

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS TECNOLÓGICOS E AMBIENTAIS – UNISO

***TRABALHO COMPLETO CONTENDO ARTIGOS CIENTÍFICOS. AGUARDANDO A PUBLICAÇÃO DOS RESULTADOS**

RESUMO

A utilização de bactérias na síntese biogênica de nanopartículas de titânio tem mostrado ser uma alternativa promissora para solução de gargalos da agricultura, isto se dá devido à gama de biomoléculas produzidas por estes agentes mediadores, junto ao potencial do apresentado pelo titânio. As nanopartículas biogênicas apresentam um recobrimento formado por estas biomoléculas, as quais proporcionam estabilização, mediação de tamanho e conferem ou amplificam sua atividade. Uma potencial aplicação de nanopartículas sintetizadas por agentes de controle biológico é o controle de fitopatógenos que atingem culturas agrícolas. O presente estudo teve por objetivo sintetizar nanopartículas de titânio e o sobrenadante de cultivo de *Bacillus velezensis* AGVL-005 e investigar sua atividade biológica para supressão de fungos fitopatogênicos *in vitro* e suas implicações toxicológicas. A síntese foi bem-sucedida utilizando titânio isopropóxido como precursor e o sobrenadante do cultivo bacteriano como agente redutor e estabilizante. As nanopartículas de titânio biossintetizadas (TiNP-BvS) foram investigadas quanto às suas características físico-químicas pelas técnicas de espalhamento dinâmico da luz (DLS) e rastreamento de nanopartículas (DLS), apresentando baixa polidispersão (PDI). As TiNP-BvS apresentaram atividade biológica, promovendo a inibição concentração-dependente do desenvolvimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani* e *Colletotrichum lindemuthianum*, inibição da germinação e formação de novos escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* e controle da infecção de sementes de feijoeiro por *Colletotrichum lindemuthianum*. As nanopartículas não apresentaram efeito genotóxico e fitotóxico significativo e impacto negativo significativo nas enzimas do solo, entretanto, efeitos citotóxicos em linhagens celulares V79 foram reportados. Em suma, as nanopartículas de titânio sintetizadas utilizando *B. velezensis* AGVL-005 foram capazes de inibir o desenvolvimento de fitopatógenos de alta relevância econômica. O recobrimento das nanopartículas exerce um papel importante nos aspectos físico-químicos e na atividade biológica das TiNP-BvS, entretanto, este precisa ser investigado com maior profundidade. Os resultados são promissores, principalmente, no que tange ao vislumbre de novas vias de síntese biogênica de nanopartículas, e aplicação das mesmas para o desenvolvimento de uma agricultura mais eficaz e sustentável.

Palavras-chave: Síntese biogênica. Nanopartículas de titânio. *Bacillus velezensis*. *Sclerotinia sclerotiorum*. *Rhizoctonia solani*. *Colletotrichum lindemuthianum*.

ABSTRACT

The application of bacteria in the biogenic synthesis of titanium nanoparticles has been reported as a promising alternative due to the range of biomolecules produced by the mediating agent. Biogenic nanoparticles can present a coating formed by these biomolecules, which can provide stabilization, size mediation and provide or amplify their biological activity. A potential application of nanoparticles biologically synthesized by biological control agents is the control of phytopathogens in agricultural crops. The present study aimed to synthesize titanium nanoparticles from *Bacillus velezensis* AGVL-005 culture filtrate, investigate its biological activity for in vitro suppression of phytopathogenic fungi and its toxicological implications. The synthesis was successful using isopropoxide titanium as a precursor to the synthesis mediated by the microbial culture filtrate. The biosynthesized nanoparticles (TiNP-BvS) had its physical-chemical characteristics investigated, showing low polydispersity (PDI). TiNP-BvS showed biological activity, promoting a dose-dependent inhibition of the mycelial development of *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani* and *Colletotrichum lindemuthianum*, inhibition of germination and formation of new sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* and control of infection of bean seeds by *Colletotrichum lindemuthianum*. The nanoparticles did not show significant genotoxic effect, phytotoxic effect and any negative impact on soil enzymes, however, cytotoxic effects in V79 cell lines were reported. Thus, titanium nanoparticles synthesized using *B. velezensis* AGVL-005 can inhibit the development of high economically relevant phytopathogens. The possible nanoparticle coating may play an important role in the physical-chemical aspects and biological activity of TiNP-BvS, however, a further investigation must be performed to confirm this hypothesis. The results are encouraging, especially because of the glimpse of new pathways for the biogenic synthesis of nanoparticle and the functionalization of their activity in technological applications for a more efficient and sustainable agricultural development.

Keywords: Biogenic synthesis. Titanium nanoparticles. *Bacillus velezensis*. *Sclerotinia sclerotiorum*. *Rhizoctonia solani*. *Colletotrichum lindemuthianum*.