

Avaliação do processo de reticulação de hidrogéis de alginato utilizando microtomografia de raios X

Gustavo Henrique de Magalhães Gomes

Juliana Kelmy Macário Barboza Daguano

Kaline N. Ferreira; Marcos A. Sabino; Jorge V. Silva

ggomes@cti.gov.br

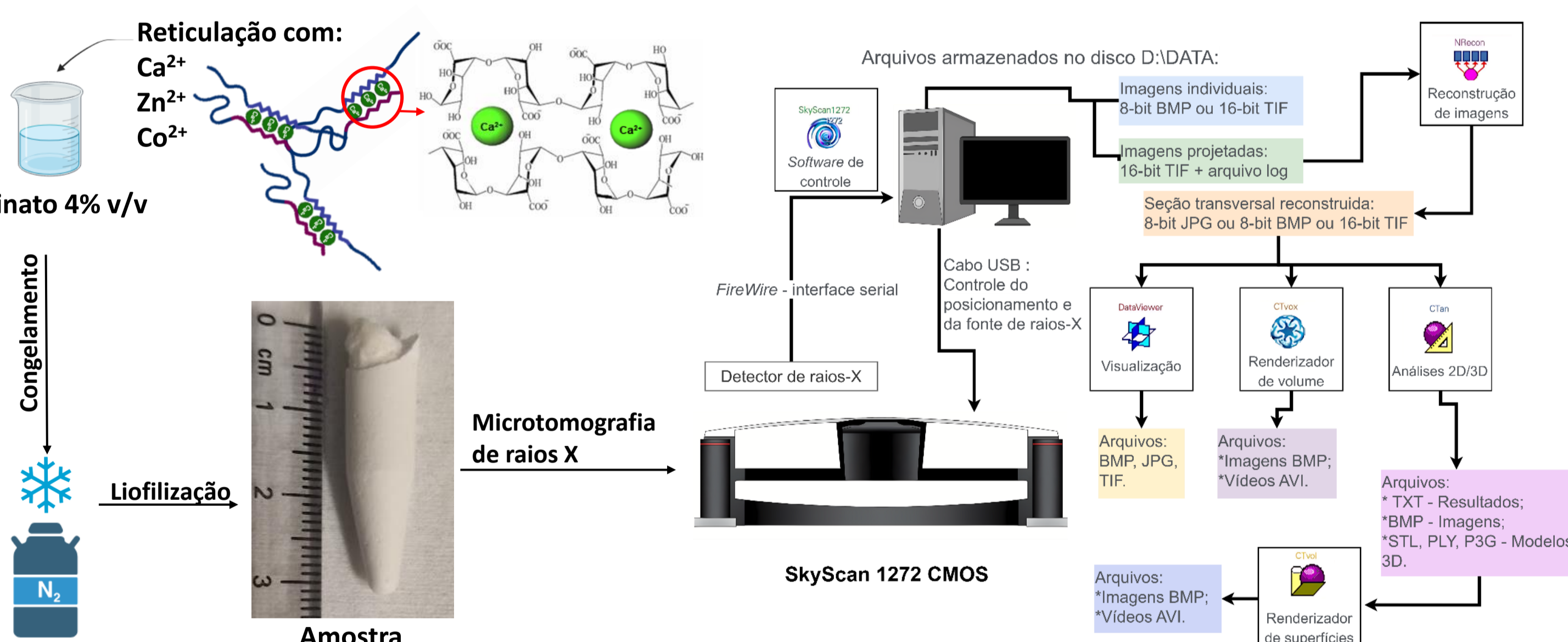
INTRODUÇÃO

Hidrogéis de alginato de sódio têm atraído atenção devido suas propriedades únicas, como alta biocompatibilidade, hidrofiliabilidade, e propriedades reológicas ideais para sua manufatura aditiva por impressão 3D (I3D). Entretanto, para melhorar as suas aplicações na I3D, é preciso modular suas propriedades mecânicas e reológicas, afim de se obter um material ideal [1]. A reticulação do alginato com cátions divalentes é essencial para que essa forma se mantenha. A estrutura final do material vai depender do grau de reticulação e do método de secagem, mudando de forma considerável a morfologia, tamanho e conectividade de poros formados durante os processos citados [2]. Por isso, a técnica de microtomografia de raios X (μ CT) é fundamental para o estudo desses materiais, sendo possível realizar os cálculos quantitativos em relação à porosidade, e também reconstruir modelos 3D dos materiais em estudo.

OBJETIVO

O principal objetivo do trabalho é avaliar através da técnica de μ CT como o processo de reticulação de géis de alginato, utilizando cátions divalentes (Ca^{2+} , Zn^{2+} , e Co^{2+}), influencia na estrutura porosa obtida por liofilização.

