

MAPEAMENTO DE MATURIDADE EM STARTUPS INCUBADAS: UM FRAMEWORK DE AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL

MATURITY MAPPING IN INCUBATED STARTUPS: A MULTIDIMENSIONAL ASSESSMENT FRAMEWORK

Diego O. Nolasco

Doutor em Biofísica Molecular, Instituto MultipliCIDADES

diego.nolasco@multiplicidades.org.br

 <https://orcid.org/0000-0001-7931-5475>

Juliana R. L. Krause

Bacharel em Relações Internacionais, Instituto MultipliCIDADES

juliana.krause@multiplicidades.org.br

 <https://orcid.org/0009-0008-9153-6682>

Cristiane S. Pereira

Administradora de Empresas, Instituto MultipliCIDADES

cristiane.pereira@multiplicidades.org.br

 <https://orcid.org/0009-0006-7018-170X>

DOI: <https://doi.org/10.36942/reni.v11i2.1593>

RESUMO

O presente artigo descreve o desenvolvimento e a aplicação de um framework de avaliação da maturidade de startups em estágio inicial de incubação. Com base em 54 indicadores organizados em sete dimensões – Modelo de Negócio, Gestão Organizacional, Jurídico-Contábil, Financeiro, Comercial e Marketing, Tecnologia e Produto e Capital Humano – o instrumento foi aplicado a 34 startups integrantes de um programa de incubação do Distrito Federal, Brasil. Os resultados revelam um score médio de 2,38 (em escala de 1 a 4), com correlação positiva moderada entre maturidade tecnológica (TRL) e maturidade organizacional ($r = 0,31$), e identificam Comercial e Marketing como a dimensão com maior lacuna coletiva (1,95), ao passo que Jurídico-Contábil aparece como a mais desenvolvida (3,20). O artigo discute as implicações desses achados para o desenho de intervenções personalizadas no âmbito de programas de incubação.

Palavras-chave: maturidade organizacional; incubação de startups; avaliação diagnóstica; framework multidimensional; TRL.

ABSTRACT

This article describes the development and application of a maturity assessment framework for early-stage incubated startups. Based on 54 indicators organized into seven dimensions, the instrument was applied to 34 startups participating in an incubation program in Distrito Federal, Brasil. Results show a mean score of 2.38 (on a 1-4 scale), a positive moderate correlation between technological maturity (TRL) and organizational maturity ($r = 0.31$), and identify Commercial and Marketing as the weakest dimension (1.95), while Legal-Accounting emerges as the most developed (3.20). The article discusses implications for personalized interventions in incubation programs.

Keywords: organizational maturity; startup incubation; diagnostic assessment; multidimensional framework; TRL.

JEL Classification: O31 (Innovation and Invention: Processes and Incentives), O32 (Management of Technological Innovation and R&D) e L26 (Entrepreneurship).

1 INTRODUÇÃO

O ecossistema de startups no Brasil tem experimentado crescimento expressivo nas últimas décadas, impulsionado pela proliferação de programas de apoio à inovação, incluindo incubadoras universitárias, aceleradoras privadas e editais públicos de fomento (MCTI/ANPROTEC, 2012).

A solução mais difundida para avaliar o estágio de desenvolvimento de tais empreendimentos tem sido o uso da escala Technology Readiness Level (TRL), originalmente desenvolvida pela NASA e posteriormente adotada pela União Europeia como padrão para avaliação de projetos de P&D (Heder, 2017; European Commission, 2014). Embora a TRL ofereça uma métrica precisa para o avanço tecnológico, sua unidimensionalidade limita sua capacidade de capturar aspectos cruciais para a sobrevivência e escalabilidade de startups, como a maturidade do modelo de negócios, a estrutura organizacional, a governança financeira e a capacidade comercial (Blank & Dorf, 2012; Ries, 2011).

A literatura sobre modelos de maturidade organizacional, amplamente desenvolvida nos campos de tecnologia da informação (CMMI) e gestão de projetos (P3M3), ainda carece de instrumentos adaptados às especificidades das startups em fase de incubação (Wendler, 2012; Kohler, 2016). Essa lacuna impõe ao gestor desse tipo de programa uma limitação prática: sem um diagnóstico multidimensional, torna-se difícil personalizar as intervenções e mensurar o progresso além da dimensão tecnológica.

