

PI EM QUESTÃO

PI em Questão

TRL e Inovação: Desafios e Oportunidades em CT&

Níveis de Maturidade Tecnológica (TRL) e Suas Aplicações Práticas

Fabiana dos Santos e Souza

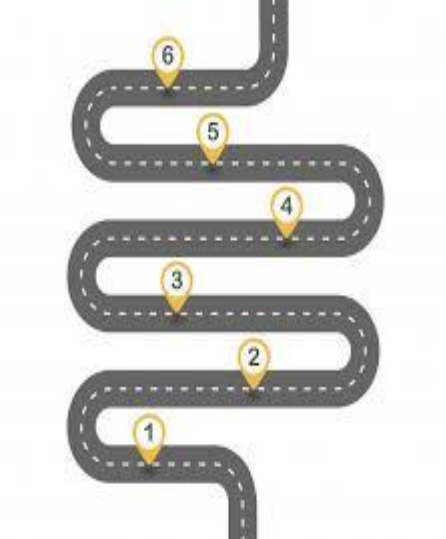
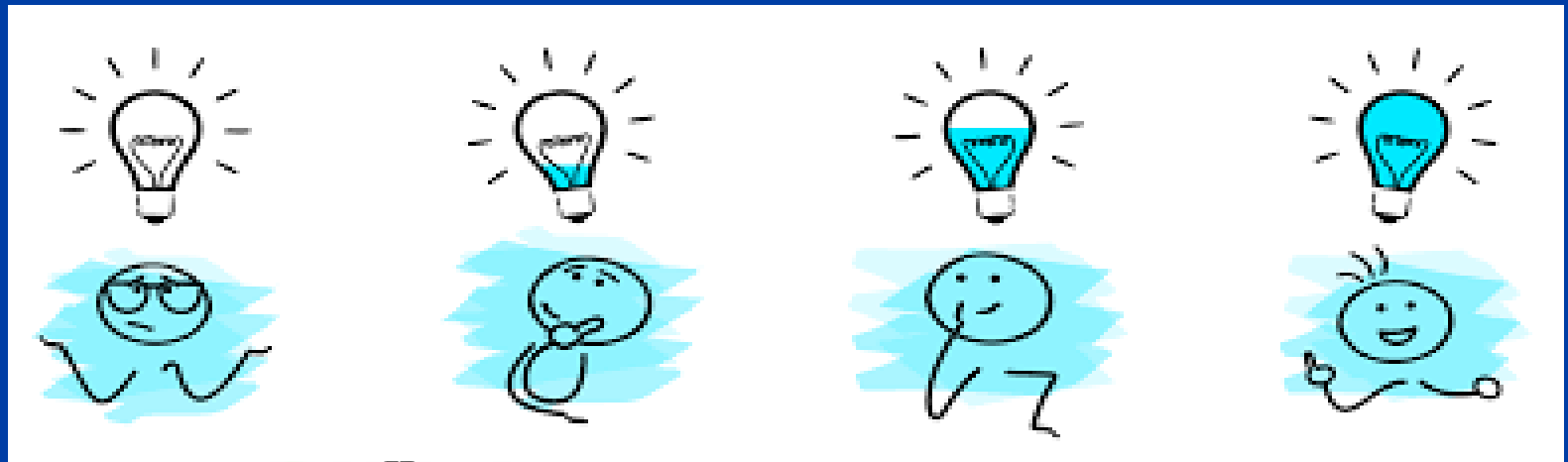
Pós-Doutoranda
UFRJ

16/03/23





Technology Readiness Level (TRL) ou **Níveis de Prontidão de Tecnologia**, método criado pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) para **avaliar a maturidade técnica** de uma determinada tecnologia.





GPS

O sistema de posicionamento por satélite é fruto de encomendas realizadas pelo projeto Navstar, desenvolvido pelo governo americano nos anos 1960 com a finalidade de aperfeiçoar o sistema de navegação das forças armadas

