



## ANÁLISE DA TOXICIDADE GENÉTICA DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE NÍQUEL

Gabrielle Nunes da Silva<sup>1</sup>; Débora dos Santos Chaves<sup>2</sup>; Tatiane RochaCardozo<sup>3</sup>; Allan Seeber<sup>4</sup>; Wladimir Hernandez Flores<sup>4</sup>; Mauricio Lehmann<sup>5</sup>; Rafael Rodrigues Dihl<sup>6</sup>  
Aluna do curso de graduação em Ciências Biológicas – Bolsista PIBIC/CNPq – (gabriellens@gmail.com)<sup>1</sup>; Mestre em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde<sup>2</sup>; Doutora em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde<sup>3</sup>; Professor da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Bagé<sup>4</sup>; Professor do curso de Engenharia Ambiental/ULBRA e do Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde/ULBRA<sup>5</sup>; Professor Orientador dos cursos de Ciências Biológicas e Biomedicina/ULBRA e do Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde/ULBRA (rafael.rodrigues@ulbra.br)<sup>6</sup>

### INTRODUÇÃO

O níquel é um metal de transição e é o quinto elemento mais abundante no mundo, logo, as nanopartículas de óxido de níquel possuem uma vasta aplicabilidade, como por exemplo, no uso de catalisadores químicos, sensores, filmes electrocrômicos, dispositivos de armazenamento de energia, eletrodos de baterias, tintas de impressão, aditivo de combustível e sensores de materiais magnéticos (Duan et al., 2015; Magaye et al., 2012; Salvadori et al., 2014). A inalação, ingestão e absorção pela pele são as principais vias de exposição ao óxido de níquel. Os principais alvos são os pulmões e os rins (Magaye et al., 2012).

### OBJETIVO

Este trabalho avaliou o efeito genotóxico de nanopartículas (NPs) de óxido de níquel (NiO), buscando o entendimento de como estes nanomateriais ou seus subprodutos podem interagir em diferentes níveis celulares. Avaliar este contexto torna-se fundamental para a proteção da integridade do ser humano e do meio ambiente.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação dos danos no DNA foi realizada através do Ensaio Cometa (Fig.1) utilizando o *software* de análise de imagens *Comet Assay IV* (Perceptive Instruments, UK), com parâmetro *Tail intensity* (% de DNA na cauda). Para a realização dos experimentos foram utilizadas as células V79 (células de pulmão de hamster chinês), as mesmas foram transferidas para placas de cultivo celular com 24 poços. As NPs foram testadas em 6 concentrações: 15, 31, 62, 125, 250, 500 µg/ml. Após 24 h, as concentrações de NiO NPs foram adicionadas, da mesma forma que o controle positivo EMS (Etilmetanosulfonato – 0,5 mM) e o controle negativo (H<sub>2</sub>O destilada) durante o período de 4h.

As NPs de NiO foram sintetizadas no laboratório de Materiais Nanoestruturados – Departamento de Engenharia e Energias Renováveis da Universidade Federal dos Pampas, Campus Bagé – RS (UNIPAMPA) pelos professores colaboradores Dr. Allan Seeber e Dr. Wladimir Flores. A nanoestrutura de NiO teve sua rota de síntese definida por eles. As NPs de NiO foram obtidas após 6 h de calcinação na temperatura de 550 °C.