O presente artigo descreve o desenvolvimento, a estrutura e os resultados da primeira aplicação de um framework de maturidade multidimensional, denominado MM-Inc (Modelo de Maturidade para Incubação), desenvolvido pelo Instituto MultipliCidades, instituição científica, tecnológica e de inovação (ICT) do Distrito Federal. O instrumento foi concebido para responder à seguinte questão de pesquisa: como diferentes dimensões de maturidade se distribuem em um grupo heterogêneo de startups incubadas, e qual a relação entre maturidade tecnológica e maturidade organizacional?

A estrutura do artigo está organizada da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a revisão de literatura; a Seção 3 descreve os procedimentos metodológicos; a Seção 4 discute os resultados; e a Seção 5 apresenta as conclusões e implicações para a gestão do programa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Modelos de Maturidade: origens e evolução

O conceito de maturidade organizacional tem suas raízes no Capability Maturity Model (CMM), desenvolvido pelo Software Engineering Institute (SEI) da Carnegie Mellon University na década de 1980 (Paulk et al., 1993). Desde então, uma família extensa de modelos derivados – CMMI, OPM3, P3M3, entre outros – tem sido aplicada em diferentes domínios para avaliar o estágio de desenvolvimento de processos e capacidades organizacionais (Wendler, 2012).

Modelos de maturidade tipicamente descrevem uma trajetória evolutiva em níveis discretos, permitindo que uma organização identifique seu estágio atual, compreenda as lacunas existentes e planeje ações de melhoria. A aplicação desses modelos a startups, contudo, apresenta desafios particulares. Ao contrário de empresas consolidadas, startups operam sob condições de alta incerteza, com estruturas fluidas e recursos escassos, o que exige instrumentos ao mesmo tempo abrangentes e operacionalmente viáveis (Blank & Dorf, 2012).

2.2 TRL e suas limitações como métrica isolada

A escala Technology Readiness Level (TRL), criada por Stanley Mankins na NASA em 1974 e formalizada em nove níveis (TRL 1 a TRL 9), tornou-se o principal padrão global para mensurar o grau de maturidade tecnológica de inovações (Heder, 2017; Mankins, 2009). Sua adoção pela Comissão Europeia no Horizonte 2020 consolidou sua relevância para programas de fomento à inovação (European Commission, 2014).

Diversas pesquisas têm apontado as limitações da TRL como único critério de avaliação em programas de incubação. A escala foi concebida para o contexto de desenvolvimento tecnológico aeroespacial e militar, e não contempla dimensões críticas do processo empreendedor, como a validação do mercado, a estruturação financeira e a governança organizacional (Mankins, 2009). A prática recorrente de startups com TRL elevado e maturidade de negócio baixa, e vice-versa, reforça a necessidade de abordagens complementares (Marmer et al., 2011).

2.3 Frameworks de avaliação de startups em incubação

A literatura recente tem proposto diversas abordagens para ampliar a avaliação de startups além da dimensão tecnológica. O Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010) e o Lean Canvas (Maurya, 2012) oferecem estruturas para análise do modelo de negócios, mas não geram métricas comparáveis entre projetos. O Startup Genome Report (Marmer et al., 2011) identificou seis estágios de desenvolvimento e apontou o "premature scaling", aceleração de dimensões de negócio antes da validação adequada, como causa primária de fracasso em startups.

No contexto de incubadoras, estudos como os de Hackett e Dilts (2004) e Barbero et al. (2012) destacam a importância de instrumentos de diagnóstico que orientem a oferta de serviços de suporte de forma personalizada. Kohler (2016) propõe que a gestão eficaz de programas de incubação deve ser baseada em evidências, com avaliações periódicas que permitam comparar o progresso entre incubadas e identificar padrões coletivos de gargalos.

