



PIBITI/CNPq

**Desenvolvimento de nanopartículas de quitosana
enriquecidas com fertilizantes e óleos essenciais
NanoBioDefensivos**

Vinicius Longo, Marli Camassola

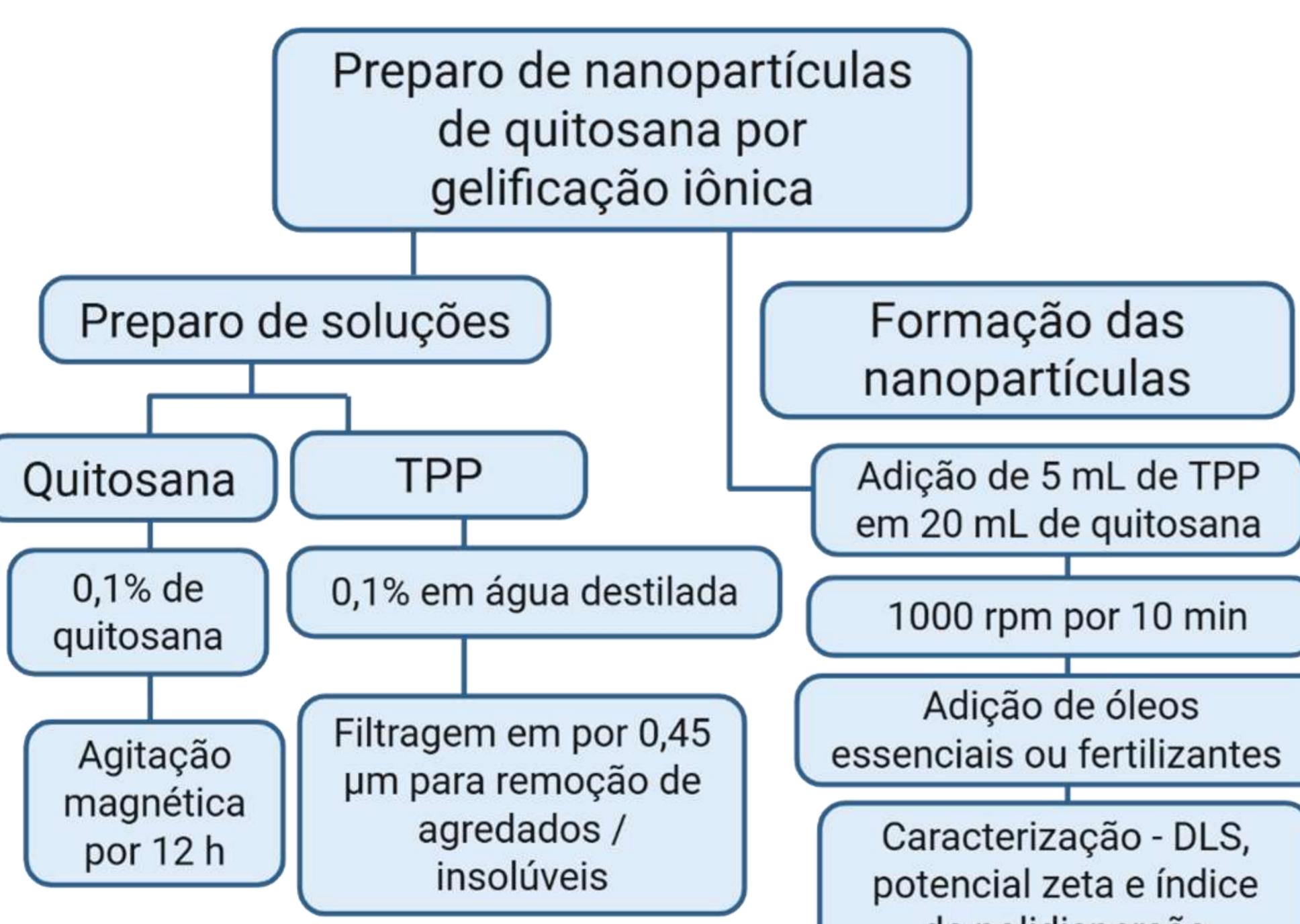


INTRODUÇÃO / OBJETIVO

A busca por soluções agrícolas mais eficientes e sustentáveis tem impulsionado o uso da nanotecnologia. A quitosana, por ser um biopolímero natural, biodegradável e com ação antimicrobiana, destaca-se como matriz ideal para nanopartículas capazes de encapsular e liberar compostos bioativos de forma controlada. Nesse contexto, a incorporação de fertilizantes nitrogenados (ureia e sulfato de amônio) e óleos essenciais com propriedades bioestimulantes (melaleuca, canela e cravo) visa potencializar a eficiência agronômica e sanitária das culturas.

