

Engenharia espectral aplicada a fotovoltaicos integrados em edificações

Ana Kely Rufino Souza

Fernando Ely

ana_kely.souza@cti.gov.br

INTRODUÇÃO

A crescente procura por energia renovável tem promovido a inovação de tecnologias que integram materiais de captação de energia solar com o ambiente de vida humana, como a energia fotovoltaica integrada a edifícios, denominada *Building-Integrated Photovoltaics* (BIPVs).

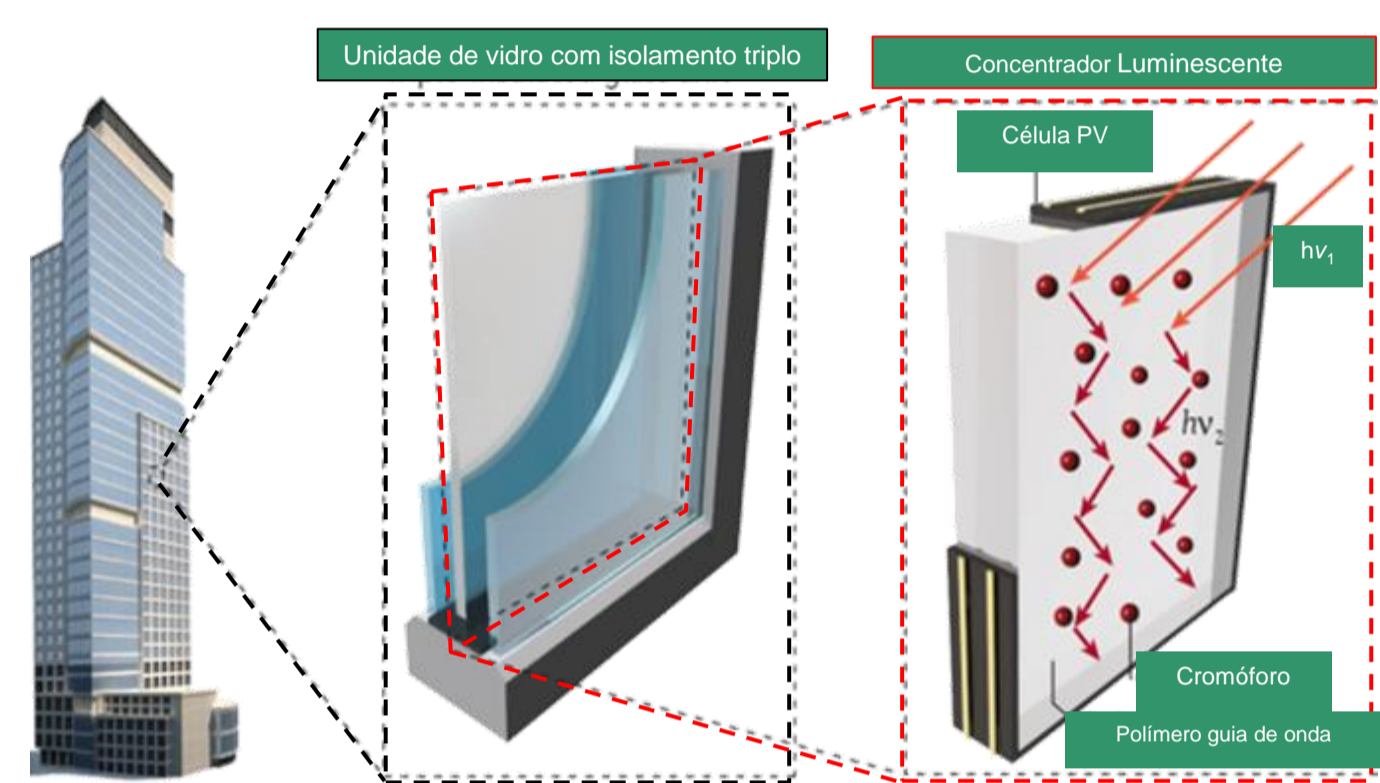


Figura 1. Representação esquemática de uma janela PV constituída por uma unidade de vidro com isolamento triplo incorporando um LSC que substitui o painel de vidro interno.

