

Projeto Transformação Digital de Campinas (BR-T1374)

Produto 3

Diretrizes Estratégicas para o Ecossistema da Região Metropolitana de Campinas

Coordenador:

Giancarlo Nuti Stefanuto

Equipe:

Camila Zeitoum

Pollyana Varrichio

Luciano de Assis

Luciana Lenhari

Lucas Baldoni

Nicholas Vonortas

Sérgio Queiroz

Banco Interamericano de Desenvolvimento

05 de novembro de 2018

Conteúdo

Apresentação.....	2
1. Introdução	2
1.1. Campinas: indicadores e principais desafios	3
2. Diretrizes Estratégicas – Desafios Horizontais do Ecossistema da RMC	6
2.1 Dimensão Governança.....	9
2.2 Dimensão Financiamento.....	11
2.3 Dimensão Comunicação.....	12
2.4 Dimensão Talentos	14
2.5 Dimensão Tecnologia	16
2.6 Dimensão Regulação	18
3. Considerações Finais	22
4. Bibliografia	24
Anexo 1 – Etapas Do Projeto	29
Anexo 2. Metodologia do Workshop	32

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta as diretrizes estratégicas para o Ecossistema de Empreendedorismo e Inovação da cidade de Campinas e sua região metropolitana (RMC).

As diretrizes foram elaboradas a partir da identificação e análise de desafios sistêmicos (horizontais) do Ecossistema da RMC, realizados no período de abril a setembro de 2018.

1. INTRODUÇÃO

O ecossistema de inovação e empreendedorismo¹ da cidade Campinas, que se expande para as cidades vizinhas de sua região metropolitana², constitui-se como uma referência no panorama nacional e internacional.

A região reúne condições ímpares que foram criadas ao longo dos anos por políticas públicas estruturantes em âmbito federal, estadual e municipal e também decorreram de sua trajetória de desenvolvimento social e constituição como um pólo cultural e econômico.

O investimento em tecnologia remonta a raízes históricas, que se iniciam com a criação do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), em 1887, que veio a se constituir como um dos principais agentes de promoção da competitividade para a agricultura brasileira. Com a criação da Universidade de Campinas, em 1962, a ênfase na formação de recursos humanos inaugurou um novo ciclo para a região, criando condições de atratividade de grandes centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), como o CPqD, o CTI Renato Archer e outras instituições de ciência e tecnologia.

A proximidade com os maiores centros consumidores do País, sua boa infraestrutura viária, de aeroportos, a boa qualidade dos serviços públicos e dos recursos humanos, também atraiu o investimento privado e a constituição de um dos maiores parques industriais do País, que estimula e potencializa este ecossistema.

¹ Neste trabalho adota-se o conceito de Ecossistema de Inovação e Empreendedorismo fundamentado no conjunto de atores e empreendedores interconectados, organizações empreendedoras, instituições e processos empresariais, que, formal e informalmente, se conglomeram para conectar, mediar e governar o desempenho dentro do ambiente empresarial local, como proposto por Manson & Brown (2014). Ressalta-se que, ao longo deste relatório, quando forem empregadas as expressões “ecossistema”, “ecossistema de inovação” ou mesmo “ecossistema de empreendedorismo” trata-se do mesmo objeto, isto é, o Ecossistema de Inovação e Empreendedorismo de Campinas.

² A Região Metropolitana de Campinas (RMC) é constituída por 20 municípios, que respondem por 3,2 milhões de habitantes (IBGE, 2018) e contribuíram com 8,8% do PIB do Estado de São Paulo em 2016 (Emplasa, 2019).

Na literatura especializada (ver Produto 2), Campinas e sua região metropolitana apresentam todos os requisitos previstos para caracterizar um ecossistema de inovação e empreendedorismo robusto:

- a) Atuação ativa de gestores públicos e da máquina governamental (Prefeitura Municipal de Campinas e Conselho Municipal de C&T&I) no desenvolvimento de ações de promoção da inovação e empreendedorismo;
- b) Presença de uma cultura empreendedora na região, na forma de ações inovadoras, desenvolvimento de produtos e serviços e atividades diversas de apoio à inovação, bem como a execução projetos de desenvolvimento tecnológico, entre outras ações;
- c) Disponibilidade de recursos financeiros para empresas iniciantes; presença de aceleradoras e investidores privados na RMC; incentivos municipais para empresas iniciantes e outras facilidades de instalação;
- d) Diversas organizações atuantes em prol do empreendedorismo e inovação, desde as universidades (Inova/Unicamp e PUC-Campinas), organizações de classe como Amcham, a Fundação Fórum Campinas Inovadora, Campinas Tech, Conselho Municipal de C&T&I, dentre outras;
- e) Concentração regional de atividades de P&D&I, que tem destaque em âmbito nacional, com a presença das maiores ICTs do País, universidades de renome e projetos de alta densidade científica e tecnológica, executados por recursos humanos altamente qualificados;
- f) Redes de relacionamento locais, regionais e até nacionais de empreendedores, com destaque para as redes de startups;
- g) Mercado de compradores qualificado, formado por empresas multinacionais e nacionais de grande porte dinamizadores das redes de empreendedores.

Todas essas características e suas inter-relações fazem de Campinas uma localidade estratégica para investimentos em ciência e tecnologia, produtivos e em negócios, e com potencial de crescimento contínuo se respaldada por instrumentos de política adequados a esse contexto.

1.1. Campinas: indicadores e principais desafios

O município de Campinas também se destaca por apresentar uma ampla infraestrutura de ciência, tecnologia e inovação, particularmente no setor de TICs.

O quadro abaixo apresenta um resumo dos principais indicadores que caracterizam Campinas, em especial sua infraestrutura de C&T&I.

Quadro 1 – Indicadores de C&T&I de Campinas

PIB de Campinas: R\$ 58,5 bilhões (IBGE, 2016) 10ª cidade mais rica e 3º maior polo de pesquisa e desenvolvimento do Brasil		População: 1,2 milhão hab (IBGE, 2018)	
Empresas TICs: 2.148	Ocupações em TICs: 22.418 postos de trabalho	Empresas Startups*: 500	Coworkings: 39
Empresas Filhas da Unicamp: 604 (Inova,2018)	Faturamento Empresas Filhas: R\$ 4,8 bi/anuais	Empresas Filhas Startups: 288	
Instituições de Ensino Superior: 22	Universidades Públicas: 3 Universidades Privadas: 19		
No de Alunos Matriculados em Nível Superior: 78.216	No Total de Engenheiros: 4.688		
Centros de Pesquisa: 19 (conectados em alta velocidade)	Parques Tecnológicos: 5		

Fontes: IBGE, Inova/Unicamp, Agemcamp, Prefeitura Municipal de Campinas, Região Campinas 2015-2018 (<http://regiaocampinas.org.br/indicadores/>), Campinas Tech e Rede de Coworkings

*- Número aproximado obtido junto à Campinas Tech, associação das Startups de Campinas. Segundo estimativas da Inova/Unicamp, o número é de 360, porém considera startups com mais de 4 anos de existência.

• PRINCIPAIS DESAFIOS³ DO ECOSISTEMA DA RMC

Apesar da existência e conjugação dos fatores estruturantes listados anteriormente, o Ecosistema da RMC ainda apresenta limitada capacidade de atuação, frente às capacidades instaladas e disponíveis.

As interações entre os atores ainda são restritas a pequenos grupos, formando *micro ecossistemas*.

As parcerias mais estruturadas aparecem em um número bastante limitado de arranjos verticalizados, coordenados por grandes empresas e/ou institutos de pesquisas. Isto, somado a um restrito conjunto de mecanismos de disseminação de competências das organizações

³ Os desafios resumidos neste item foram obtidos a partir das etapas do estudo, que são descritas no anexo 1, que envolveu a consulta a aproximadamente 100 atores do Ecosistema da RMC, considerando a aplicação de questionário eletrônico, entrevistas e workshops).

locais, acabam restringindo o aproveitamento de oportunidades. Praticamente inexistem projetos cooperativos de grande porte entre as organizações.

Apesar dos esforços recentes do Conselho Municipal de C&T&I, da Inova/Unicamp e outros atores, não há ainda um senso de identidade comum ao Ecosistema. Não existe ainda uma visão de futuro ou grandes projetos estruturantes, que fomentem laços de confiança entre os atores e façam convergir os diversos interesses. Uma das consequências é que, apesar do rápido crescimento do Ecosistema da RMC, em especial das startups, há uma restrita sinergia no uso das capacidades existentes. Boa parte das startups não tem, por exemplo, interação com os grupos de pesquisa, laboratórios ou infraestrutura das grandes empresas. Há exceções, principalmente relacionadas às empresas startups que surgem a partir de projetos de pesquisa.