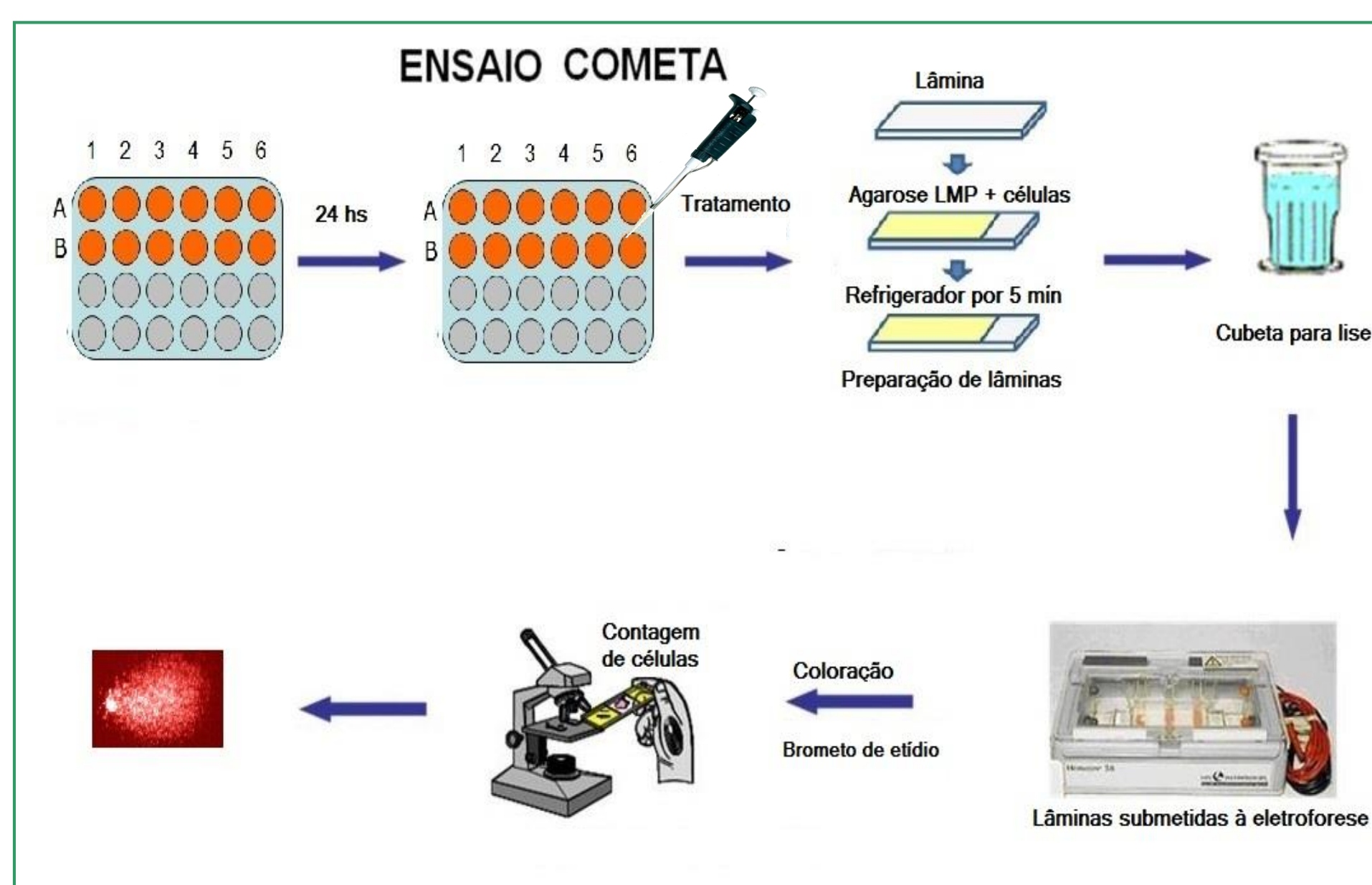


Fig.1 Esquema representativo do ensaio cometa.

### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que as NPs de NiO induziram aumentos significativos de danos no DNA das células V79 expostas a concentrações superiores a 62 µg/mL no ensaio cometa. A partir dos resultados obtidos e comparações em literaturas é possível a caracterização do perfil genotóxico de nanomateriais.

### RESULTADOS

Os resultados referentes à avaliação da genotoxicidade das NPs de NiO em células V79 no Teste Cometa estão representados na figura 2. Foi possível observar um aumento significativo na frequência de danos no DNA das células expostas às concentrações de 62, 125, 250, e 500 µg/ml de NPs de NiO quando comparado ao controle negativo.