3 MÉTODO

3.1 Contexto e participantes

O estudo foi realizado no âmbito do Programa de Incubação MultipliCidades, integrante do StartBSB - Programa FAPDF de Startups, fomentado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF). A primeira turma do programa, ingressante em fevereiro de 2025, foi composta por 35 startups provenientes de diferentes segmentos, como tecnologia da informação, saúde, educação, agronegócio, mídias digitais, direito, construção civil, meio ambiente e indústria criativa, entre outros. O recrutamento ocorreu por meio de edital público, com seleção baseada em critérios de inovação, viabilidade e alinhamento com as diretrizes do programa.

Atualmente, o programa encontra-se em seu segundo ciclo de incubação, com uma nova turma formada por outras 35 startups, igualmente selecionadas por edital público. Assim como na primeira coorte, esse novo grupo também apresenta forte diversidade setorial, reunindo iniciativas nas áreas de saúde, govtech, agritech, biotecnologia, fintech, inteligência artificial, educação, sustentabilidade, jogos eletrônicos e cidades inteligentes, entre outras. Essa continuidade reforça o caráter estruturado e recorrente da política pública de incubação,

ao mesmo tempo em que amplia a base empírica do programa para observação de padrões de desenvolvimento em diferentes perfis de negócio.

A diversidade setorial e o amplo espectro de maturidade tecnológica, com startups distribuídas entre TRL 2 e TRL 9, conferem à amostra relevância para o estudo de padrões diagnósticos em estágio inicial de incubação, ainda que o caráter intencional da seleção impeça generalizações estatísticas para outras populações.

3.2 O Framework MM-Inc

O MM-Inc foi desenvolvido a partir de três etapas: (1) revisão de literatura sobre modelos de maturidade e avaliação de startups; (2) consulta com especialistas em empreendedorismo, gestão de incubadoras e inovação; e (3) validação iterativa por meio de pré-testes com empreendedores. O framework é composto por 54 indicadores distribuídos em sete dimensões, cada um avaliado em uma escala Likert de quatro pontos (1 = inexistente/inicial; 2 = em desenvolvimento; 3 = estruturado; 4 = otimizado/avançado).

A Tabela 1 apresenta a estrutura do framework, com as dimensões, o número de indicadores e os principais construtos abordados.

Tabela 1 - Dimensões e indicadores do Framework MM-Inc

Dimensão	Cobertura	Indicadores principais
Modelo de Negócio	9 indicadores	Problema, proposta de valor, personas, jornada do cliente, Job to be Done, diferenciais, SWOT, modelo de negócios, maturidade comercial
Gestão Organizacional	12 indicadores	Processos, estudo de viabilidade, rotina estratégica, cultura, organograma, ferramentas de gestão, gestão do conhecimento, RH, ESG, avaliação de desempenho
Jurídico-Contábil	4 indicadores	Natureza jurídica, situação legal, contabilidade, processos fiscais
Financeiro	8 indicadores	Saúde financeira, precificação, cobrança, fluxo de caixa, valuation, projeção financeira, investimento, dívidas
Comercial e Marketing	8 indicadores	Canais de relacionamento e entrega de valor, vendas, captação, atendimento, fidelização, pós-venda, marketing
Tecnologia e Produto	8 indicadores	Prototipação, PoC, MVP, validação científica, patentes, Indústria 5.0, comercialização da solução, satisfação do cliente
Capital Humano	5 indicadores	Equipe, liderança, comprometimento, governança societária, cultura de aprendizagem e feedback

Fonte: autores

A escala de quatro níveis foi adotada em detrimento de escalas de cinco pontos para evitar a tendência central comumente observada em instrumentos de autoavaliação (Hair et al., 2019). A Tabela 2 detalha os critérios de cada nível.

Tabela 2 - Escala de maturidade do Framework MM-Inc

Nível	Denominação	Descrição
1	Inexistente / Inicial	Nenhuma iniciativa estruturada. Processo ou dimensão ausente ou apenas considerado de forma embrionária.
2	Em Desenvolvimento	Iniciativas pontuais existem, mas sem sistematização, documentação ou recorrência. Consciência do tema sem execução consistente.
3	Estruturado	Processos formalizados, documentados e aplicados regularmente. Existe consistência na execução, ainda que com oportunidades de melhoria.
4	Otimizado / Avançado	Práticas estabelecidas, monitoradas e em melhoria contínua. Alta integração entre dimensões e orientação por resultados.