MÉTODOS



RESULTADOS



Figura 1. Imagens de projeções de raios X das amostras

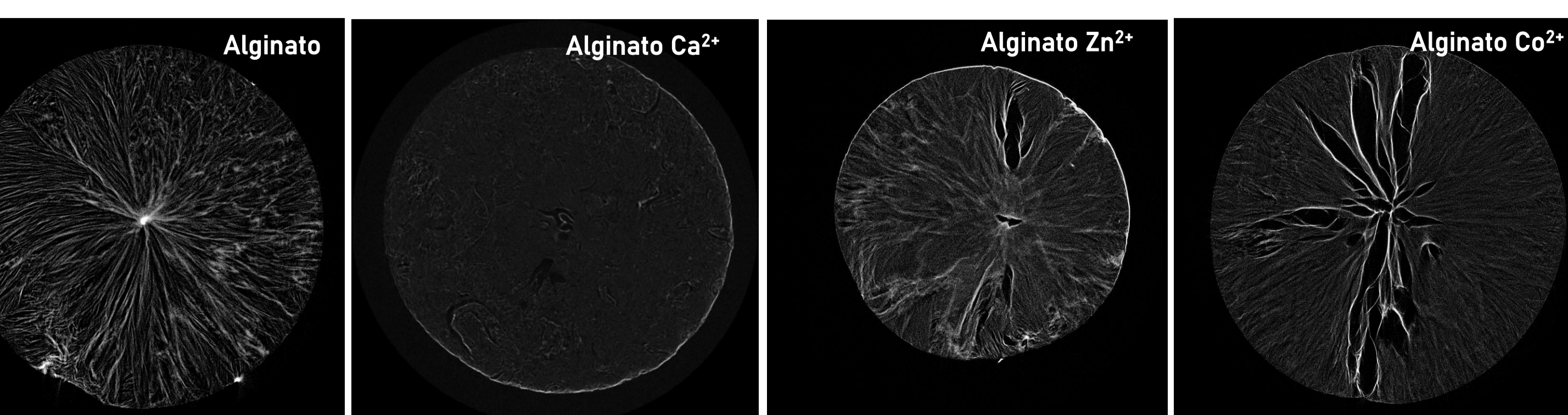


Figura 2. Seção transversal da reconstrução das amostras

Tabela 1. Dados quantitativos de porosidade obtidos pelo software CTAn.

Amostra	Porosidade Total / %	Porosidade Aberta / %	Porosidade Fechada / %	Tamanho médio de poro / μm
Alginato	70.00	69.99	0.01	22 \pm 13
Alginato Ca^{2+}	64.72	64.71	0.01	9 \pm 5
Alginato Zn^{2+}	49.45	49.28	0.17	18 \pm 9
Alginato Co^{2+}	45.71	45.43	0.28	43 \pm 36

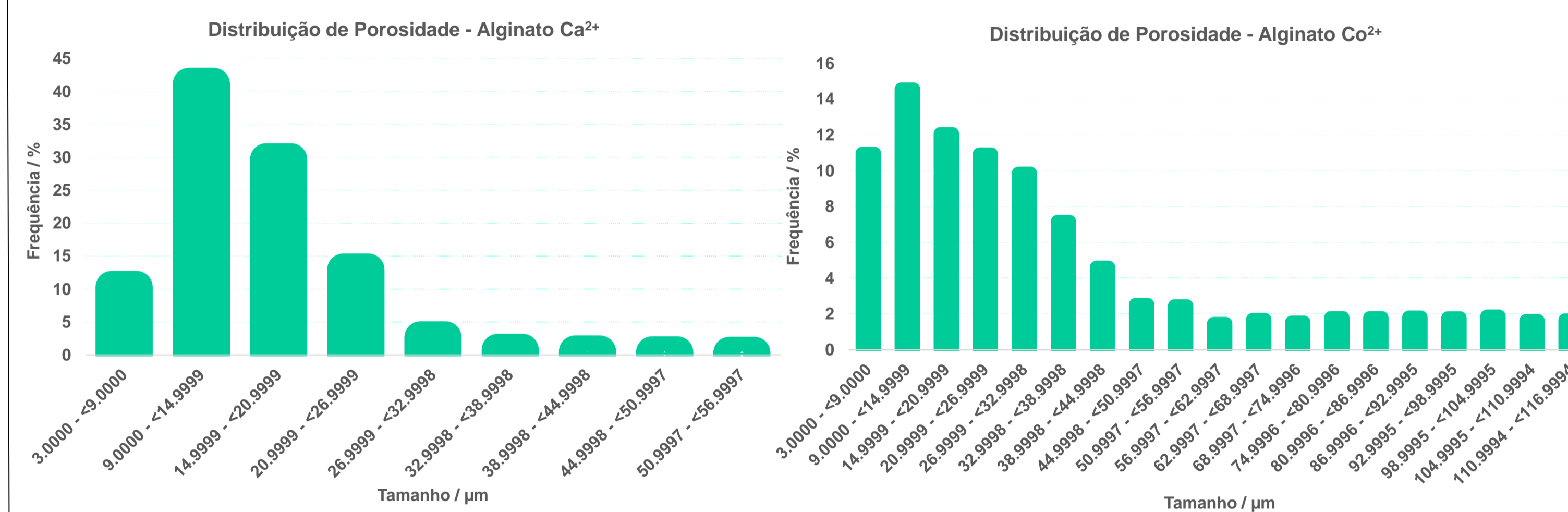


Figura 3. Distribuições de porosidade do material reticulado com Ca^{2+} e Co^{2+} .