Jeep

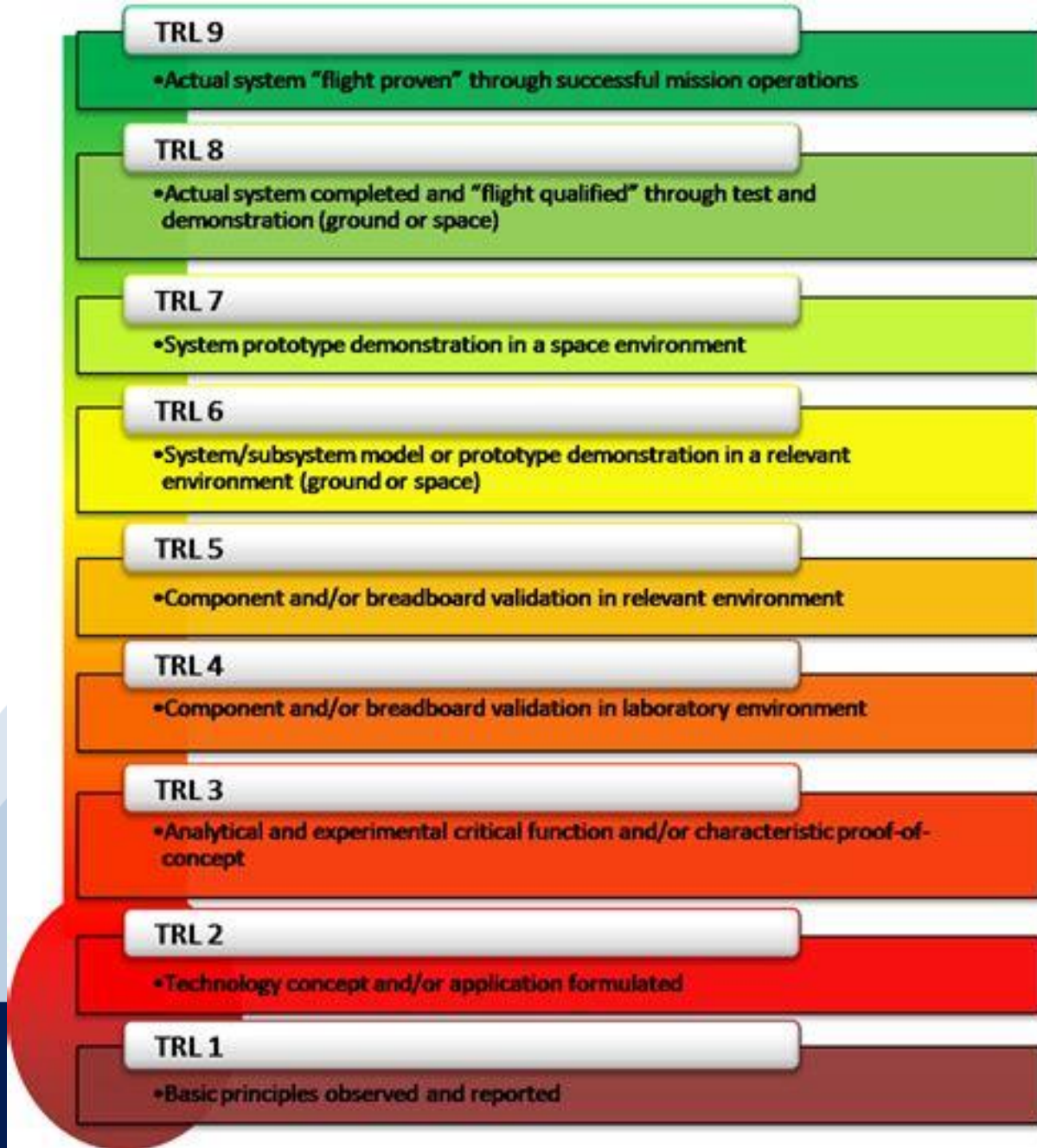
No início da Segunda Guerra Mundial, o governo norte-americano encomendou um veículo para melhorar o transporte de soldados em terrenos irregulares. A empresa contratada foi a Willys-Overland Motors, com a qual se fechou acordo para produção de 16 mil unidades





Cargueiro militar

O maior avião já construído no Brasil, o KC-390 foi construído pela Embraer a partir de uma encomenda feita em 2009 pela Força Aérea Brasileira, que precisava de uma aeronave para o transporte de tropas, cargas e operações de resgate



FONTE: NASA 2023

Como usar a escala TRL?

Para medir o TRL, analisa-se a **progressão da tecnologia em etapas de pesquisa, desenvolvimento e implementação**. Esta escala permite dados de referência consistentes para entender a evolução de tecnologias, independente da área.

Níveis de TRL

A classificação do TRL é feita se baseando em nove níveis: **de 1 até 9**. O nível 1 diz respeito ao início das pesquisas, enquanto o nível 9 significa que o elemento está pronto e sendo operacionalizado ou comercializado.