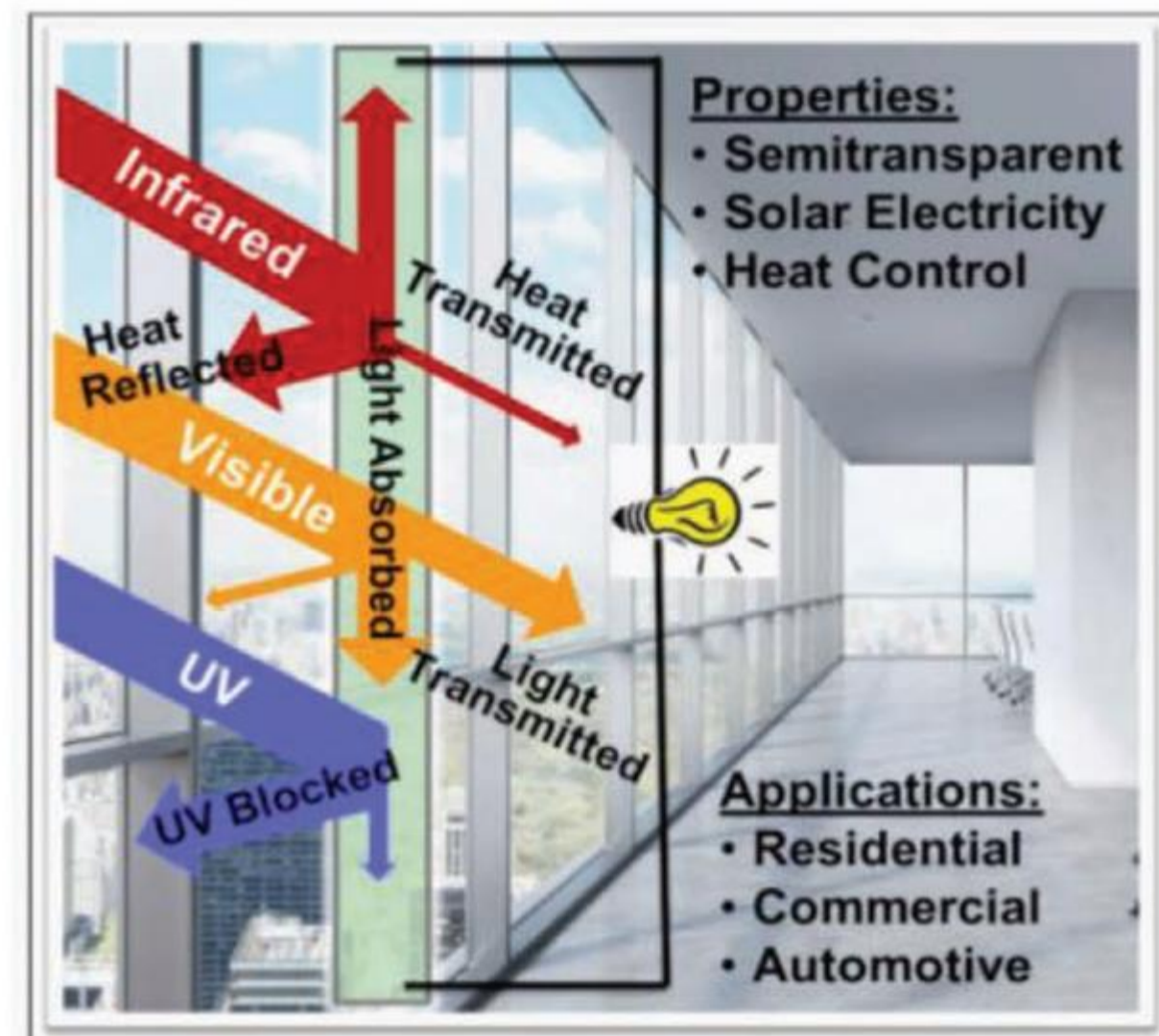


Figura 2. Ilustração de célula PV semitransparente reguladora de infravermelho para controle de calor e geração de eletricidade (Meddeb, et al., 2022)

