



Da concepção à incorporação: convergência entre o ciclo de desenvolvimento de produtos e a escala de maturidade tecnológica

*Fernanda de Nazaré Almeida Costa¹
Marcia Helena Machado Nascimento¹
Elizabeth Teixeira²*

1. *Enfermeira; Doutora; Docente do Departamento de Enfermagem Hospitalar da Universidade do Estado do Pará*
2. *Enfermeira; Doutora; Docente do Departamento de Enfermagem Hospitalar da Universidade do Estado do Pará*
3. *Enfermeira; Doutora; Docente do Departamento de Filosofia da Universidade do Estado do Pará*

Como citar: Costa FNA, Nascimento MHM, Teixeira E. Da concepção à incorporação: convergência entre o ciclo de desenvolvimento de produtos e a escala de maturidade tecnológica. RETE, 2026, Editorial, n. 1. Disponível em: www.retebrasil.com.br

INTRODUÇÃO

A produção de tecnologias em enfermagem tem se expandido de forma significativa nas últimas décadas, acompanhando as transformações no cuidado em saúde e assim ampliando a incorporação de práticas inovadoras nos serviços. Tecnologias assistenciais (protocolos, estratégias de cuidado, etc.), Tecnologias educacionais (cartilhas, jogos, etc.) e Tecnologias gerenciais¹ (instrumentos de avaliação, sistemas de gestão, aplicativos, etc.) têm sido desenvolvidos com o propósito de qualificar a formação e a prática

profissional e responder às demandas complexas dos sistemas de ensino e saúde. Contudo, esse avanço quantitativo nem sempre é acompanhado por um delineamento metodológico que permita identificar, de forma clara e sistematizada, o estágio de desenvolvimento dessas tecnologias.

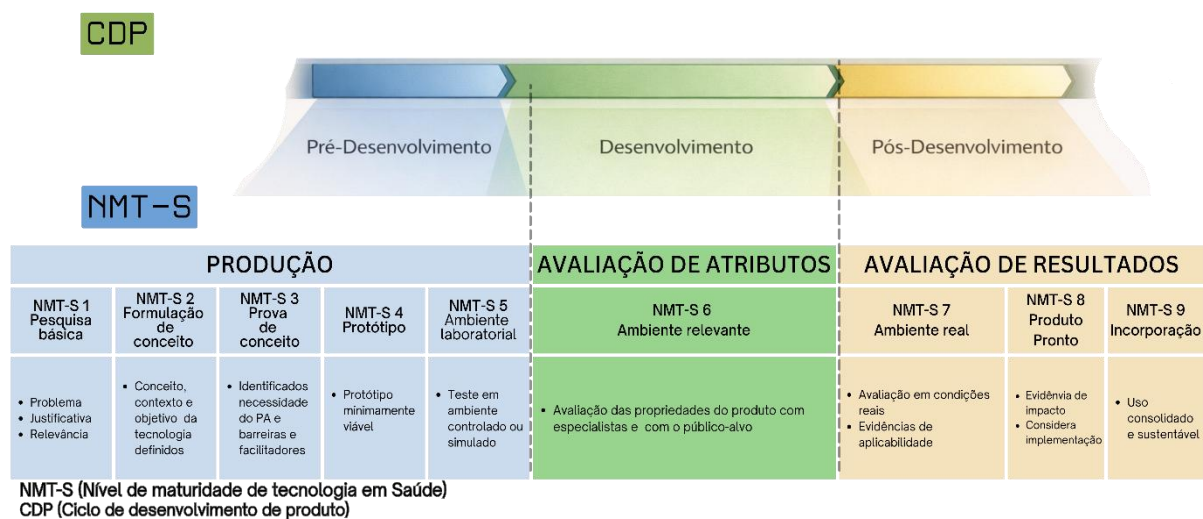
Nesse contexto, emerge a necessidade de integrar referenciais que organizem o processo de desenvolvimento tecnológico e, simultaneamente, possibilitem avaliar o grau de maturidade das tecnologias produzidas. O Ciclo Desenvolvimento de Produtos (CDP) proposto por Rozenfeld et. al.², amplamente difundido na engenharia de produção, estrutura o ciclo de vida tecnológico em fases que vão do pré-desenvolvimento, desenvolvimento, até o pós-desenvolvimento, oferecendo uma perspectiva processual e sistêmica.

A escala Technology Readiness Level (TRL), originalmente desenvolvida pela NASA, tem sido utilizada para avaliar o grau de maturidade de tecnologias, organizando-os em níveis progressivos que vão da pesquisa básica (nível 1) à aplicação consolidada (nível 9)³. Apesar de sua relevância, a TRL apresenta limitações quando aplicada ao campo da

saúde, especialmente por não considerar dimensões essenciais como avaliação com usuários, usabilidade e aplicabilidade clínica, avaliação da segurança e aspectos de implementação nos serviços de saúde⁴.

Com vistas a contribuir com os desenvolvedores de tecnologias, apresentamos uma proposta de convergência entre o CDP e a TRL, que emerge, assim, como um caminho teórico-metodológico com uma abordagem multireferencial, capaz de conferir maior rigor, comparabilidade e potencial de impacto e aplicabilidade à produção (Figura 1).

para tomada de decisão, priorização de investimentos e planejamento de implementação. Destaca-se, por fim, a importância de considerar o caráter sociotécnico das tecnologias em enfermagem, que diferem das tecnologias industriais. As inovações em enfermagem envolvem interações humanas, contextos organizacionais e dimensões subjetivas do cuidado, exigindo abordagens avaliativas e de desenvolvimento mais abrangentes⁴.



A convergência entre o CDP e a TRL orienta o percurso da inovação com o atendimento à escala de maturidade, o que permite identificar o nível de avanço da tecnologia considerando as etapas de desenvolvimento, oferecendo subsídios

REFERÊNCIAS

1. Nietzsche EA et al. Tecnologias educacionais, assistenciais e gerenciais: uma reflexão a partir da concepção dos docentes de enfermagem. Rev Latino-am Enfermagem 2005. 13(3):344-53. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/D73Y67>

WhnhmbtqqX58czmzL/?format=pdf&lang=pt

1. Rozenfeld H, Forcellini FA, Amaral DC, Toledo JC, Silva SL, Alliprandini DH, et al. *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva; 2006.

2. Mankins JC. Technology readiness levels: a white paper. Washington: National Aeronautics and Space Administration; 1995.

3. Olechowski A, Eppinger SD, Joglekar N. Technology readiness levels at 40: a study of state-of-the-art use, challenges, and opportunities. *J Prod Innov Manag*. 2015;32(4): 634–649. DOI: [10.1109/PICMET.2015.7273196](https://doi.org/10.1109/PICMET.2015.7273196)

4. Greenhalgh T, Wherton J, Papoutsi C, Lynch J, Hughes G, A'Court C, et al. Beyond adoption: a new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. *J Med Internet Res*. 2017;19(11):e367. DOI: [10.2196/jmir.8775](https://doi.org/10.2196/jmir.8775)