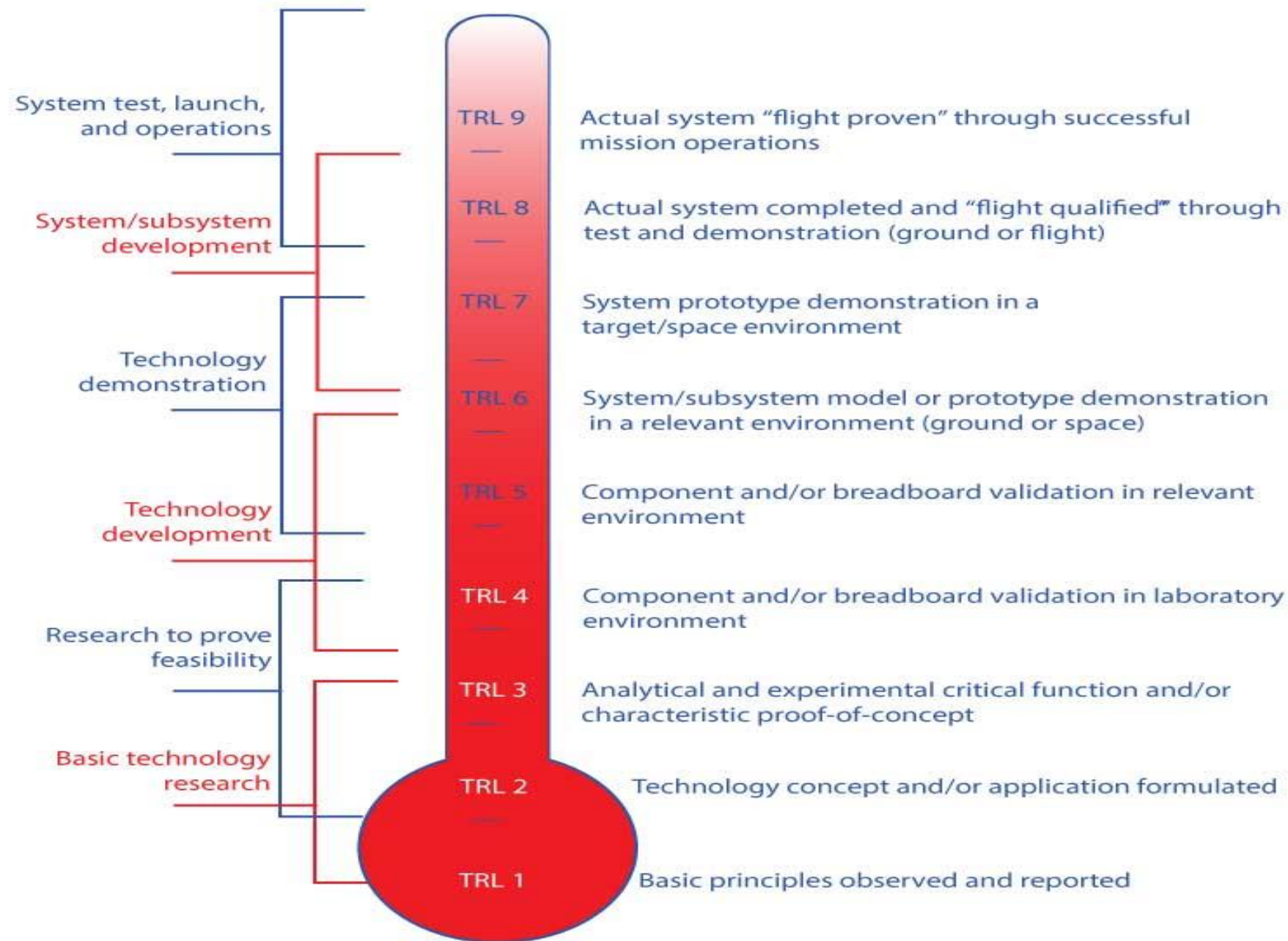


FIGURE G.4-1 Technology Readiness Levels