Fonte: autores

3.3 Instrumento e coleta de dados

O instrumento foi aplicado por meio de formulário eletrônico (Google Forms), disponibilizado a todos os responsáveis pelos projetos selecionados no edital. A coleta ocorreu em fevereiro de 2026, configurando um diagnóstico de linha de base (T0) a ser comparado com avaliações subsequentes ao longo do programa. O preenchimento foi individual e autodeclaratório, com instruções padronizadas sobre os critérios de cada nível de maturidade.

Dos 36 registros recebidos, dois projetos contaram com mais de um respondente. Para estes, foram calculadas as médias das respostas para cada par de respondentes do mesmo projeto, resultando em 34 unidades analíticas.

3.4 Análise dos dados

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva (médias, desvios-padrão, distribuições de frequência) e análise de correlação de Pearson entre o nível TRL autorreferido e o score composto de maturidade organizacional. Para fins de comparação entre dimensões, calculou-se o score médio de cada dimensão para o grupo, bem como sua estratificação por nível de TRL.

4 RESULTADOS

4.1 Perfil da amostra

A amostra é composta por 34 startups com ampla distribuição nos níveis de maturidade tecnológica: TRL 2 (n=1; 2,9%), TRL 3 (n=5; 14,7%), TRL 4 (n=10; 29,4%), TRL 5 (n=7; 20,6%), TRL 6 (n=4; 11,8%), TRL 7 (n=4; 11,8%), TRL 8 (n=2; 5,9%) e TRL 9 (n=1; 2,9%). O nível TRL 4 concentra o maior número de projetos, refletindo o perfil típico de startups em estágio de validação inicial do produto. A presença de um projeto em TRL 9 é incomum em programas de incubação e representa caso notável discutido na Seção 4.4.

4.2 Maturidade por dimensão

O score médio geral das 34 startups foi de 2,38 (DP = 0,48), em uma escala de 1 a 4, situando o grupo coletivamente entre os níveis 2 (Em Desenvolvimento) e 3 (Estruturado). A Tabela 3 apresenta os scores médios por dimensão, ordenados do mais alto para o mais baixo.

Tabela 3 - Scores médios por dimensão (n = 34)

Rank	Dimensão	Média (1-4)	Observação
1º	Jurídico-Contábil	3,20	Alta - formalização prioritária, possivelmente influenciada pelos critérios de elegibilidade do edital
2º	Capital Humano	2,81	Alta - equipes comprometidas, mas práticas formais de gestão de pessoas ainda incipientes
3º	Modelo de Negócio	2,46	Média - problema e proposta de valor relativamente validados e comercialização ainda pouco estruturada
4º	Financeiro	2,43	Média - gestão financeira básica presente com valuation e projeções formais ausentes na maioria
5º	Tecnologia e Produto	2,26	Média-baixa - MVP em curso na maior parte com validação científica e patentes raras
6º	Gestão Organizacional	2,19	Média-baixa - processos não formalizados com estruturas de RH praticamente ausentes
7º	Comercial e Marketing	1,95	Baixa - maior lacuna coletiva com canais, processos de venda e estratégias de marketing pouco desenvolvidos

Fonte: autores

Destaca-se o resultado da dimensão Jurídico-Contábil (3,20), significativamente acima das demais. Esse resultado é parcialmente explicado pelo próprio processo seletivo do edital, que exige regularidade jurídica como critério de elegibilidade. Capital Humano (2,81) figura

como a segunda dimensão mais desenvolvida, refletindo o comprometimento das equipes fundadoras.

A dimensão Comercial e Marketing (1,95) emerge como a principal lacuna coletiva, a única com média abaixo de 2,00, sinalizando que a grande maioria das startups não desenvolveu processos estruturados de geração e retenção de clientes. Esse achado é consistente com a literatura que aponta a ausência de mercado como um dos principais fatores de insucesso em startups (CB Insights, 2021; Blank & Dorf, 2012).

4.3 Relação entre maturidade tecnológica (TRL) e maturidade organizacional

A correlação de Pearson entre o nível TRL autorreferido e o score composto de maturidade organizacional foi de $r = 0,31$ ($p < 0,05$), indicando uma associação positiva de magnitude moderada-baixa. Esse resultado sugere que, embora haja uma tendência de progressão conjunta, a maturidade tecnológica explica apenas parcialmente a maturidade organizacional. A Tabela 4 apresenta os scores médios por nível TRL.