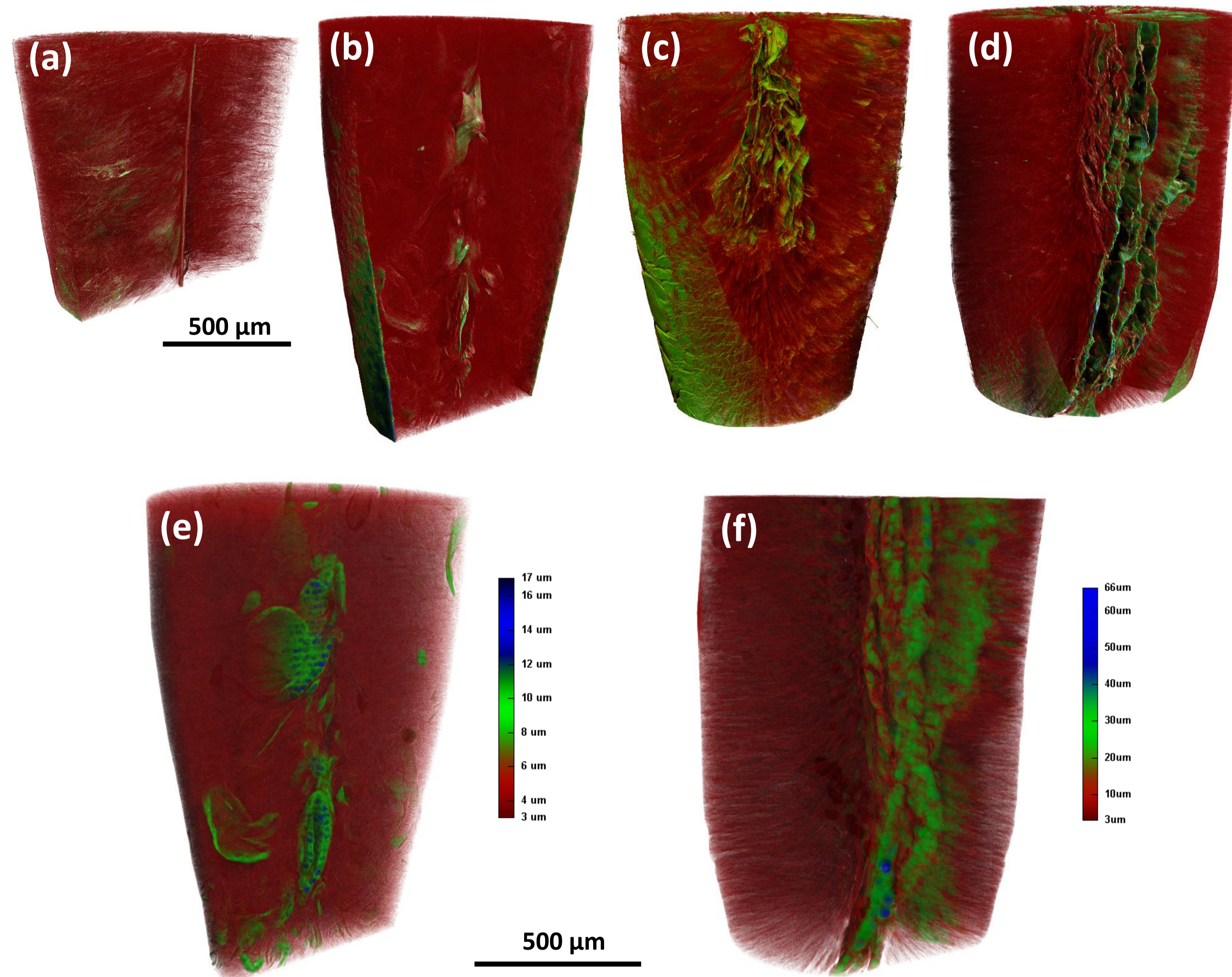


Figura 4. Imagens de reconstrução 3D das amostras obtidas pelo CTvox para o (a) alginato puro e reticulado com (b) Ca^{2+} , (c) Zn^{2+} e (d) Co^{2+} . Reconstrução dos poros com distribuição de tamanho em cores para o material reticulado com (e) Ca^{2+} e (f) Co^{2+} .

CONCLUSÕES

O processo de reticulação dos hidrogéis de alginato ocorreu de forma diferente para os três cátions utilizados. Uma melhor penetração do Ca^{2+} na estrutura do material promoveu uma melhor reticulação, formando um material com distribuição de poros mais homogênea, e sem a formação de canais dentro da estrutura, como observado para os materiais com Zn^{2+} e Co^{2+} .

REFERÊNCIAS

- [1] Song, X et al. (2022). *International Journal of Biological Macromolecules*, 207, 140–151. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.03.015>
- [2] Shahriari-Khalaji et al. (2020). *Polymers*, 12(11), 1–20. <https://doi.org/10.3390/polym12112683>