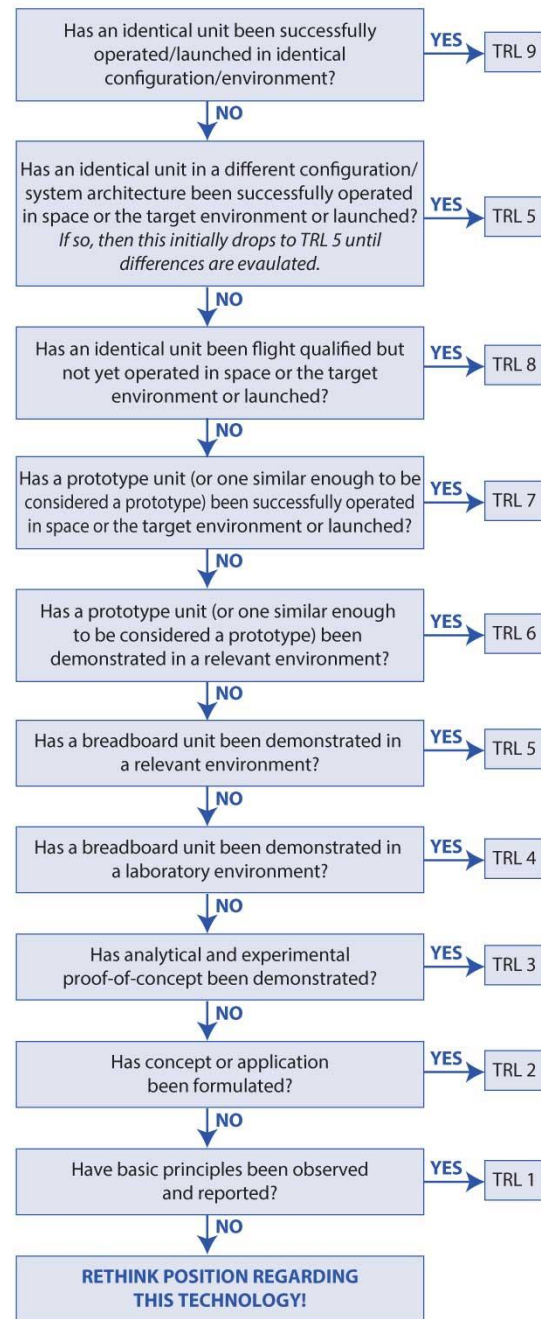
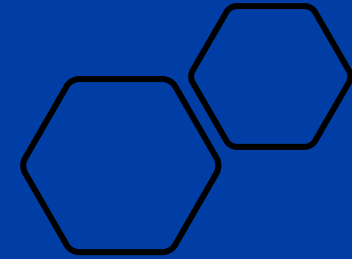
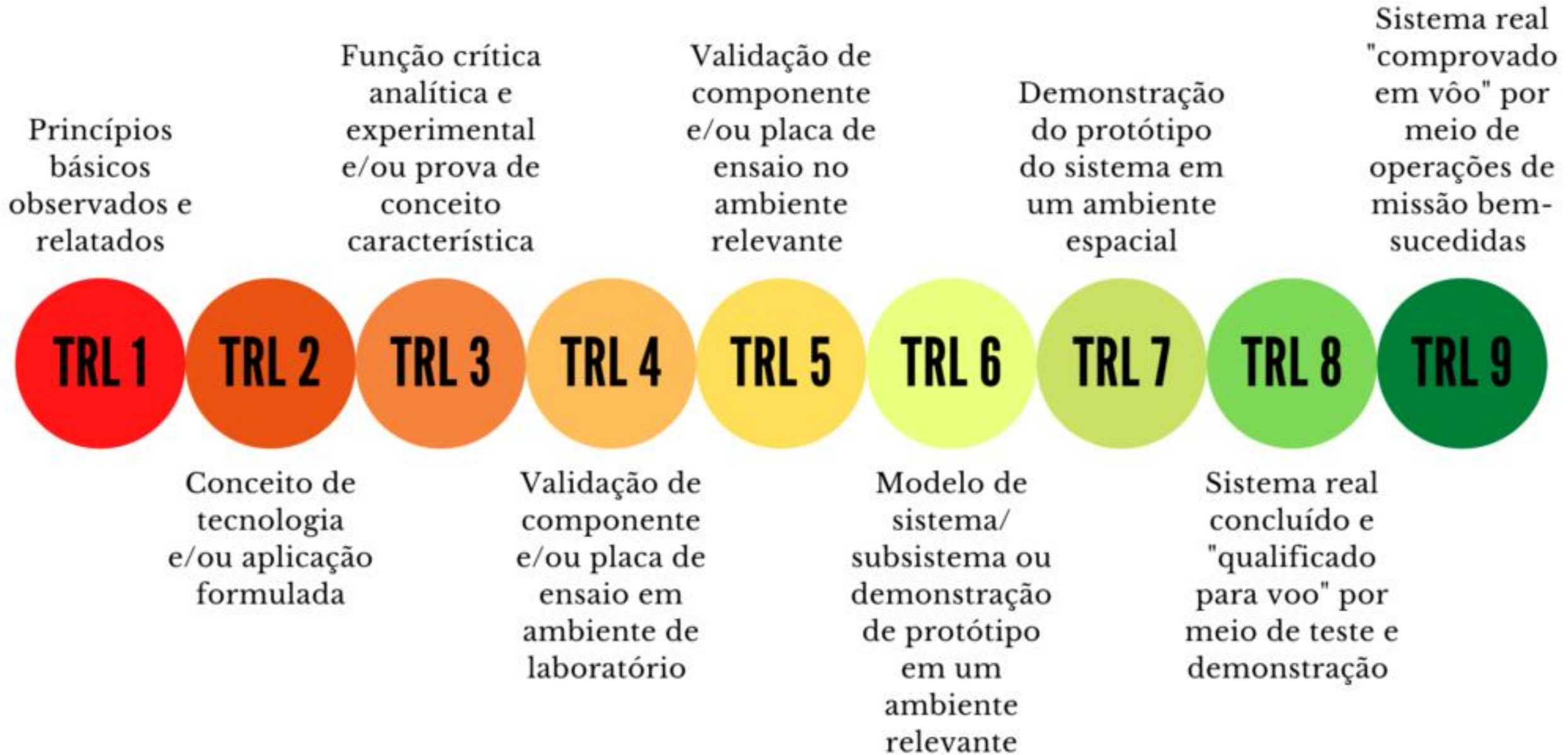