Tabela 4 - Score médio de maturidade organizacional por nível TRL (n = 34)

Nível TRL	n	Score médio	Padrão observado
TRL 2	1	2,06	Único projeto. Jurídico elevado (4,00), demais dimensões em estágio inicial.
TRL 3	5	2,02	Grupo com menor maturidade média. Gestão e comercial abaixo da média geral.
TRL 4	10	2,43	Maior grupo. Alta heterogeneidade interna - de 1,54 a 2,96.
TRL 5	7	2,17	Scores abaixo do esperado para o estágio. Comercial e gestão como gargalos comuns.
TRL 6	4	2,53	Ganhos em tecnologia e comercial. Gestão organizacional ainda fraca.
TRL 7	4	3,11	Salto relevante em todas as dimensões, especialmente capital humano (3,90).
TRL 8	2	2,40	Tecnologia madura. Gestão e comercial subdesenvolvidas - desalinhamento inverso.
TRL 9	1	1,80	Único projeto. Tecnologia incorporada, modelo de negócio e gestão em estágio inicial.

Fonte: autores

O grupo TRL 7 apresenta o maior score médio (3,11), com especial destaque para Capital Humano (3,90). O grupo TRL 8 (score = 2,40) apresenta assimetria expressiva entre

desenvolvimento técnico e organizacional. O projeto em TRL 9 tem o segundo menor score geral da turma (1,80), evidenciando o caso mais extremo de desalinhamento inverso.

4.4 Casos notáveis de desalinhamento

O caso mais expressivo de desalinhamento corresponde a um projeto cuja solução apresenta elevada maturidade tecnológica (TRL 9), mas reduzida maturidade organizacional (score = 1,80). Embora a tecnologia seja declarada como plenamente incorporada ao mercado, o empreendimento apresenta scores particularmente baixos nas dimensões Modelo de Negócio (1,56), Gestão Organizacional (1,33) e Comercial e Marketing (1,00). O contraste entre a elevada maturidade tecnológica e a baixa estruturação das dimensões relacionadas ao negócio evidencia que o avanço da tecnologia não implica, necessariamente, avanço equivalente na capacidade organizacional e comercial da startup. Nesse caso, o diagnóstico sugere maior necessidade de intervenções voltadas ao desenvolvimento do negócio do que ao desenvolvimento tecnológico.

Em contraste, um projeto contemplado por Contrato Público para Solução Inovadora (CPSI), com TRL 7 e score de 3,52, e um projeto oriundo do ambiente acadêmico, com TRL 6 e score de 3,20, apresentam os maiores níveis de maturidade organizacional da coorte. Esses casos demonstram que scores organizacionais mais elevados podem ser encontrados mesmo em empreendimentos com níveis de maturidade tecnológica inferiores ao do caso anteriormente descrito. Na extremidade inferior da distribuição, um projeto da área financeira (TRL 4; score = 1,54) e uma solução do tipo Software as a Service (SaaS) (TRL 3; score = 1,56) apresentam os menores scores de maturidade global da coorte, configurando casos prioritários para acompanhamento e intervenções direcionadas no âmbito do programa.

Considerados em conjunto, esses casos ilustram a heterogeneidade das trajetórias de desenvolvimento das startups e reforçam um dos principais achados do estudo: startups com níveis semelhantes — ou mesmo superiores — de maturidade tecnológica podem apresentar capacidades organizacionais substancialmente distintas, o que limita a utilização do TRL, isoladamente, como referência para o planejamento das intervenções em programas de incubação.

5 DISCUSSÃO

Os resultados corroboram e aprofundam achados da literatura sobre a natureza heterogênea do desenvolvimento de startups. A correlação moderada-baixa entre TRL e maturidade organizacional ($r = 0,31$) é menor do que o esperado e reforça a insuficiência do TRL como indicador único (Blank & Dorf, 2012; Marmer et al., 2011). A presença de um projeto em TRL 9 com score organizacional de 1,80 é o exemplo mais eloquente desse desalinhamento.