Este trabalho propõe o desenvolvimento de nanopartículas de quitosana com esses compostos, com foco na sustentabilidade e no uso racional de insumos na agricultura.

MATERIAL E MÉTODOS



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 1 e 2 apresentam os dados de tamanho de partícula, índice de polidispersão (PDI) e potencial zeta de nanopartículas de quitosana formuladas com diferentes compostos (ureia, sulfato de amônio, nitrato de amônio, e óleos essenciais de melaleuca, canela e cravo), utilizando quitosana comercial genérica (Quimer) e de baixa massa molecular (Sigma).

Tabela 1. Propriedades físico-químicas de nanopartículas de **quitosana comercial** utilizadas para o encapsulamento de fertilizantes e óleos essenciais

Amostra de nanopartículas de quitosana (CHNP)	Tamanho (nM)	Índice de polidispersão (PDI)	Potencial zeta (mV)
Ureia 5%	2683	1	-5,757
Sulfato de amônio 2,5%	666	1	-6,66
Nitrato de amônio 5%	3371	1	2,7
Óleo essencial de melaleuca	3161	0,35	-39,1
Óleo essencial de canela	212,5	0,16	-27,47
Óleo essencial de cravo	227	0,30	-21,13

Tabela 2. Propriedades físico-químicas de nanopartículas de **quitosana de baixa massa molecular** utilizadas para o encapsulamento de fertilizantes e óleos essenciais

Amostra de nanopartículas de quitosana (CHNP)	Tamanho (nM)	Índice de polidispersão (PDI)	Potencial zeta (mV)
Ureia 5%	496	0,15	28,03
Sulfato de amônio 2,5%	542,2	0,48	0,60
Nitrato de amônio 5%	98,22	0,25	19,88
Óleo essencial de melaleuca	999	0,33	-41,15
Óleo essencial de canela	264,3	0,42	-41,15
Óleo essencial de cravo	334	0,45	-45,58

Quanto ao **tamanho de partícula**, observou-se ampla variação (98,22 a 3371 nm), sendo que a quitosana de baixa massa molecular gerou partículas menores e mais homogêneas, especialmente com cravo (344 nm) e canela (264,3 nm), adequadas para aplicações farmacêuticas ou cosméticas.

O **PDI** foi inferior a 0,3 nas formulações mais homogêneas, com destaque para quitosana de baixa massa molecular com ureia (0,15) e nitrato de amônio (0,25). Já a quitosana comercial apresentou alto PDI (=1) com os fertilizantes, indicando instabilidade, embora as formulações com óleos essenciais tenham mostrado melhor uniformidade (ex: canela: 0,16).

No **potencial zeta**, os valores mais estáveis foram observados nas nanopartículas com cravo (-45,58 mV), canela e melaleuca, todas com quitosana de baixa massa molecular. A quitosana comercial apresentou menor estabilidade, com valores próximos de zero em algumas formulações (ex: +2,7 mV com nitrato de amônio).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As formulações com quitosana Sigma demonstraram melhor desempenho em termos de tamanho, uniformidade e estabilidade das nanopartículas, especialmente quando associadas a óleos essenciais. Já as formulações com quitosana comercial apresentaram maiores variações e menor estabilidade, o que pode comprometer sua aplicação. Os resultados indicam que tanto o tipo de agente adicionado quanto a qualidade da quitosana influenciam diretamente nas características finais das nanopartículas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRILLO, Renato et al. Chitosan/tripolyphosphate nanoparticles loaded with paraquat herbicide: an environmentally safer alternative for weed control. *Journal of hazardous materials*, v. 278, p. 163-171, 2014.

APOIO

