



# Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

CONFORME SOLICITAÇÃO DO AUTOR, ESTE TRABALHO  
POSSUI CONFIDENCIALIDADE  
ATÉ 01/12/2025

*ACCORDING TO AUTHOR'S REQUEST, THIS WORK HAS  
CONFIDENTIALITY UNTIL 12/01/2025*

Para informações, contate-nos através do e-mail [biblioteca.central@pucrs.br](mailto:biblioteca.central@pucrs.br)

For information, contact us: [biblioteca.central@pucrs.br](mailto:biblioteca.central@pucrs.br)

PORTO ALEGRE, BRASIL  
2020

PUCRS

ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS  
MESTRADO EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS

ALLAN DE MORAES LISBÔA

**DE NANOPARTÍCULAS A NANOCAMADA COMPACTA: RECOBRIMENTO DE PARTÍCULAS  
EM FORMA DE PÓ PELO PROCESSO DE PVD**

Porto Alegre

2020

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul



**DE NANOPARTÍCULAS A NANOCAMADA COMPACTA:  
RECOBRIMENTO DE PARTÍCULAS EM FORMA DE PÓ PELO  
PROCESSO DE PVD**

**ALLAN DE MORAES LISBÔA**  
QUÍMICO INDUSTRIAL

**DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM  
ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS**

**Porto Alegre**  
**Abril, 2020**



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

ESCOLA POLITÉCNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS

**DE NANOPARTÍCULAS A NANOCAMADA COMPACTA:  
RECOBRIMENTO DE PARTÍCULAS EM FORMA DE PÓ PELO  
PROCESSO DE PVD**

**ALLAN DE MORAES LISBÔA**

QUÍMICO INDUSTRIAL

ORIENTADOR: PROF. DR. ADRIANO FEIL

Dissertação de Mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais (PGETEMA) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre/Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

**Porto Alegre  
Abril, 2020**



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

ESCOLA POLITÉCNICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS

## De nanopartículas a nanocamada compacta: Recobrimento de Partículas em forma de pó pelo processo de PVD

**CANDIDATO: ALLAN DE MORAES LISBÔA**

Esta Dissertação de Mestrado foi julgada para obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

---

**DR. ADRIANO FRIEDRICH FEIL - ORIENTADOR**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**DR. DARIO EBERHARDT - PESQUISADOR - PUCRS**

---

**DRA. NARA REGINA DE SOUZA BASSO - DO PGETEMA - PUCRS**

**PUCRS**

**Campus Central**

Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 32 - Sala 507 - CEP: 90619-900

Telefone: (51) 3353.4059 - Fax: (51) 3320.3625

E-mail: [engenharia.pg.materiais@pucrs.br](mailto:engenharia.pg.materiais@pucrs.br)

[www.pucrs.br/politecnica](http://www.pucrs.br/politecnica)

## Ficha Catalográfica

L769d Lisbôa, Allan de Moraes

De Nanopartículas a Nanocamada Compacta : Recobrimento de partículas em forma de pó pelo processo de PVD / Allan de Moraes Lisbôa . – 2020.

78 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Feil.

1. Nanocamada. 2. Sputtering. 3. Pó. 4. Recobrimento. 5. PVD. I. Feil, Adriano. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Clarissa Jesinska Selbach CRB-10/2051



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Pró-Reitoria de Graduação  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar  
Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564  
E-mail: [prograd@pucrs.br](mailto:prograd@pucrs.br)  
Site: [www.pucrs.br](http://www.pucrs.br)