Requisitos são impostos para o desenvolvimento de painéis fotovoltaicos (PV) coloridos com um compromisso entre eficiência e estética, proporcionando um novo estágio para a aplicação em larga escala de tecnologias de cores estruturais.

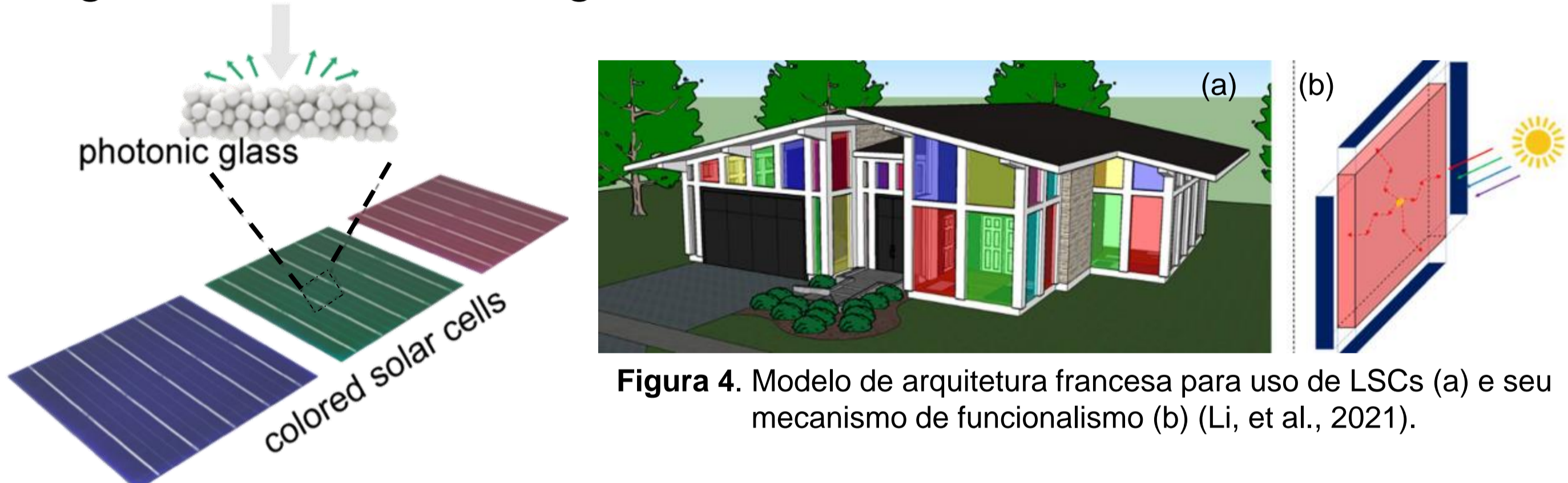


Figura 3. Células PV coloridas em três diferentes cores, característica dos diferentes diâmetros de NP's (Li, et al., 2022)

Figura 4. Modelo de arquitetura francesa para uso de LSCs (a) e seu mecanismo de funcionalismo (b) (Li, et al., 2021).

Os parâmetros a serem ajustados podem ser obtidos através da engenharia de materiais.