Em resumo, ainda se evidencia uma dificuldade de interação mais aprofundada entre o mercado e a academia nessa região e também entre as próprias empresas. Algumas empresas da RMC conseguiram vencer estas barreiras e projetar-se no cenário internacional, mas em um número limitado e cujas experiências ainda são pouco aproveitadas pelo Ecosistema.

Nos anos recentes, tem havido aproximação crescente entre startups e grandes empresas, especialmente multinacionais, para o desenvolvimento de projetos que dinamizem os processos de inovação em ambiente de grandes empresas. As startups têm sido apoiadas ou mesmo aceleradas em espaços compartilhados de trabalho (*coworkings*), que se multiplicam na RMC. Entretanto, o aproveitamento de oportunidades pelas startups, ainda é restrito. Há dificuldades em transformar soluções técnicas em negócios, em boa parte decorrente da falta de experiência prática dos empreendedores e um perfil de formação com baixa ênfase em cultura de inovação.

Apesar da existência de projetos com alta densidade tecnológica na região, estes projetos estão restritos a um conjunto limitado de atores e, via de regra, não promovem a disseminação de competências pelo ecossistema.

Há ainda baixa disseminação de informações estruturadas a respeito do Ecosistema. Não há indicadores que permitam uma análise de sua evolução, ameaças, desafios, em especial no que tange aos recursos humanos, que constitui a espinha dorsal de um ecossistema.

Há diversos mecanismos de financiamento ao desenvolvimento tecnológico e à inovação, entretanto seu uso é limitado, quer seja pela morosidade e burocracia frente à dinâmica inovativa, quer seja pelas próprias restrições dos mecanismos para fomentar projetos

nascentes. A ausência de mecanismos de *Seed Money*, aderentes às necessidades dos empreendedores, é a maior dificuldade encontrada.

As oportunidades abertas pelas tecnologias exponenciais da Internet das Coisas (IoT) e Indústria 4.0 (I.4.0), demandam ações estruturantes para que possam ser aproveitadas pelo Ecosistema da RMC e repercutir em impactos significativos para a região e para o País. Estas tecnologias estão em fase de intensa experimentação. Portanto, é um momento de investimento de risco em atividades de P&D&I, mas também de oportunidade de inserção em novos nichos de mercado, uma vez que os padrões tecnológicos em relação a IoT e I.4.0 ainda não se consolidaram.

Portanto, o momento é muito importante para a reflexão e o aprimoramento das ações para dinamização do Ecosistema da RMC, em especial no que tange aos gestores públicos em termos de coordenação de mecanismos voltados ao enfrentamento dos gargalos aqui explicitados, e que envolvem um conjunto amplo de agentes atuantes localmente.

O presente relatório está estruturado em 3 seções, incluindo esta introdução. A seção 2 apresenta e detalha as diretrizes estratégicas para superação dos principais desafios para o aprimoramento do ecossistema em cada um dos temas horizontais identificados: governança, financiamento, comunicação, talentos, tecnologia e regulação. A seção 3 apresenta as considerações finais acerca dos resultados obtidos e a última seção a bibliografia utilizada durante o estudo.

As etapas de realização do projeto para a consecução das diretrizes e a metodologia do workshop de validação dos resultados, encontram-se nos anexos 1 e 2 deste documento.

2. DIRETRIZES ESTRATÉGICAS – DESAFIOS HORIZONTAIS DO ECOSISTEMA DA RMC

Nesta seção são apresentadas diretrizes para a superação de desafios horizontais ao ecossistema de inovação e empreendedorismo da Região Metropolitana de Campinas. Ou seja, desafios que impactam sistemicamente este Ecosistema.