FIGURE G.4-2 TMA Thought Process

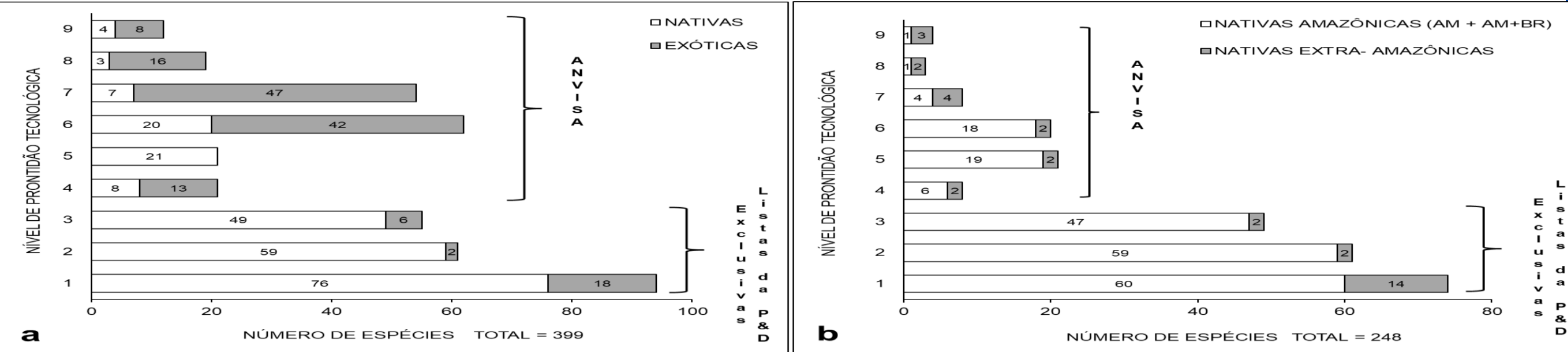




Potenciais fitoterápicos nas perspectivas da regulamentação e da pesquisa e desenvolvimento no Brasil com enfoque em plantas medicinais amazônicas

Nadja Lepsch-Cunha & Fabiana Frickmann

FIGURA 5. Nível de Prontidão da P&D e da Regulação de Potenciais Fitoterápicos no Brasil (NPReg) (a) de todas as espécies (nativas e exóticas) e (b) das espécies nativas nas *Listas da ANVISA/MS* e nas *Listas da P&D*. As espécies comuns a ambas as listas (16 exóticas e 56 nativas) estão pontuadas nas *Listas da ANVISA/MS*.