A lacuna em Comercial e Marketing (1,95), única dimensão com média abaixo de 2,00, é consistente com estudos que apontam a falta de foco em mercado como determinante primário do fracasso de startups (CB Insights, 2021). Programas de incubação que concentram esforços exclusivamente no desenvolvimento tecnológico correm o risco de produzir soluções técnicas sem demanda validada (Hackett & Dilts, 2004).

A predominância da dimensão Jurídico-Contábil (3,20) deve ser interpretada com cautela, pois é provavelmente inflada pelo viés de seleção do processo do edital. Para fins de análise comparativa em estudos futuros, recomenda-se considerar essa dimensão separadamente.

Do ponto de vista metodológico, o MM-Inc demonstra viabilidade operacional. O instrumento pode ser autoaplicado em tempo médio estimado de 20 a 30 minutos, gerando dados suficientes para diagnósticos individuais e análises coletivas do portfólio.

6 CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Este estudo apresentou o Framework MM-Inc e analisou os resultados de sua primeira aplicação empírica em uma coorte de 34 startups participantes de um programa de incubação no Distrito Federal. Os resultados evidenciaram uma maturidade organizacional média de 2,38, em uma escala de 1 a 4, situando o conjunto das startups entre os níveis “Em Desenvolvimento” e “Estruturado”. Entre as sete dimensões avaliadas, Comercial e Marketing apresentou a maior lacuna coletiva (1,95), enquanto Jurídico-Contábil alcançou a maior média (3,20). Além disso, a correlação positiva, porém moderada-baixa, entre TRL e maturidade organizacional ($r = 0,31$) e a identificação de casos de expressivo desalinhamento entre desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento organizacional reforçam a necessidade de compreender a maturidade de startups como um fenômeno multidimensional. Esses

resultados são consistentes com os achados apresentados ao longo do estudo, especialmente quanto à heterogeneidade observada entre startups posicionadas em níveis tecnológicos semelhantes.

A principal contribuição teórica do estudo consiste em ampliar a discussão sobre maturidade de startups para além da dimensão tecnológica. Embora o TRL seja amplamente empregado para caracterizar o estágio de desenvolvimento de tecnologias, os resultados indicam que o avanço tecnológico não ocorre necessariamente de forma simultânea ao desenvolvimento das capacidades organizacionais, comerciais, financeiras e gerenciais necessárias à consolidação de um empreendimento. Nesse sentido, o MM-Inc propõe uma perspectiva complementar aos modelos centrados exclusivamente na tecnologia, operacionalizando a maturidade das startups por meio de sete dimensões inter-relacionadas e permitindo observar trajetórias potencialmente assimétricas de desenvolvimento. O estudo contribui, portanto, para a compreensão da startup incubada não apenas como uma tecnologia em processo de maturação, mas como uma organização em formação, cujas diferentes capacidades podem evoluir em ritmos distintos. Essa interpretação encontra respaldo empírico, por exemplo, na existência de uma startup em TRL 9 com score organizacional de apenas 1,80 e de startups em níveis tecnológicos inferiores apresentando maturidade organizacional substancialmente maior.

No campo gerencial, o MM-Inc oferece aos gestores de incubadoras e programas de apoio ao empreendedorismo um instrumento de diagnóstico capaz de orientar decisões sobre a alocação de esforços e recursos. Em vez de oferecer uma jornada de desenvolvimento homogênea para todas as startups, o diagnóstico multidimensional permite identificar lacunas específicas, estabelecer prioridades de intervenção, agrupar empreendimentos com necessidades semelhantes e construir trilhas de desenvolvimento mais aderentes ao estágio de cada negócio. O instrumento também possibilita que avaliações sucessivas sejam utilizadas para acompanhar a evolução das startups e, potencialmente, avaliar a efetividade das intervenções realizadas durante a incubação. Sua aplicação em aproximadamente 20 a 30 minutos, conforme observado nesta primeira experiência, sugere ainda viabilidade operacional para incorporação à rotina de programas de incubação.