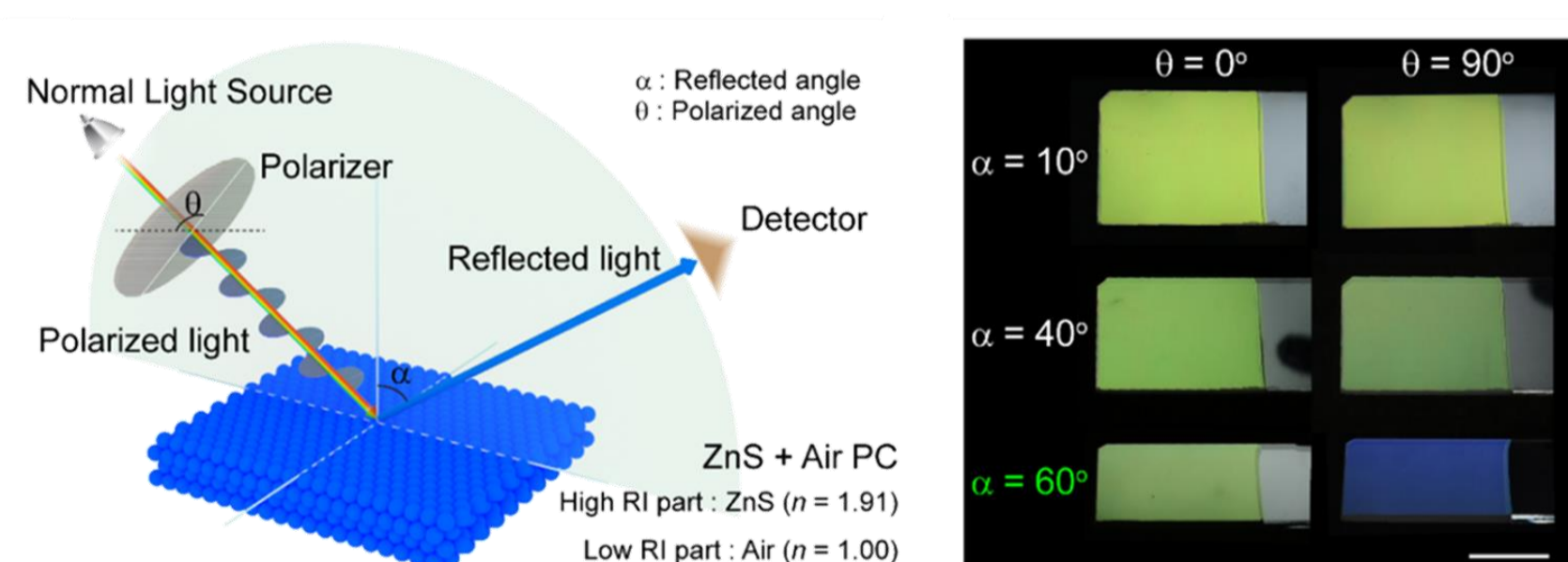


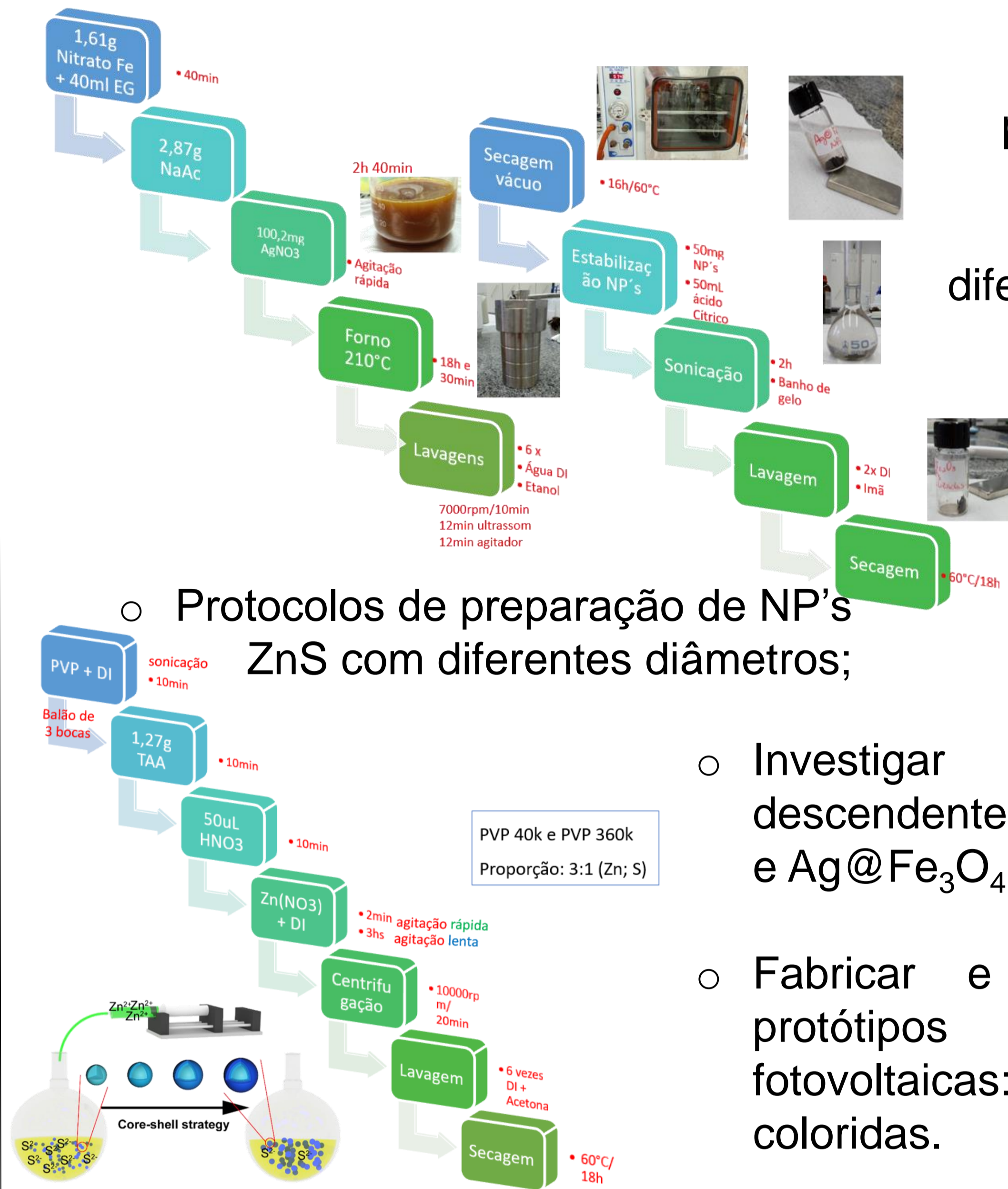
Figura 6. Propriedade de reflexão dependente da polarização da luz incidente (a). Fotografia dos filmes de NP's de ZnS em PV com três diferentes ângulos de reflexão e ângulo de incidência de 0° e 90° o diâmetro das NP's é de 190 nm (Wu, et al. 2022).

Propomos aqui, o desenvolvimento de estratégias para integração harmônica de células PVs em edificações baseadas em concentradores solares luminescentes (LSCs), camadas *down-conversion* e cristais fotônicos coloidais.

OBJETIVO

Desenvolver materiais e métodos visando a fabricação de protótipos de janelas fotovoltaicas inteligentes com LSCs e células solares de silício (c-Si) coloridas através do uso de fotônicos amorfos coloidais.

MÉTODOS



○ Protocolos de preparação de NP's core/shell Ag@Fe com diferentes diâmetros;

○ Protocolos de preparação de NP's ZnS com diferentes diâmetros;

○ Investigar a conversão descendente das NP's de ZnS e Ag@Fe₃O₄;

○ Fabricar e caracterizar os protótipos de janelas fotovoltaicas: LSC e c-Si coloridas.