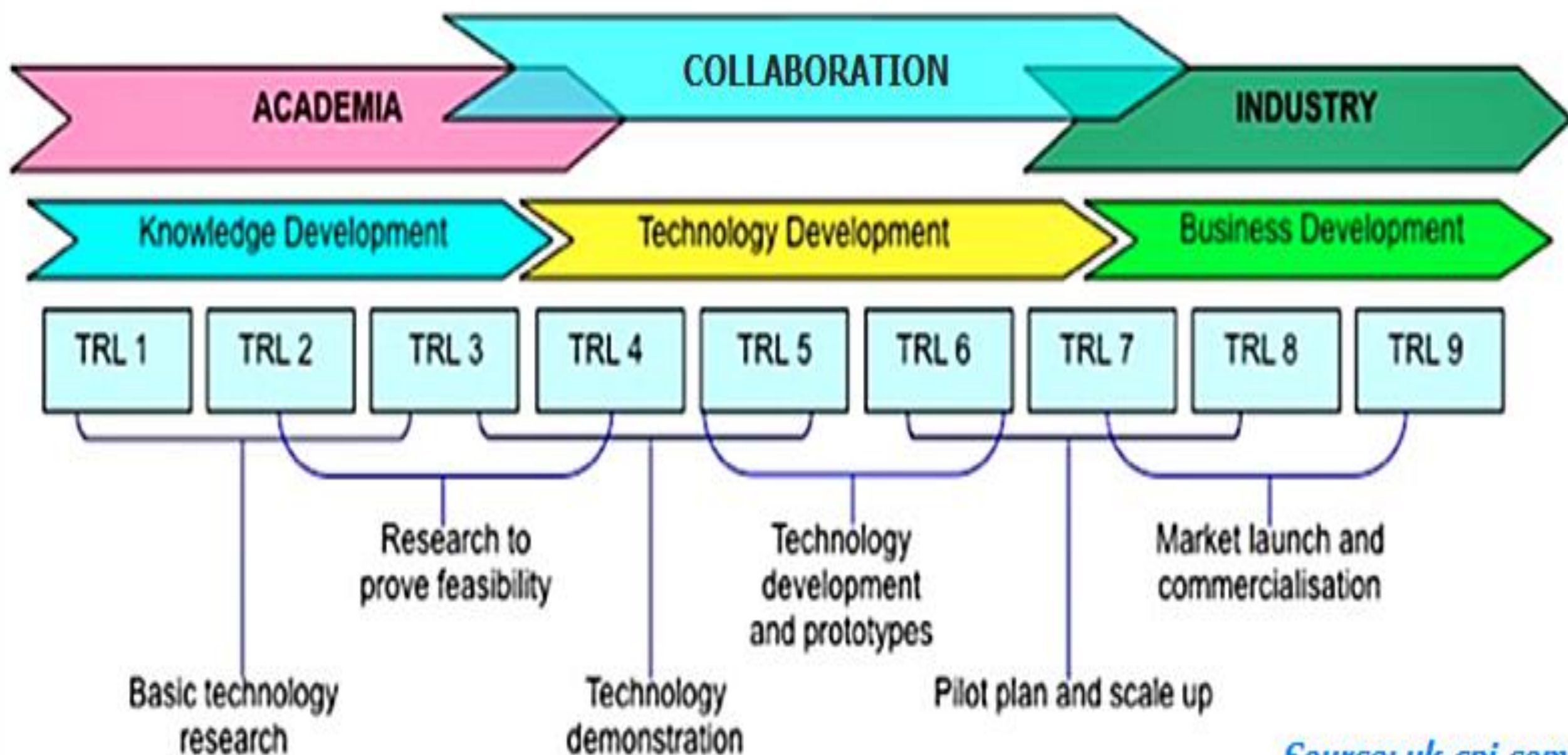


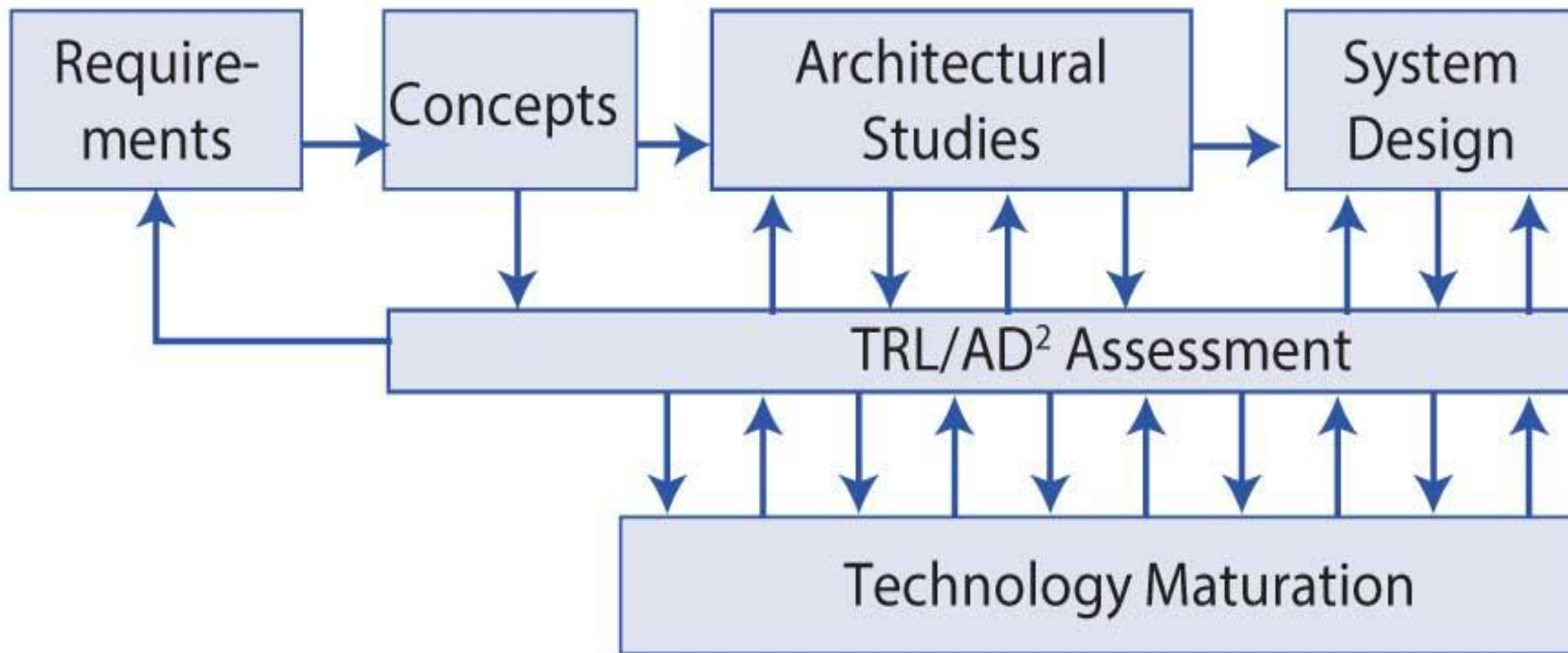
ESPÉCIES		NOME VULGAR	FAMÍLIA	NPREG	CITAÇÕES	TESTES PRÉ E CLÍNICOS	PATENTES	FORMA DE VIDA	DISTRIBUIÇÃO FITOGEOGRÁFICA NOS ESTADOS NA AMAZÔNIA	DISTRIBUIÇÃO FITOGEOGRÁFICA NAS REGIÕES DO BRASIL
DISTRIBUÍDAS GEOGRAFICAMENTE NA AMAZÔNIA										
1	Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanha-do-Brasil	Lecythidaceae	3	12	X	X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RO, RR	N, CO
2	Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K.Schum	Cupuaçu **	Malvaceae	3	10	X	X	Árvore	AC, AM, PA,RO	N, NE
3	Euterpe precatoria Mart.	Açaí	Arecaceae	3	8	X	X	Árvore	AC, AM, PA, RO	N
4	Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Arecaceae	3	8	X	X	Árvore	AP, PA, TO	N, NE
5	Platonia insignis Mart.	Bacuri	Clusiaceae	3	7	X	X	Árvore	AM, AP, PA, RO, TO	N, NE
6	Bactris gasipaes Kunth	Pupunha	Arecaceae	3	7	X	X	Árvore	AC, AM, PA, RO	N, CO
7	Astrocaryum aculeatum G.Mey.	Tucumã **	Arecaceae	2	6		X	Árvore	AC, AM, PA, RO, RR	N, CO
8	Endopleura uchi (Huber) Cuatrec	Uxi amarelo **	Humiriaceae	2	6		X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RO, TO	N
9	Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh	Camu-Camu	Myrtaceae	3	6	X	X	Árvore	AC, AM, PA, RO, RR, TO	N, CO
10	Aniba canellila (Kunth) Mez	Preciosa, pau-rosa **	Lauraceae	3	5	X		Árvore	AC, AM, AP, RO, RR	N, CO, SE
11	Ampelozizyphus amazonicus Ducke	Saracura-mirá	Rhamnaceae	2	5		X	Liana	AM, PA, RO	N
12	Banisteriopsis caapi (Spruce ex Griseb.) Morton	Ayahuasca	Malpighiaceae	3	5	X	X	Liana	AC, AM, PA, RO	N, CO
13	Oenocarpus bataua Mart.	Patauá	Arecaceae	2	4		X	Árvore	AC, AM, PA, RO	N
14	Astrocaryum murumuru Mart.	Murumuru	Arecaceae	2	4		X	Árvore	AM, AP, PA, RO	N
15	Brosimum parinarioides Ducke	Amapá-doce	Moraceae	2	4		X	Árvore	AM, AP, PA , RO, RR	N, CO
16	Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	Arecaceae	2	4		X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RO	N
