

Tabela 1 – Escalas de Maturidade Tecnológica TRL - MLR.

Nível de maturidade TRL ^[3]	Definição escala TRL - ISO 16290 ^[1]			Descrição geral para Produtos	Definição escala MRL ^[2]	
	Dimensões de análise				Nível de maturidade MRL	Descrição geral para Processos (Relativo à capacidade de produzir)
	Escala (do objeto)	Fidelidade (do objeto)	Ambiente (No qual a função tecnológica é desenvolvida)			
1	---	Descrição	---	Princípios básicos observados e reportados.	1	Factível de ser produzido: descrição.
2	---	Descrição	---	Concepção tecnológica e/ou aplicação formulada.	2	Conceito de manufatura definido: descrição.
3	Laboratório	Componentes físicos.	Emulação / Simulado	Prova de conceitos das funções críticas de forma analítica ou experimental.	3	Processo de manufatura desenvolvido: prova de conceito para fazer funcionar.
4	Laboratório	Componentes físicos representantes da função total.	Emulação / Simulado	Validação em ambiente de laboratório de componentes ou arranjos experimentais básicos de laboratório - "breadboard".	4	Capacidade de produzir a tecnologia em ambiente laboratorial. Fazer funcionar apropriadamente.
5	Laboratório	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Relevante	Validação em ambiente relevante de componentes ou arranjos experimentais com configurações física final - "brassboard".	5	Capacidade de produzir protótipo do componente do produto em ambiente relevante de produção. Desenvolvimento Tecnológico para maximizar o desempenho.
6	Engenharia ou Piloto: 1/10 da escala final podendo ser menor dependendo da aplicação, dado que Engenharia/Piloto < Escala final.	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Relevante: ambiente de teste que estimula os aspectos fundamentais do ambiente operacional.	Modelo do sistema ou subsistema, com protótipo de demonstrador em ambiente relevante.	6	Capacidade de produzir o produto ou seus subconjuntos em ambiente relevante de produção. Demonstração tecnológica: a tecnologia está em fase de testes sem alcançar a escala final. O projeto não está finalizado, podendo utilizar uma gama limitada de modelos de simulação (<i>dummies</i>) e não alcançar o desempenho final. Busca maximizar a eficiência.
7	Final / Completo: aplicação em escala final	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	Protótipo do demonstrador do sistema em ambiente operacional.	7	Capacidade de produzir o produto ou seus subconjuntos em ambiente representativo de produção. A tecnologia está em comissionamento inativo (<i>cold</i>). Isto pode incluir testes operacionais e testes de fabricação, mas é testado usando modelos ou simuladores inativos (<i>dummies</i>) compatíveis com o produto final.
8	Final / Completo: aplicação em escala final	Idêntico: corresponde a aplicação final em todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	Sistema totalmente completo, testado, qualificado e demonstrado. Exemplos incluem a aprovação.	8	Implementa a produção, minimizar custos. Tecnologia em comissionamento ativo (<i>hot</i>).
9	Final / Completo: aplicação em escala final	Idêntico: corresponde a aplicação final em todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	O sistema já foi operado em todas as condições, extensão e alcance. Exemplos incluem o uso do produto em todo seu alcance e quantidade.	9 / 10	Produção estabelecida, busca operação e/ou melhoria.

NOTAS: [1] - Referência primária na Norma ISO 16290, TRL - Technology Readiness Level, [2] - MRL - Manufacturing Readiness Level. [3] - Valores a serem lançados no Sistema de Registro de Informações - SRInfo da EMBRAP II para fins de acompanhamento e avaliação.

Tabela 2 – Escalas de Maturidade Tecnológica TRL - STRL.

Definição escala TRL - ISO 16290 ^[1]				Definição escala STRL ^[2]		
Nível de maturidade TRL ^[3]	Dimensões de análise			Descrição geral para Produtos	Nível de maturidade STRL	Descrição geral para Software
	Escala (do objeto)	Fidelidade (do objeto)	Ambiente (No qual a função tecnológica é desenvolvida)			
1	---	Descrição	---	Princípios básicos observados e reportados.	1	Início da conceituação básica provendo o detalhamento da "formulação matemática".
2	---	Descrição	---	Concepção tecnológica e/ou aplicação formulada.	2	"Algoritmos" ou funções básicas são prototipadas e documentadas.
3	Laboratório	Componentes físicos.	Emulação / Simulado	Prova de conceitos das funções críticas de forma analítica ou experimental.	3	Algoritmos são executados e testados em processador representativo, em laboratório. "Protótipo"
4	Laboratório	Componentes físicos representantes da função total.	Emulação / Simulado	Validação em ambiente de laboratório de componentes ou arranjos experimentais básicos de laboratório - "breadboard".	4	Componentes básicos do software são integrados para estabelecer trabalharão juntos. "Earliest version"
5	Laboratório	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Relevante	Validação em ambiente relevante de componentes ou arranjos experimentais com configurações física final - "brassboard".	5	Todos os componentes do software são integrados em versão realística. O software é testado em ambiente controlado nas instalações do desenvolvedor. "Versão alfa"
6	Engenharia ou Piloto: 1/10 da escala final podendo ser menor dependendo da aplicação, dado que Engenharia/Piloto < Escala final.	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Relevante: ambiente de teste que estimula os aspectos fundamentais do ambiente operacional.	Modelo do sistema ou subsistema, com protótipo de demonstrador em ambiente relevante.	6	Protótipo completo é testado em ambiente virtual ou simulado. O software ainda está em desenvolvimento. "Versão beta"
7	Final / Completo: aplicação em escala final	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	Protótipo do demonstrador do sistema em ambiente operacional.	7	Verificação e validação são concluídas, a validade da solução é confirmada dentro do aplicativo pretendido. A especificação de requisitos é validada pelos usuários. O suporte de engenharia e organização de manutenção, incluindo o serviço de assistência técnica, estão em vigor. "Product release"
8	Final / Completo: aplicação em escala final	Idêntico: corresponde a aplicação final em todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	Sistema totalmente completo, testado, qualificado e demonstrado. Exemplos incluem a aprovação.	8	Fim do desenvolvimento do sistema. Inclui teste e avaliação no sistema pretendido quanto às suas especificações. O resultado é versão de produção com configuração controlada. Documentação completa. "General product"
9	Final / Completo: aplicação em escala final	Idêntico: corresponde a aplicação final em todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	O sistema já foi operado em todas as condições, extensão e alcance. Exemplos incluem o uso do produto em todo seu alcance e quantidade.	9	Representa a aplicação real do software em sua forma final e sob condições projetadas, como as encontradas no teste operacional e na avaliação. "Live product", software em uso.