RESULTADOS PARCIAIS

✓ Protocolo de preparação de NP's em função do diâmetro

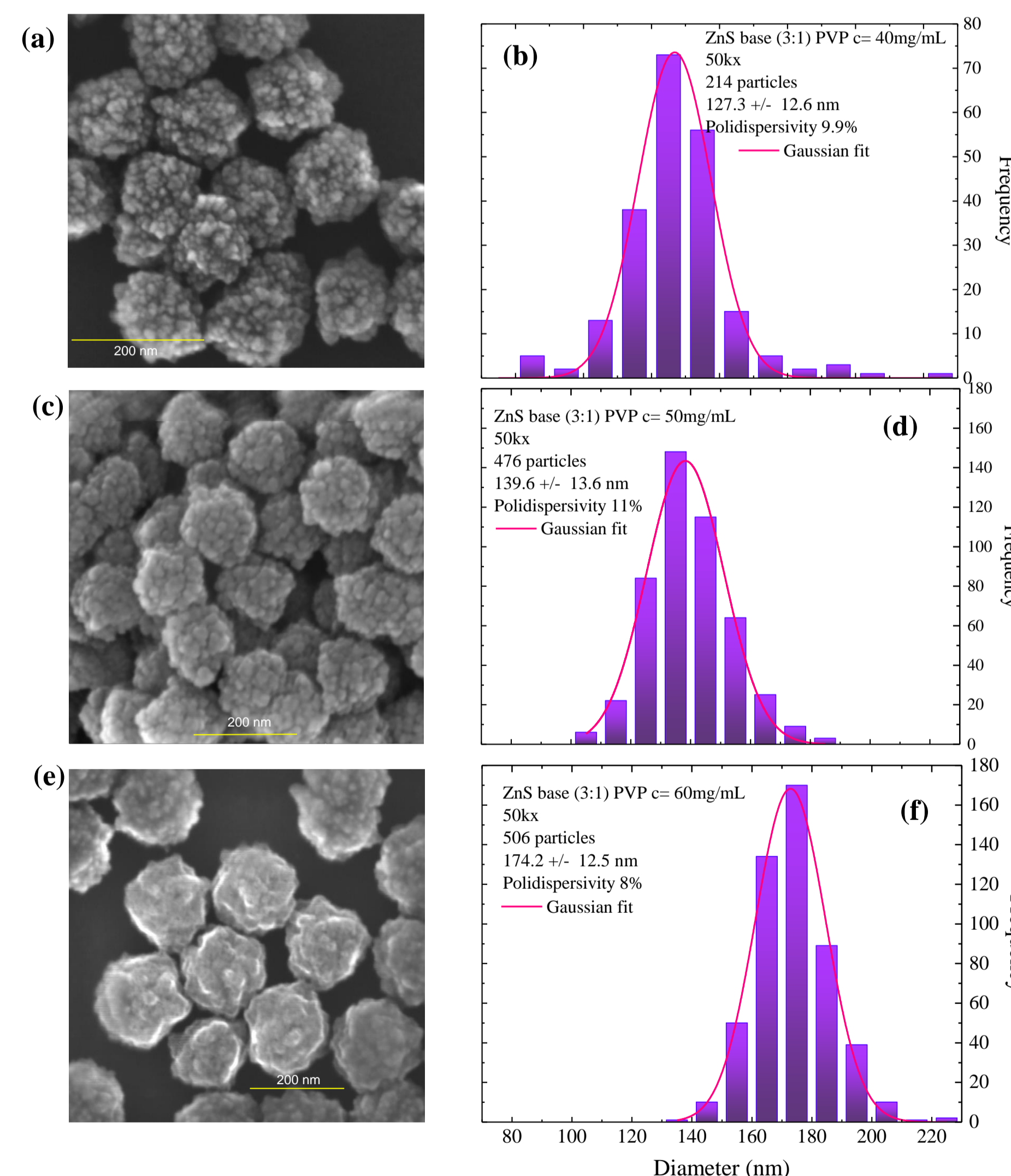


Figura 7. Imagens de MEV das NP's de ZnS (a), (c), (e) e histogramas demonstrando o diâmetro médio das NP's e o parâmetro de dispersão (b), (d), (f) para três valores de concentração de surfactante Polivinilpirrolidona (PVP).