17	Aniba rosaeodora Ducke	Pau-rosa	Lauraceae	3	4	X	X	Árvore	AM, AP, PA	N
18	Himatanthus sucuubus (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	Sucuúba	Apocynaceae	2	4		X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RO, RR	N, CO
19	Chondrodendron tomentosum Ruiz & Pav.	Curare	Menispermaceae	3	3	X	X	Árvore	AC, AM	N
20	Licaria puchury-major (Mart.) Kosterm.	Puxuri	Lauraceae	2	3		X	Árvore	AM, PA	N
21	Calycophyllum spruceanum (Benth.) Hook. f. ex K. Schum	Mulateiro	Rubiaceae	2	3		X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RO	N
22	Phyllanthus brasiliensis	Cunambi, quebra pedra	Phyllanthaceae	3	3	X	X	Arbusto	AC, AM, AP, PA, RR	N
23	Maytenus guyanensis Klotzsch ex Reissek	Chichuá	Celastraceae	3	3	X		Árvore	AM, AP, PA, RO, RR	N, CO
24	Quassia amara L.	Quina-quina	Simaroubaceae	2	3		X	Arbusto	AM, AP, A RR	N, NE
25	Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Paxiúba	Arecaceae	2	3		X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RR	N, NE
26	Theobroma subincanum Mart.	Cupuí **	Malvaceae	3	2	X	X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RO, RR	N, CO
27	Solanum sessiliflorum Dunal	Cubiu	Solanaceae	3	2	X		Arbusto	AM, AP, PA	N
28	Pouteria ucuqui Pires&R.E.Schult	Ucuqui	Sapotaceae	3	2	X		Árvore	AM	N
29	Tynanthus panurensis (Bureau) Sandwith	Cipó cravo	Bignoniaceae	2	2		X	Liana	AM	N
30	Pentaclethra macroloba (Willd.) Kuntze	Pracaxi	Fabaceae	2	2		X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RO	N, CO
31	Aspidosperma excelsum Benth.	Carapanaúba	Apocynaceae	2	2		X	Árvore	AM, RO, RR	N
32	Bowdichia nitida Benth.	Sucupira-preta	Fabaceae	2	2		X	Árvore	AC, AM, AP, PA, RO, RR	N, CO
33	Psidium densicomum Mart. ex DC.	Araça	Myrtaceae	3	2	X	X	Arbusto	AM, PA, RO, RR	N, NE
34	Clibadium sylvestre (Aubl.) Baill.	Cunambi	Asteraceae	3	2	X	X	Arbusto	AC, AM, AP, PA, RO	N, NE
35	Mansoa alliacea (Lam.) A.H. Gentry	Cipo de alho	Bignoniaceae	2	2		X	Liana	AM, PA	N, NE