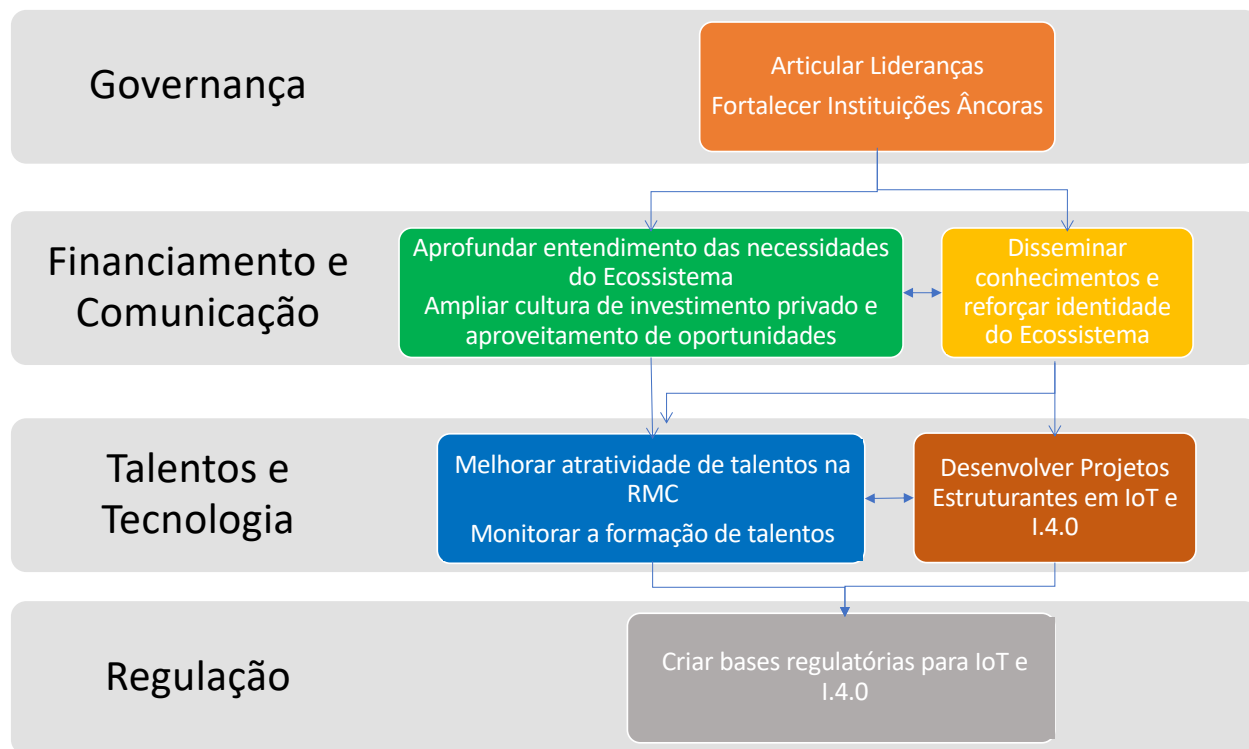
A partir dos desafios identificados nas etapas do estudo, foram elaboradas diretrizes, possíveis ações e mecanismos para implementação e atores que potencialmente estariam envolvidos na execução das ações.

Os resultados estão agrupados em 6 dimensões: *governança*, *financiamento*, *talentos*, *tecnologia*, *comunicação* e *regulação*. Estas dimensões foram definidas a partir da literatura especializada e dos resultados da consulta aos atores (ver anexo 1).

A partir dos resultados dos estudos e consultas aos diversos atores, percebe-se que determinados desafios são antecidos por outros, indicando uma priorização no estabelecimento de diretrizes e ações.

Assim, o estudo propõe uma priorização de diretrizes, que se encontra resumida no quadro a seguir. Esta priorização, entretanto, não significa necessariamente a consideração em série das diretrizes e ações, mas busca ilustrar a precedência que se entende haver entre as diretrizes.

Quadro 2 – Priorização de Diretrizes Estratégicas para o Ecossistema da RMC



Fonte: Elaboração própria.

Entende-se que as diretrizes de *governança* têm prioridade no momento atual, pois a articulação de lideranças em torno de uma ideia-força ou projetos estruturantes influenciarão sobremaneira o desempenho do ecossistema e a consecução das ações posteriores. A construção coletiva de uma

visão de futuro para a Região Metropolitana de Campinas pode ser um instrumento estratégico para esta articulação, bem como para o fortalecimento das instituições que ancoram atualmente o Ecossistema. Também pode ser forte elemento de atração para o estabelecimento de novas instituições, na convergência de interesses, na focalização de ações e construção de uma agenda de P&D&I para a RMC. Esta construção também estimulará maior sentimento de pertencimento ao Ecossistema e poderá estruturar laços de confiança entre atores que hoje competem ou que desconhecem possibilidades de ações cooperadas.