As implicações sociais decorrem principalmente da possibilidade de aprimorar a efetividade de programas destinados a transformar iniciativas inovadoras em empreendimentos mais estruturados e capazes de alcançar o mercado. Em programas

financiados ou apoiados por recursos públicos, diagnósticos que permitam direcionar intervenções às necessidades efetivamente identificadas podem contribuir para uma utilização mais orientada por evidências dos recursos destinados à inovação. Ao favorecer o desenvolvimento não apenas tecnológico, mas também comercial, financeiro, organizacional e humano das startups, instrumentos dessa natureza podem contribuir para aumentar a capacidade desses empreendimentos de transformar conhecimento e inovação em soluções disponíveis à sociedade, geração de atividade econômica e fortalecimento dos ecossistemas locais de inovação. Tais efeitos, entretanto, não foram mensurados diretamente neste estudo e devem ser compreendidos como implicações potenciais a serem investigadas empiricamente em pesquisas posteriores.

Os resultados devem ser interpretados à luz de algumas limitações. Primeiramente, o MM-Inc foi aplicado a uma amostra relativamente pequena ($n = 34$), composta por startups pertencentes a uma única coorte e vinculadas ao mesmo programa de incubação, o que restringe a generalização dos achados para outros contextos. Além disso, os dados são autorreferidos e, portanto, sujeitos a vieses de percepção e desejabilidade dos respondentes. O instrumento ainda não passou por validação psicométrica formal, de modo que sua estrutura dimensional e as propriedades de seus indicadores precisam ser examinadas em amostras maiores. A composição da amostra também pode ter influenciado algumas dimensões, especialmente Jurídico-Contábil, uma vez que requisitos de regularidade jurídica fizeram parte do próprio processo de seleção do programa. Por fim, esta primeira aplicação possui caráter transversal e corresponde ao diagnóstico de linha de base (T0), não permitindo, neste momento, estabelecer relações causais entre participação no programa, intervenções realizadas e evolução da maturidade das startups.

Essas limitações, entretanto, estabelecem uma agenda de pesquisa para o desenvolvimento e a validação do MM-Inc. Como primeiro eixo, estudos futuros deverão ampliar a aplicação do instrumento para diferentes coortes, incubadoras, regiões e setores econômicos, permitindo testar sua estabilidade e construir parâmetros comparativos e benchmarks de maturidade. Como segundo eixo, recomenda-se avançar na validação do instrumento, investigando sua consistência interna, estrutura dimensional, validade convergente e discriminante e eventual necessidade de revisão, inclusão ou redução de indicadores. Um terceiro eixo deverá explorar desenhos longitudinais, comparando avaliações realizadas em diferentes momentos da incubação para identificar quais dimensões

apresentam maior evolução e quais permanecem como gargalos persistentes. Um quarto eixo poderá investigar a relação entre os scores do MM-Inc e indicadores objetivos de desempenho, como obtenção de receita, número de clientes, captação de investimentos, sobrevivência, crescimento e conclusão bem-sucedida do processo de incubação, permitindo avaliar a capacidade preditiva do framework. Finalmente, estudos comparativos poderão investigar se diferentes perfis de startups — segundo setor, TRL, natureza da tecnologia, composição da equipe ou estágio de mercado — apresentam trajetórias distintas de maturidade e respondem de maneira diferente às intervenções propostas pelos programas de incubação.

Nesse percurso, a aplicação longitudinal do MM-Inc na própria coorte estudada constitui uma oportunidade imediata de investigação. A comparação entre o diagnóstico inicial e avaliações subsequentes permitirá verificar não apenas se houve evolução da maturidade global, mas quais dimensões evoluíram, em quais startups, em que magnitude e após quais intervenções. Essa abordagem pode deslocar progressivamente o MM-Inc de um instrumento essencialmente diagnóstico para uma ferramenta de acompanhamento do desenvolvimento e de produção de evidências sobre os resultados dos programas de incubação.

