



CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR

EDITAL INTERNO – CDTN nº / ANEXO VI

Nível de Maturidade Tecnológica

TRL	Descrição	Critérios	Informações Acessórias
1	Princípios básicos observados e reportados.	• Princípios Básicos foram observados e relatados. • Pesquisa científica realizada. • A pesquisa científica começa a ser traduzida em pesquisa aplicada e desenvolvimento.	• Refere-se a pesquisas publicadas ou outras referências que identificam os princípios relativos à tecnologia.
2	Concepção tecnológica e/ou aplicação formulada.	• Aplicações especulativas foram identificadas em forma de estudos analíticos. • A exploração dos princípios-chave está em andamento.	• A maior parte do trabalho são estudos analíticos ou em papel com ênfase em entender melhor a ciência. • O trabalho experimental é projetado para corroborar as observações científicas básicas feitas durante o trabalho TRL 1.
3	Prova de conceitos das funções críticas de forma analítica ou experimental.	• Avaliações analíticas e experimentais identificaram funcionalidades e/ou características críticas. • Estudos analíticos e de laboratório validaram fisicamente as previsões de componentes isolados da tecnologia ou componentes que ainda não são integrados ou representativos. • A investigação de desempenho usando experimentação analítica e/ou simulações está em andamento.	• No TRL 3, o trabalho foi além da fase de papel para um trabalho experimental que verifica se o conceito funciona como esperado em simuladores. • Os componentes da tecnologia são validados, mas não há tentativa de integrá-los em um sistema completo.

			• Modelagem e simulação podem ser usadas para complementar experimentos físicos.
4	Validação em ambiente de laboratório de componentes ou arranjos experimentais básicos de laboratório.	• O componente de tecnologia e/ou subsistema básico foram validados no ambiente de laboratório. • O conceito básico foi observado em outros setores da indústria. • Os requisitos e interações com os sistemas relevantes do veículo foram determinados.	• Componentes tecnológicos básicos são integrados para comprovar o funcionamento sistêmico. • Possui baixa fidelidade em comparação com o eventual sistema. • O TRL 4 é o primeiro passo para determinar se os componentes individuais funcionarão juntos como um sistema. O sistema do laboratório provavelmente será uma mistura de equipamentos à mão e alguns componentes para fins especiais que podem exigir manuseio, calibração ou alinhamento especial para que funcionem. • Os exemplos incluem a integração de hardware “ad hoc” no laboratório.
5	Validação em ambiente relevante de componentes ou arranjos experimentais com configurações físicas finais.	• O componente de tecnologia e/ou subsistema básico foram validados em ambiente relevante. • Os componentes tecnológicos básicos são integrados com elementos de suporte razoavelmente realistas para que a tecnologia possa ser testada com equipamentos que possam simular e validar todas as especificações do sistema dentro de um laboratório com componentes integrados.	• A principal diferença entre TRL 4 e 5 é o aumento da fidelidade do sistema e do ambiente à aplicação real. • O sistema testado é quase protótipo.
6	Modelo do sistema ou subsistema, com protótipo	• Modelos ou protótipos em escala de engenharia são testados em um ambiente relevante.	• O TRL 6 inicia o verdadeiro desenvolvimento de engenharia da tecnologia como um sistema operacional. Representa um

	de demonstrado r em ambiente relevante.	• Resultados de testes de laboratório de um protótipo que está próximo da configuração desejada em termos de desempenho, peso e volume validam a viabilidade da tecnologia.	grande passo na demonstração da maturidade da tecnologia. • A principal diferença entre o TRL 5 e 6 é o passo da escala de laboratório para a escala de engenharia. • O protótipo deve ser capaz de realizar todas as funções que serão exigidas do sistema operacional. • O ambiente relevante para o teste deve representar de perto o ambiente operacional real.
7	Protótipo do demonstrado r do sistema em ambiente operacional.	• Protótipo foi demonstrado em um ambiente operacional. • A tecnologia funciona conforme necessário. • Testes de limite e características de desempenho finais agora são determinados.	• Representa um grande avanço do TRL 6, exigindo a demonstração de um protótipo de sistema real em um ambiente operacional
8	Sistema totalmente completo, testado, qualificado e demonstrado.	• As fases de teste e demonstração foram concluídas com requisitos finais atendidos. • A tecnologia provou funcionar em sua forma final e nas condições reais esperadas. • O desempenho foi validado e confirmado.	• Exemplos incluem a aprovação do produto. • Em quase todos os casos, este TRL representa o fim do verdadeiro desenvolvimento do sistema.
9	O sistema já foi operado em todas as condições, extensão e alcance.	• A tecnologia foi qualificada através da experiência operacional. • A tecnologia foi aplicada em sua forma final e em condições reais. • O desempenho da tecnologia no mundo real atende aos requisitos finais. • O produto foi lançado no mercado.	• Exemplos incluem o uso do produto em todo seu alcance e quantidade.