A visão de futuro, disseminada nos diversos meios de comunicação e subsidiada por informações e análises estruturadas das competências do Ecossistema, torna possível um maior aproveitamento de oportunidades e capacitação dos jovens empreendedores. O reforço da identidade do Ecossistema pode estimular novos – e mais direcionados – investimentos públicos e privados na RMC e o aprimoramento dos mecanismos de financiamento e incentivos existentes, uma vez que as necessidades e objetivos deste Ecossistema serão mais conhecidos e inseridos na agenda do dia.

O aumento e dinamismo dos instrumentos de financiamento, o alinhamento de esforços e a existência de uma visão clara e com o qual os agentes se identifiquem, reunidos, constituem-se em fatores de atratividade de talentos da RMC. Jovens empreendedores são atraídos por projetos desafiadores, que podem ser construídos cooperativamente a partir da rede de instituições âncoras da RMC. Estes projetos podem construir espaços criativos em ambiente acadêmico, aonde empreendedores possam ter contato com a realidade das atividades de P&D&I empresariais e possam adquirir experiência na constituição de novos negócios, bem como desenvolver tecnologias com impactos sociais e preservação ambiental.

As tecnologias relacionadas à IoT e I.4.0 podem abrir oportunidades de criação de plataformas de desenvolvimento em projetos cooperativados que atraem jovens desenvolvedores e que podem constituir também a base de *test beds* de soluções em ambientes ou laboratórios decorrentes de parcerias público-privadas.

E para viabilizar e catalisar estas ações são necessárias ações regulatórias que definam padrões de plataformas ou infraestrutura e segurança de dados e uso das soluções para a Sociedade; criem mecanismos de margem de preferência regionais para tecnologias desenvolvidas na RMC; e viabilizem mecanismos de compras inovadoras para a potencialização de startups.

Entretanto, esta linha lógica não deve ser entendida como um caminho estático, mas sim como uma composição dinâmica, aonde, por exemplo, projetos estruturantes podem catalisar estruturas de

governança ou mesmo a discussão de um marco regulatório pode ser um catalisador da articulação de lideranças ou de projetos estruturantes.

Nos itens a seguir são detalhadas as diretrizes estratégicas pensadas para a superação dos principais desafios do Ecossistema de Empreendedorismo e Inovação da RMC, bem como são propostas ações e mecanismos possíveis para a implementação destas ações. São ainda elencados potenciais atores que podem encabeçar a realização destas ações.

2.1 Dimensão Governança

GOVERNANÇA

<p>Contexto</p>	<p>A dinâmica intrínseca de um ecossistema é a não centralidade na coordenação e tomada de decisões. Esta dinâmica também é caracterizada pela auto-regulação, emergência de padrões, adaptabilidade e outras propriedades dos sistemas complexos e em rede.</p> <p>A perspectiva aqui adotada é a de governança em rede, que se caracteriza por várias redes de atores heterogêneos, em diferentes níveis de governo e na sociedade e em relações de interdependência destes atores. Considera a perspectiva destes atores atuando em ações coletivas, moduladas por troca de informações, construção de objetivos comuns e cooperação com aportes de recursos. Esta estrutura de governança diferencia-se das perspectivas tradicionais, de implementação centralizada, em sistemas hierarquizados e também de sistemas de consulta e processos participativos, aonde se busca atender atores locais. A abordagem da governança em rede busca a horizontalidade, a consideração da diversidade e suas potencialidades de atuação em rede, objetivando convergir potencialidades a partir de interesses comuns.</p>
<p>Principais Desafios</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Segmentação da reflexão estratégica acerca do desenvolvimento tecnológico da RMC. Reflexões circunscritas a grupos de atores, não contemplando a diversidade de instituições do ecossistema de empreendedorismo e inovação; 2. Interação restrita dos atores do ecossistema da RMC. Interações limitadas a interesses concentrados em classes de atores, usualmente de curto prazo. Pouca articulação com Governo Estadual para ações regionais estruturantes.
<p>Diretrizes</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Articular principais lideranças do ecossistema por meio de um projeto estruturante e/ou ideia-força para o Ecossistema da RMC, que aglutine o maior espectro de interesses. 2. Fortalecer organizações âncoras para promover o crescimento do Ecossistema.