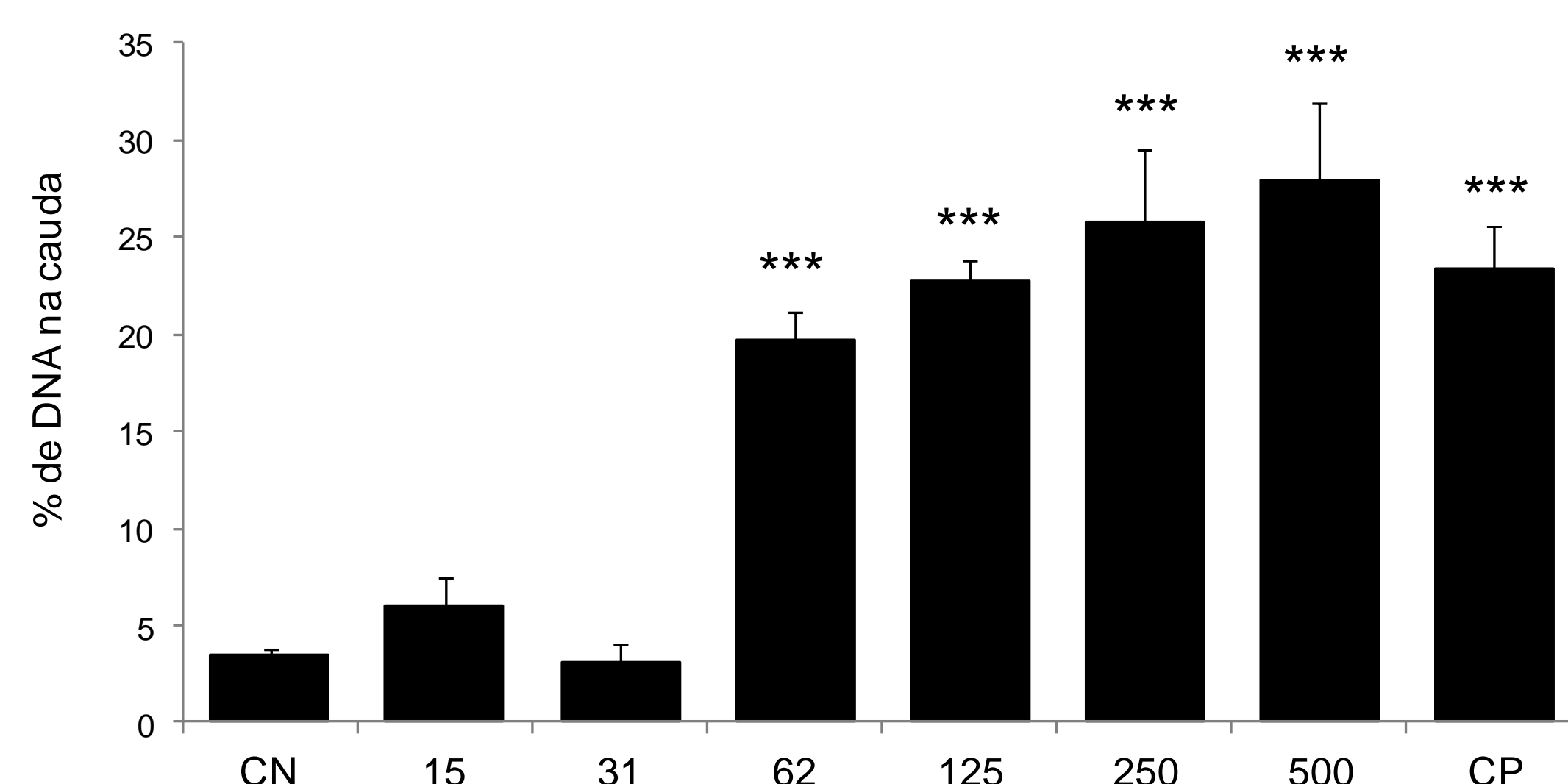


Figura 1 - Danos no DNA após exposição (4 h) das células V79 às diferentes concentrações (15 – 500 µg/mL) de NP de NiO. CN- Controle Negativo. CP – Controle Positivo (EMS 0,5 mM). \*\*\*P < 0,001

As imagens de NPs de NiO obtidas por microscopia eletrônica mostram aglomerados de partículas, as quais apresentam formatos poligonais (Figura 2) compreendendo o intervalo de 50 a 500 nm. A análise de distribuição de tamanho (Figura 3), mostra que há predominância de partículas da ordem de 110 a 140 nm.