Em síntese, os achados deste estudo indicam que avaliar apenas a maturidade tecnológica oferece uma visão parcial do desenvolvimento de uma startup. O MM-Inc procura complementar essa perspectiva ao tornar visíveis dimensões organizacionais que podem permanecer pouco desenvolvidas mesmo quando a tecnologia já alcançou níveis elevados de maturidade. Mais do que atribuir um score aos empreendimentos, sua contribuição está na possibilidade de identificar onde cada startup está, quais capacidades ainda precisam ser desenvolvidas e como essas trajetórias se modificam ao longo da incubação. A ampliação da base empírica, a validação do instrumento e seu acompanhamento longitudinal constituem, portanto, os próximos passos necessários para determinar em que medida essa abordagem pode contribuir para programas de incubação mais personalizados e orientados por evidências.

Este estudo foi realizado no âmbito do Termo de Colaboração nº 02/2024 (Processo nº 00193-00001548/2024-04), firmado entre a Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) e o Instituto MultiplIcIDADES (CNPJ: 36.187.736/0001-68), com recursos vinculados à Nota de Empenho nº 769/2024 (2024NE00769 – 155417982).

7 REFERÊNCIAS

- BARBERO, J. L.; CASILLAS, J. C.; RAMOS GARCIA, A.; GUITAR, S. Revisiting incubation performance: How incubator typology affects support mechanisms. **Technovation**, v. 32, n. 1, 2012. DOI: 10.1016/j.technovation.2011.09.003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.12.003>
- BLANK, S.; DORF, B. The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company. **Pescadero: K&S Ranch Press**, 2012.
- CB INSIGHTS. The top 12 reasons startups fail. **CB Insights Research Briefs**, 2021. Disponível em: https://www.cbinsights.com/reports/CB-Insights_Top-Reasons-Startups-Fail.pdf
- EUROPEAN COMMISSION. Technology Readiness Levels (TRL): HORIZON 2020 Work Programme 2014-2015. **General Annexes, Extract from Part 19. Brussels: European Commission**, 2014.
- HACKETT, S. M.; DILTS, D. M. A systematic review of business incubation research. **Journal of Technology Transfer**, v. 29, n. 1, 2004. DOI: 10.1023/B:JOTT.0000011181.11952.0f. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/B:JOTT.0000011181.11952.0f>.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. Multivariate data analysis. 8. ed. **Andover: Cengage Learning**, 2019.
- HEDER, M. From NASA to EU: The evolution of the TRL scale in public sector innovation. **The Innovation Journal**, v. 22, n. 2, artigo 3, 2017. Disponível em: https://innovation.cc/wp-content/uploads/2017/22/2/3/heder_nasa-to-eu-trl-scale.pdf.
- KOHLER, T. Corporate accelerators: Building bridges between corporations and startups. **Business Horizons**, v. 59, n. 3, 2016. DOI: 10.1016/j.bushor.2016.01.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.01.008>.
- MANKINS, J. C. Technology readiness assessments: A retrospective. **Acta Astronautica**, v. 65, n. 9-10, 2009. DOI: 10.1016/j.actaastro.2009.03.058. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2009.03.058>.
- MARMER, M.; HERRMANN, B. L.; DOGRULTAN, E.; BERMAN, R. Startup genome report extra: Premature scaling. **San Francisco: Startup Genome**, 2011. Disponível em: <https://startupgenome.com/reports>.
- MAURYA, A. Running lean: Iterate from plan A to a plan that works. 2. ed. **Sebastopol: O'Reilly Media**, 2012.
- MCTI/ANPROTEC. Estudo, análise e proposições sobre as incubadoras de empresas no Brasil. **Brasília: ANPROTEC**, 2012. Disponível em: https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2020/06/Estudo_de_Incubadoras_Resumo_web_22-06_FINAL_pdf_59.pdf.
- OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. **Hoboken: John Wiley & Sons**, 2010.
- PAULK, M. C.; WEBER, C. V.; GARCIA, S. M.; CHRISSIS, M. B.; BUSH, M. Capability Maturity Model for Software, Version 1.1. **Technical Report CMU/SEI-93-TR-024. Pittsburgh: Software**

Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1993. Disponível em: https://www.sei.cmu.edu/documents/1092/1993_005_001_16211.pdf.

RIES, E. The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. **New York: Crown Business**, 2011.

WENDLER, R. The maturity of maturity model research: A systematic mapping study. **Information and Software Technology**, v. 54, n. 12, 2012. DOI: 10.1016/j.infsof.2012.07.007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2012.07.007>.