RESULTADOS

De um total de 399 plantas pesquisadas de ocorrência amazônica, potenciais fitoterápicos de cinco espécies amazônicas: *Justicia pectoralis*, *Libidia ferrea*, *Phyllanthus niruri*, *Paullinia cupana* e *Uncaria tomentosa* podem ser registrados simplificadamente ou notificados no Brasil, conforme a regulamentação da ANVISA. Somente as duas últimas, guaraná e unha-de-gato, compõem fitoterápicos com registros na ANVISA atualmente de espécies amazônicas brasileiras.

The Innovation Chain: Converting Science into Wealth





Advancement Degree of Difficulty Assessment (AD²)

FIGURE G.3-2 Architectural Studies and Technology Development

Déficit financeiro e o vale da morte

O investimento é necessário não somente para a evolução do projeto, mas também para que pesquisadores e startups se mantenham. Este momento onde se tem um déficit financeiro muito grande, é chamado de Vale da Morte, justamente por ser a etapa que marca o fim da trajetória de muitos projetos



SELEÇÃO PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT
Subvenção Econômica à Inovação em Fluxo Contínuo
MCTI/Programa de Apoio à Comercialização de Propriedade Intelectual

ANEXO 1 – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA SELEÇÃO PÚBLICA

1.Objetivos Gerais da Seleção Pública:

Esta Seleção Pública objetiva conceder recursos de subvenção econômica para que empresas interessadas em adquirir ou licenciar patentes concedidas ou em processos de concessão vigentes, além de outros ativos de propriedade intelectual, possam testar a viabilidade de produtos, processos e serviços inovadores¹.

Os recursos de subvenção econômica deverão ser aplicados na realização de “prova de conceito” e demais atividades para testar a viabilidade da tecnologia, em projetos de risco tecnológico cuja execução esteja compreendida entre os níveis de maturidade tecnológica (TRLs) 3 a 7, sendo que os projetos devem necessariamente prever o atingimento do TRL 7 (demonstração do protótipo do sistema em ambiente operacional), conforme definição do **Anexo 8**, durante o prazo de execução do projeto.

A compra da patente não será financiada por este instrumento. A aquisição, assim como a implantação pioneira da solução, poderá ser objeto de financiamento através das linhas de crédito da Finep.

Finep – Programa FINEP InovaDoc

Objetiva realizar a transferência de tecnologias já consolidadas em universidades, ICTs, para empresa, criando estratégias para a comercialização das mesmas.

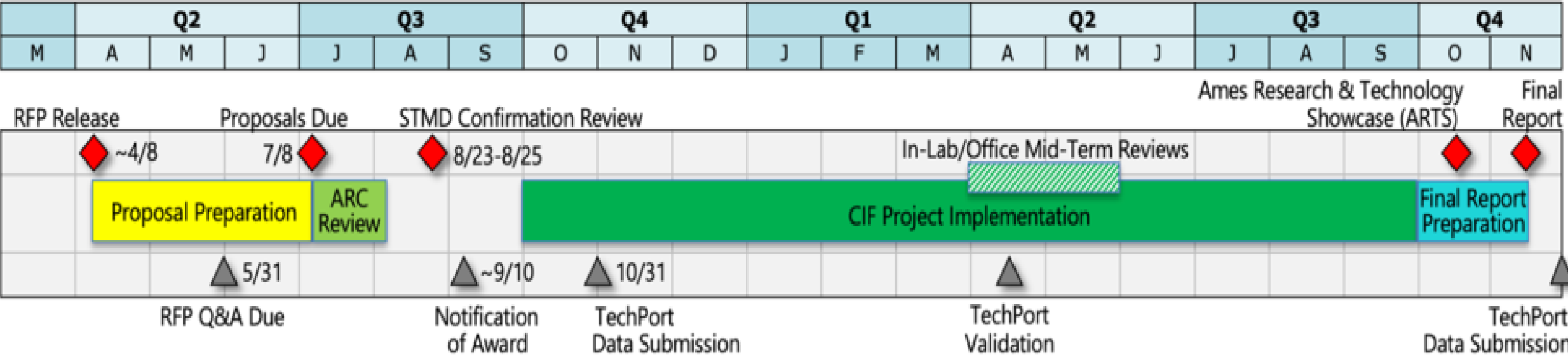
O apoio será a pesquisadores doutorandos, doutores e pós-doutores que empreendam e criem empresas ou transfiram a tecnologia para empresas já existentes. As soluções já devem estar entre os níveis de TRL 6 a 8.

Modalidade: Subvenção Econômica.

Mais informações [Chamadas Públicas \(finep.gov.br\)](http://finep.gov.br)

Ames Center Innovation Fund (CIF)

The Center Innovation Fund stimulates and encourages creativity, innovation and collaboration within Ames, and between Ames and other NASA Centers in addressing the technology needs of NASA and the Nation. It is intended for exploratory investigations that offer breakthrough technologies. The ideas supported must leverage Center Capabilities but they do not necessarily need to correspond to the Centers Core Competencies. CIF proposals must be technologically oriented and may be viewed as ‘seedlings’ that will enable the next generation technology and exploration. The target technology readiness level (TRL) is 1-3.



Conclusões:

- O TRL é uma **escala de medida tecnológica** desenvolvida pela NASA;
- Essa escala serve para medir o **grau de maturidade** de qualquer tecnologia;
- **Adaptações podem ser necessárias** para diferentes tipos de tecnologias;
- Nos últimos anos tem sido muito utilizada no Brasil, principalmente pelos órgãos de fomento ao desenvolvimento tecnológico nacional;
- Entender o TRL de uma tecnologia permite descobrir em que **fase do desenvolvimento ela se encontra** e quais ações são necessárias;
- Também permite uma melhor **gestão do desenvolvimento tecnológico**;
- Quando se usa o TRL no ambiente produtivo a tecnologia se torna **mais competitiva**.



Obrigado pela atenção!

Fabiana dos Santos e Souza
Ceo BioF

fabiana@inovacao.ufrj.br
fasect@yahoo.com.br

(21)99850-6570

researchgate.net/profile/Fabiana_Frickmann

