

INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

LEILA MARTINS NUNES BARCELLOS

**PREDIÇÃO DINÂMICA DO PERFIL DE DOSES DEVIDO À PLUMA RADIOATIVA
GERADA POR ACIDENTE NUCLEAR BASEADA EM MEDIDAS DE CAMPO E
APRENDIZADO DE MÁQUINA ATIVO**

**Rio de Janeiro
2022**

LEILA MARTINS NUNES BARCELLOS

**PREDIÇÃO DINÂMICA DO PERFIL DE DOSES DEVIDO À PLUMA RADIOATIVA
GERADA POR ACIDENTE NUCLEAR BASEADA EM MEDIDAS DE CAMPO E
APRENDIZADO DE MÁQUINA ATIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Nucleares do Instituto de Engenharia Nuclear da Comissão Nacional de Energia Nuclear como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Ciência em Engenharia Nuclear – Profissional em Métodos Computacionais

Orientadores: Prof. Dr. Claudio Marcio do Nascimento Abreu Pereira
Prof. Dr. Paulo Cezar Rocha Silveira

Rio de Janeiro
2022

BARCELLOS Nunes Martins, Leila

Predição dinâmica do perfil de doses devido à pluma radioativa gerada por acidente nuclear baseada em medidas de campo e aprendizado de máquina ativo / Leila Martins Nunes Barcellos – Rio de Janeiro: CNEN/IEN, 2022.

88f. : il.; 31 cm.

Orientadores: Claudio Marcio do Nascimento Abreu Pereira
Paulo Cezar Rocha Silveira

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Nucleares) – Instituto de Engenharia Nuclear, PPGIEN, 2022.

1. Acidente Severo. 2. Pluma radioativa. 3. Processo Gaussiano.

**PREDIÇÃO DINÂMICA DO PERFIL DE DOSES DEVIDO À PLUMA RADIOATIVA
GERADA POR ACIDENTE NUCLEAR BASEADA EM MEDIDAS DE CAMPO E
APRENDIZADO DE MÁQUINA ATIVO**

Leila Martins Nunes Barcellos

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA NUCLEARES DO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA NUCLEARES.

Aprovada por:

Prof. Cláudio Márcio do Nascimento Abreu Pereira, D.Sc.

Prof. Paulo Cezar Rocha Silveira, D.Sc.

Prof. César Marques Salgado, D.Sc.

Prof. Roberto Schirru, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
JANEIRO DE 2022

Esta constatação, juntamente com os resultados do trabalho de Silveira et al (2018), que, embora não trate de estimativa de termo fonte, propõe uma eficiente metodologia para estimativa de distribuições espaciais de doses a partir de medidas de radiação em um dado ambiente.

Em seu trabalho, uma unidade robótica era conduzida em um ambiente, através de aprendizado de máquina, de forma a executar medições em posições otimizadas, com o objetivo de reproduzir o perfil de dose da forma mais fidedigna possível. Foi utilizado o conceito de Aprendizado Ativo (Pedregosa et al., 2011), baseado em Regressão de Processo Gaussiano (RPG) (Rasmussen e Williams, 2006) e uma técnica de computação evolucionária, especificamente o algoritmo de Evolução Diferencial (Storn, R.; Price, K. 1997), como responsável pelo aprendizado e otimização das posições das medidas. O trabalho de Silveira, por sua vez, teve sua inspiração no artigo de Kapoor et al (2007).

Seguindo esta filosofia, vislumbrou-se, no trabalho atual, a utilização de uma abordagem semelhante para a estimativa dinâmica da distribuição espacial de doses durante um acidente nuclear, sem necessidade de se inferir características do termo fonte.

O trabalho vislumbra a utilização de enxames robóticos (Hamann, 2018) baseados em Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT's), mais conhecidos como *drones*, com sensores embarcados para leitura de intensidade da taxa de dose, guiados por algoritmos de Aprendizado de Máquina Ativo, para a execução das medidas de radiação e reconstrução das distribuições espaciais de dose.

1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho apresenta uma nova proposta, independente de estimativas de TF, condições meteorológicas (como campos de vento) e dispersão atmosférica, necessários aos modelos tradicionais. O objetivo principal é propor uma abordagem baseada essencialmente nos dados observados (medidas) em campo, a partir dos quais deve ser estimada uma distribuição espacial de taxas de doses da forma mais realística possível.