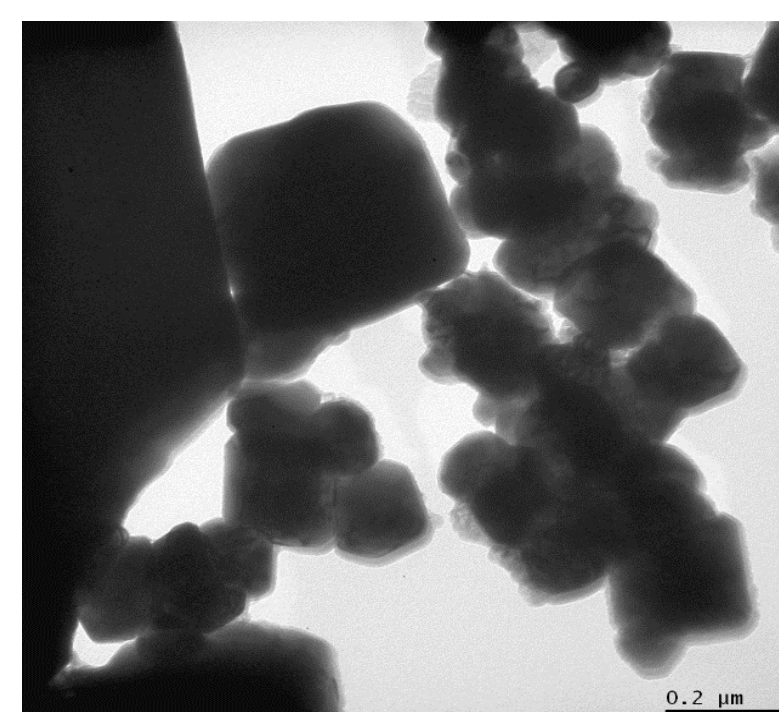


Figura 2: Imagem das NPs de NiO.

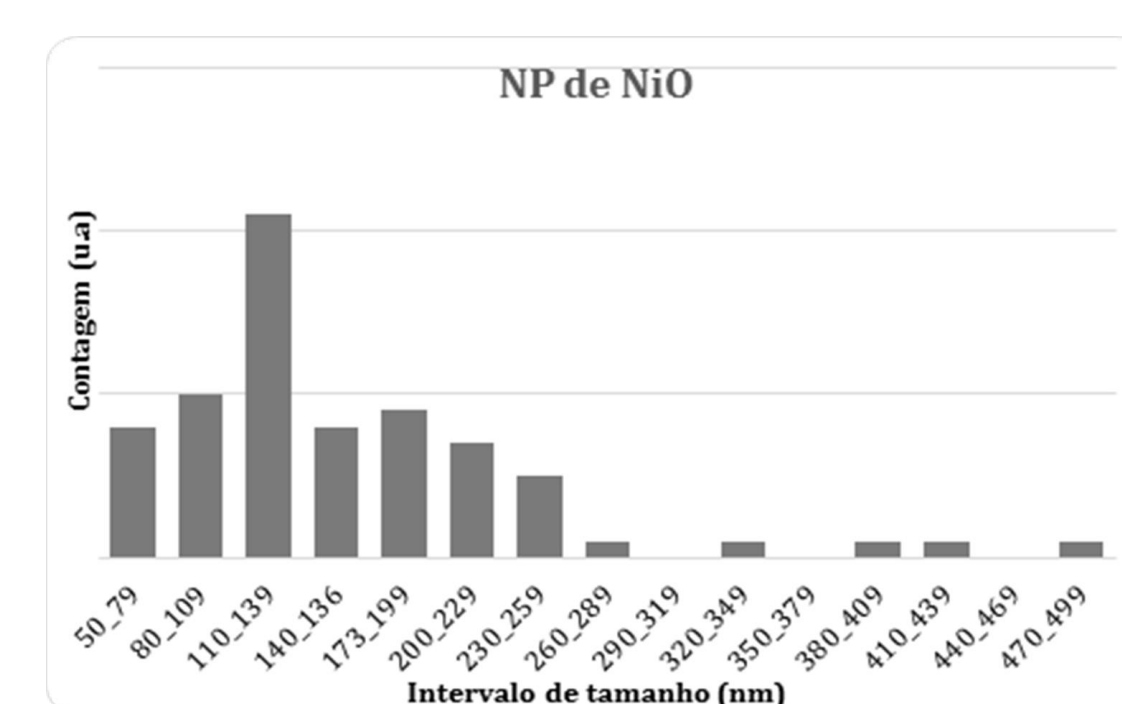


Figura 3: Análise de distribuição de tamanho das NPs de NiO.

A Figura 4 apresenta o difratograma do NiO, na qual pode-se observar apenas os picos referentes a fase cúbica, indicando que as NPs são policristalinas e os planos cristalinos não apresentam orientações preferenciais.