<p style="text-align: center;">Ações e Mecanismos</p>	<p>i. Construção de visão de futuro do Ecossistema da RMC. - Mecanismo: Planejamento sistêmico com lideranças de empresas, ICTs, PMC, startups e associações para identificação de principais interesses e construção de visão de futuro/projetos estruturantes;</p> <p>ii. Expansão do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CMCTI); - Mecanismos: - Implementação de instrumentos de consulta estruturada ao ecossistema e divulgação das decisões para ampliar interação com diversidade de atores e ampliação do senso de pertencimento para participação; - Articulação com representantes de grandes e médias empresas inovadoras, bem como aceleradoras, incubadoras ou redes de startups.</p> <p>iii. Apoio/potencialização do Projeto HIDs⁴ para catalisar oportunidades para o Ecossistema - Mecanismos: - Ações para o desenvolvimento do modelo estratégico do Projeto HIDs e dos processos de seleção e monitoramento de projetos; - Articulação de parcerias estratégicas, municipais, estaduais e nacionais (Fapesp- Pipe Fase 3, Agemcamp, secretarias estaduais, ABDI, CNI, Finep, Embrapii)</p>
<p style="text-align: center;">Atores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prefeitura Municipal de Campinas (PMC); - Inova – Unicamp - Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação - InSysPo - Unicamp - Campinas Tech - Softex Campinas - Rede de Coworkings - Amcham

⁴ O projeto HIDs é uma iniciativa da Diretoria de Projetos Especiais da Unicamp, vinculada diretamente à Reitoria, com o objetivo de implantar em uma área de expansão do campus da Unicamp (aproximadamente 1 milhão de metros quadrados), um *hub* de soluções para o desenvolvimento sustentável. Pretende-se que esta área seja uma espécie de centro de referências para a RMC e para o país, de soluções tecnológicas, de métodos e processos para apoiar os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS).

2.2 Dimensão Financiamento

FINANCIAMENTO

Contexto	<p>A existência de políticas públicas que contemplem o financiamento à P&D&I é fundamental para estimular organizações de base tecnológica potencialmente inovadoras, na medida em que contribuem para mitigar ou permitir o compartilhamento dos riscos intrínsecos a tais atividades.</p> <p>Políticas públicas de P&D&I nacionais ou regionais, têm redesenhado a inserção competitiva de diversos países e têm sido a tônica dos países líderes no mercado de TICs.</p> <p>Embora estes instrumentos tenham se ampliado no Brasil e, em especial, no Estado de São Paulo, por vezes não acompanham a velocidade e a dinâmica intrínseca da inovação em processos e produtos. Em especial, micro e pequenas empresas, startups ou projetos que venham dar origem a startups, demandam recursos com poucas exigências administrativas e jurídicas e agilidade na liberação de recursos. Deve-se considerar ainda os fatores complementares à capacidade tecnológica (marketing, prospecção de mercados etc.) e com baixa aversão ao risco.</p> <p>No Brasil, o investimento privado nestes projetos/empresas ainda é incipiente e os instrumentos públicos⁵, várias vezes não são capazes de acompanhar as mudanças decorrentes da dinâmica do mercado.</p> <p>A situação agrava-se, pois, as tecnologias críticas relacionadas à IoT e I.4.0 estão em fase exploratória, o que demanda forte investimento de risco.</p>
Principais Desafios	<ol style="list-style-type: none">1. Instrumentos de financiamento disponíveis pouco aderentes à dinâmica de inovação das tecnologias emergentes (IoT e I.4.0)2. Baixo conhecimento das necessidades de financiamento dos projetos inovadores e das possibilidades de financiamento nacionais e internacionais.
Diretrizes Estratégicas	<ol style="list-style-type: none">1. Aprofundar entendimento da dinâmica inovativa na RMC e dos elementos geradores de oportunidades de mercado;2. Aproveitamento de oportunidades de financiamento nacionais e internacionais.
Ações e Mecanismos	<ol style="list-style-type: none">i. Diagnóstico das lacunas de investimento em projetos inovadores da RMC. Diagnóstico das principais necessidades dos projetos inovadores, não cobertas ou não atendidas adequadamente pelos mecanismos de financiamento existentes<ul style="list-style-type: none">- Mecanismos:- Elaboração de projetos de pesquisa para identificar gargalos de financiamento (Fapesp, CNPq, InSysPo etc);

⁵ No contexto da RMC, os instrumentos públicos de apoio a negócios disponíveis para as organizações interessadas em desenvolver atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) incluem mecanismos de crédito e incentivos fiscais em nível municipal, estadual e federal.