Investigação da influência da concentração de surfactante no diâmetro de NP's

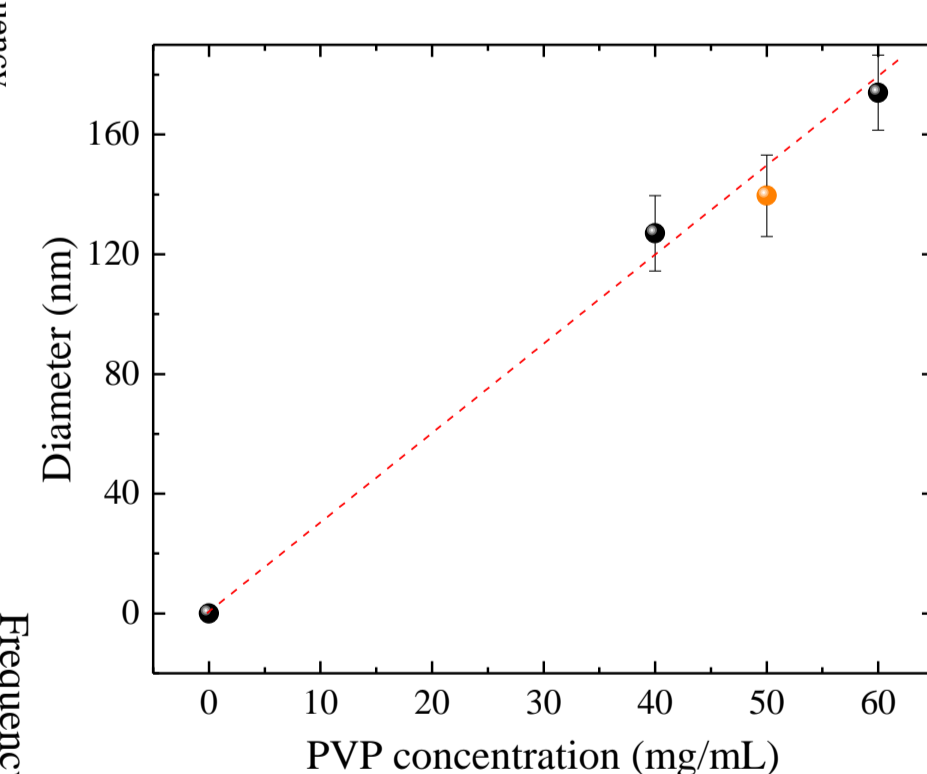


Figura 8. Gráfico obtido através da Figura 7, apresentando o diâmetro de NP's de ZnS em função da concentração de PVP utilizada nas sínteses.

REFERÊNCIAS

Li, Y. Sun, Y. Zhang, Y. Lid, Y. Verduzco, R. (2021), High-performance hybrid luminescent scattering solar concentrators based on a luminescent conjugated Polymer. *Polym. Int.* 70: 475–482.

Li, Z. Li, S. Ma, T. (2023), Using Photonic Glasses as Colored Covers for Solar Energy Harvesting. *Adv. Optical Mater.* 11, 2202370.

Meddeb, H. Götz-Köhler, M. Neugebohrn, N. Banik, U. Osterthun, N. Sergeev, O. Berends, D. Lattyak, C. Gehrke, K. Vehse, M. (2022), Tunable Photovoltaics: Adapting Solar Cell Technologies to Versatile Applications. *Adv. Energy Mater.* 12, 2200713.

Wu, Y. Nan, J. Ren, J. Meng, Z. Zhang, S. Wu, S. (2022), Polarization-Dependent Structural Colors in ZnS Nanosphere-Based Photonic Crystals for Anticounterfeiting Applications. *ACS Appl. Nano Mater.* 5, 423–429.