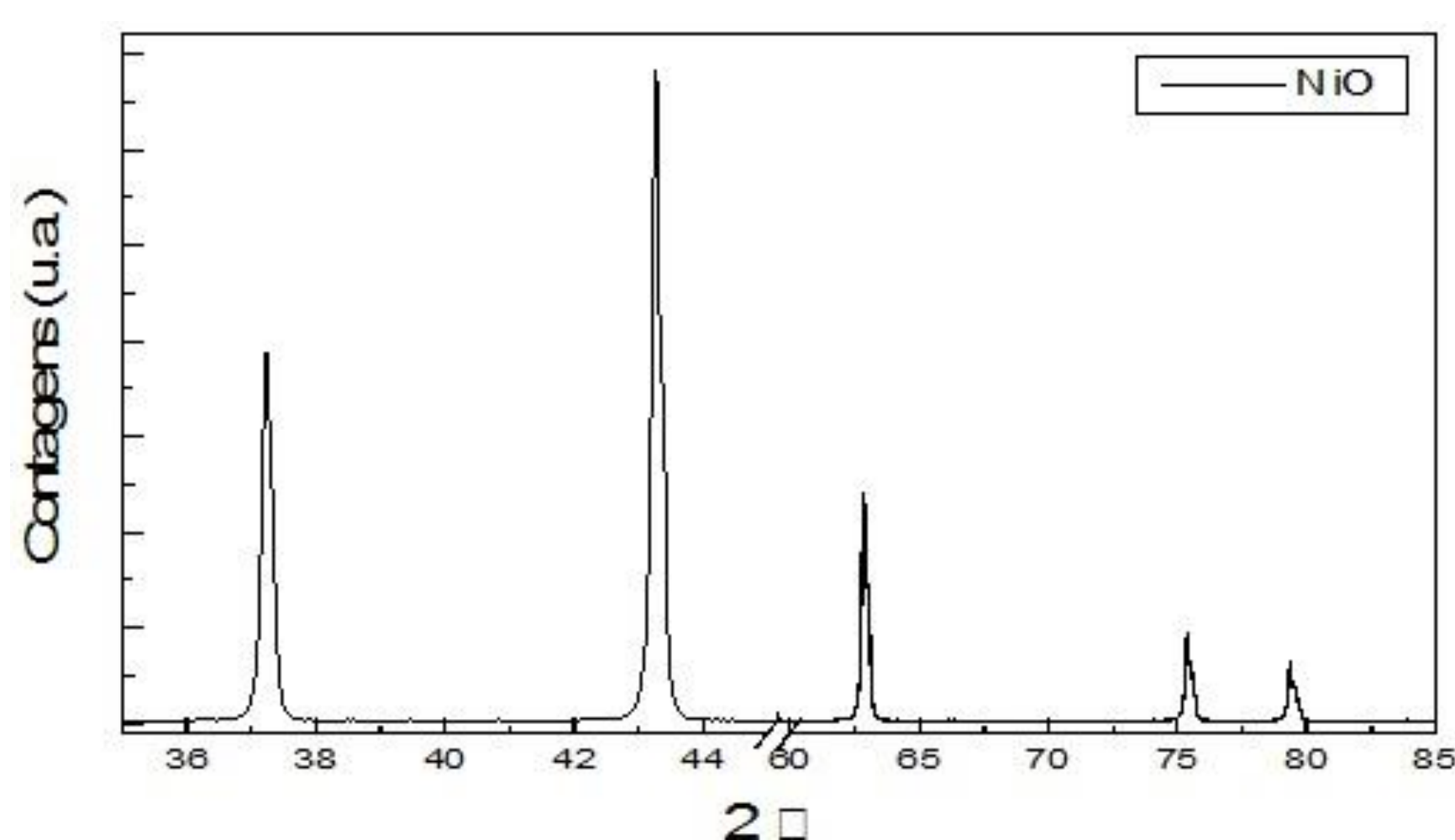


Figura 4: Difratograma das nanopartículas de NiO obtidas após a calcinação em 550°C por 6 horas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SALVADORI, M.R.; NASCIMENTO, C.A.O.; CORRÊA, B.; Nickel oxide nanoparticles film produced by dead biomass of filamentous fungus. *Scientific Reports*, v. 4, p. 1-6, 2014.  
MAGAYE, R.; ZHAO, J.; BOWMAN, L.; DING, M. Genotoxicity and carcinogenicity of cobalt, nickel and copper based nanoparticles (review). *Experimental and therapeutic medicine*, v. 4, p. 551-61, 2012.  
DUAN WX, He MD, MAO L, QIAN FH, Li YM, PI HF, et al. NiO nanoparticles induce apoptosis through repressing SIRT1 in human bronchial epithelial cells. *Toxicology and Applied Pharmacology*, v. 286, p. 80-91, 2015.