NOTAS: [1] - Referência primária na Norma ISO 16290, TRL - Technology Readiness Level. [2] - STRL - Software Technology Readiness Level. [3] - Valores a serem lançados no Sistema de Registro de Informações - SRInfo da EMBRAP II para fins de acompanhamento e avaliação.

Tabela 3 – Escalas de Maturidade Tecnológica TRL – Fármacos e Biofármacos.

Definição escala TRL - ISO 16290 ^[1]				Definição escala TRL - Fármacos e Biofármacos		
Nível de maturidade TRL ^[2]	Dimensões de análise			Descrição geral para Produtos	Nível de maturidade TRL	Descrição geral para Produtos (Aplicado a Fármacos e Biofármacos)
	Escala (do objeto)	Fidelidade (do objeto)	Ambiente (No qual a função tecnológica é desenvolvida)			
1	---	Descrição	---	Princípios básicos observados e reportados.	1	Foco em descoberta de novas moléculas. Os resultados da pesquisa científica são revisados e avaliados e a pesquisa aplicada tem início. Alvos potenciais e mecanismos de doenças são avaliados.
2	---	Descrição	---	Concepção tecnológica e/ou aplicação formulada.	2	Hipóteses, ideias de pesquisa, protocolos e projetos experimentais são desenvolvidos. São identificados potenciais alvos terapêuticos para intervenção.
3	Laboratório	Componentes físicos.	Emulação / Simulado	Prova de conceitos das funções críticas de forma analítica ou experimental.	3	Teste das hipóteses e prova inicial de conceito (PoC) são demonstrados em um número limitado de modelos in vitro e in vivo para drogas candidatas.
4	Laboratório	Componentes físicos representantes da função total.	Emulação / Simulado	Validação em ambiente de laboratório de componentes ou arranjos experimentais básicos de laboratório - "breadboard".	4	Validação de drogas candidatas a partir de provas de conceito em modelos de laboratório.
5	Laboratório	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Relevante	Validação em ambiente relevante de componentes ou arranjos experimentais com configurações física final - "brassboard".	5	Realização de estudos pré-clínicos incluindo análises farmacológicas, farmacocinéticas e toxicológicas.
6	Engenharia ou Piloto: 1/10 da escala final podendo ser menor dependendo da aplicação, dado que Engenharia/Piloto < Escala final.	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Relevante: ambiente de teste que estimula os aspectos fundamentais do ambiente operacional.	Modelo do sistema ou subsistema, com protótipo de demonstrador em ambiente relevante.	6	Estudos clínicos Fase I asseguram a tolerância/segurança do medicamento, em um número restrito de voluntários saudáveis.
7	Final / Completo: aplicação em escala final	Similar: a configuração corresponde a aplicação final em quase todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	Protótipo do demonstrador do sistema em ambiente operacional.	7	Conclusão de Estudos Clínicos Fase 2 e procedimentos de registro de Estudos Clínicos Fase 3.
8	Final / Completo: aplicação em escala final	Idêntico: corresponde a aplicação final em todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	Sistema totalmente completo, testado, qualificado e demonstrado. Exemplos incluem a aprovação.	8	Conclusão de Estudos Clínicos Fase 3 e procedimentos de registro na autoridade sanitária.
9	Final / Completo: aplicação em escala final	Idêntico: corresponde a aplicação final em todos os aspectos.	Operacional: ambiente que engloba todos os requisitos operacionais e especificações exigidas do produto.	O sistema já foi operado em todas as condições, extensão e alcance. Exemplos incluem o uso do produto em todo seu alcance e quantidade.	9	Sistemas de vigilância pós- comercialização.

NOTAS: [1] - Referência primária na Norma ISO 16290, TRL - Technology Readiness Level. [2] - Valores a serem lançados no Sistema de Registro de Informações - SRInfo da EMBRAP II para fins de acompanhamento e avaliação.