12 meses

#### Objetivo Geral (Objeto da Proposta):

Produzir superfícies de biomateriais tratadas por lasers de pulso ultracurto a fim de se obter melhor conjunto de propriedades físicas, químicas, biológicas e biomecânicas; aprimorar parâmetros do processamento por manufatura a aditiva e, assim, obter melhor desempenho dos produtos.

#### Metas

- 1 – Revisão bibliográfica e produção de amostras por manufatura aditiva.
- 2 – Ensaios preliminares: caracterização física, química e biológica.
- 3 – Definição de parâmetros de processamento por manufatura aditiva e nova produção de amostras.
- 4 – Ensaios de caracterização de amostras, modificação das superfícies com laser de pulso ultracurto, repetição de ensaios nas superfícies modificadas pelo feixe laser
- 5 – Tratamento de dados, apresentação de resultados em congressos, redação de artigos e redação do relatório final.



## PLANO DE TRABALHO

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN

EDITAL COPDE 6/2020

2020.06.IPEN.07.PD

### **Justificativa Resumida:**

As características da superfície de implantes utilizados em áreas médicas e odontológicas influenciam na interação e na ancoragem ao osso. Assim, esta superfície é responsável pelas propriedades na interface formada com os tecidos do paciente implantado, sendo um aspecto relevante para: adsorção de proteínas, integração com as células, formação da interface osso-implante que afetam a osseointegração. Portanto, se faz necessário o estudo das características da superfície dos implantes, tais como: topografia, rugosidade, propriedades químicas, viabilidade de crescimento celular e resistência mecânica. Vale ressaltar que são escassas na literatura, pesquisas referentes à modificação das superfícies de biomateriais para uso em implantes feitas por lasers de pulso ultracurto em peças geradas por manufatura aditiva a partir de pós de ligas de titânio.

**Palavras-chave:** Biomateriais, laser, ligas de titânio, viabilidade celular, manufatura aditiva.



## PLANO DE TRABALHO

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN

EDITAL COPDE 6/2020

2020.06.IPEN.07.PD

### CRONOGRAMA FÍSICO

#### META FÍSICA: 1 – Revisão bibliográfica e produção de amostras por manufatura aditiva.

ATIVIDADES:	INDICADOR FÍSICO DE EXECUÇÃO	Duração Prevista	
		Início	Fim
Revisão Bibliográfica: seleção de literatura aplicada ao projeto.	Síntese de informações pertinentes à pesquisa.	1	4
Obtenção do material de partida e produção de corpos-de-provas	Corpos-de-provas prontos	1	3

#### META FÍSICA: 2 – Ensaios preliminares: caracterização física, química e biológica.

ATIVIDADES:	INDICADOR FÍSICO DE EXECUÇÃO	Duração Prevista	
		Início	Fim
Ensaios de topografia / perfilometria	Obter perfil de rugosidades	2	3
Análise da superfície por microscopia eletrônica de varredura	Obter imagens da superfície	2	4
Análise de composição química por EDS	Tabela de elementos químicos	2	3
Ensaios de viabilidade de crescimento celular	Resultados qualitativos	3	4
Análise de composição química por fluorescência de raios X	Tabela de elementos químicos	2	3

#### META FÍSICA: 3 – Definição de parâmetros de processamento por manufatura aditiva e nova produção de amostras.

ATIVIDADES:	INDICADOR FÍSICO DE EXECUÇÃO	Duração Prevista	
		Início	Fim
Analisar os resultados obtidos na meta física 2 e definir novos parâmetros para produção.	Tabela com seleção de parâmetros ideais	4	4
Produção de amostras.	Amostras prontas	4	5

#### META FÍSICA: 4 - Ensaios de caracterização de amostras, modificação das superfícies com laser de pulso ultracurto, repetição de ensaios nas superfícies modificadas pelo feixe laser

ATIVIDADES:	INDICADOR FÍSICO DE EXECUÇÃO	Duração Prevista	
		Início	Fim
Caracterização das novas amostras obtidas	Tabelas e imagens	5	6
Ensaios de comportamento eletroquímico	Imagens: gráficos e microscopias	6	7
Ensaios de comportamento biomecânico	Imagens: gráficos e microscopias	6	7
Modificação das superfícies por laser de pulsos ultracurtos	Amostras com modificações superficiais prontas	7	8



## PLANO DE TRABALHO

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN

EDITAL COPDE 6/2020

2020.06.IPEN.07.PD

Caracterização das amostras modificadas pelo laser	Tabelas e imagens	8	9
Ensaio de comportamento eletroquímico	Imagens: gráficos e microscopias	9	10
Ensaio de comportamento biomecânico	Imagens: gráficos e microscopias	9	10

**META FÍSICA: 5** - Tratamento de dados, apresentação de resultados em congressos, redação de artigo e redação do relatório final.

ATIVIDADES:	INDICADOR FÍSICO DE EXECUÇÃO	Duração Prevista	
		Início	Fim
Seleção, organização e tratamento de dados	Inserção no relatório final	10	12
Apresentação de resultados em eventos	Certificado do evento	10	12
Redação de artigo	Submissão do artigo	10	12
Relatório final	Apresentação do relatório	10	12