	<p>ii. Mapeamento e disseminação das fontes existentes, nacionais e internacionais, aderentes às necessidades dos projetos inovadores da RMC</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: - Financiamento de empresas e ICTs para viabilizar levantamento de fontes de financiamento nacionais e internacionais; - Criação de Hub para articular potenciais fontes e interessados, em parceria com ações já existentes (Softex, Portal Campinas Inovadora, Campinas Tech); <p>iii. Criação de novos instrumentos de incentivo considerando as necessidades da RMC; Aprimoramento dos instrumentos de incentivos/financiamento existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: - Projetos de Lei para criação de novos incentivos ou alteração dos existentes. Análise de novas possibilidades: compras inovadoras pela Prefeitura Municipal de Campinas, margem de preferência para produtos com tecnologias desenvolvidas localmente, dentre outras.
<p>Atores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Softex Campinas - Campinas Tech - PMC e Câmara Municipal de Campinas; - InSysPo/Unicamp

2.3 Dimensão Comunicação

COMUNICAÇÃO

<p>Contexto</p>	<p>Um dos fatores críticos para a integração e sentimento de pertencimento dos atores em um ecossistema é o conhecimento que tem do próprio ecossistema e, como decorrência, a comunicação entre estes atores. No caso da RMC, verificaram-se deficiências de articulação entre os atores, que decorrem de uma comunicação ineficiente, com desnivelamento de informações e sobreposição de ações. Constatou-se, no diagnóstico realizado, que vários dos atores não têm uma visão do que está sendo feito no ecossistema de modo geral, pelos outros agentes ou em termos de políticas públicas; não tem conhecimento de suas potencialidades ou desafios, o que se reforça pela ausência de uma visão de futuro ou ideia-força clara e que esteja difundida entre os atores do ecossistema. Mesmo no governo municipal, como também para representantes de diversos segmentos, não há disponibilidade de informações qualificadas que permitam a eles entenderem o que é o ecossistema, qual sua dimensão, oportunidades etc. As dificuldades relacionadas à Comunicação envolvem a necessidade de levantamento de informações, a produção de informações qualificadas e estratégias de disseminação, para se criar as bases para um melhor planejamento e para uma interação mais qualificada e efetiva. Trata-se, portanto, da necessidade de comunicação mais estruturada e mais ampla do que usualmente é considerado nas ações relacionadas a esta dimensão. A comunicação necessária ao ecossistema direciona-se para a construção de uma inteligência coletiva do ecossistema, desde a identificação e reforço de sua identidade, como o monitoramento e análise das capacidades, riscos e oportunidades.</p>
------------------------	---

<p>Principais Desafios</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecimento restrito por parte dos agentes sobre suas capacidades, potencialidades e riscos para o desenvolvimento do ecossistema de inovação. Pouca disponibilidade de dados, séries históricas e informação qualificada sobre o ecossistema; 2. Reflexão ainda incipiente e dispersa acerca dos riscos, dos desafios e potencialidades da transformação digital para a RMC 3. Sobreposição de esforços para divulgação do ecossistema e qualidade limitada da informação disseminada (indicadores, análises etc.)
<p>Diretrizes Estratégicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disseminar conhecimentos e reforçar a identidade do Ecossistema
<p>Ações e Mecanismos</p>	<ol style="list-style-type: none"> i. Criação de um plano de comunicação do Ecossistema da RMC. Definição de plano de ações periódicas relacionadas ao levantamento e ampla divulgação de informações sobre o ecossistema, e que envolva direcionamentos específicos para conjuntos de agentes quando couber. <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: <ul style="list-style-type: none"> - Alinhamento com o Conselho Municipal de C&T&I e outras lideranças da RMC para levantamento dos principais interesses, gaps de informação, fontes disponíveis etc; - Articulação com potenciais canais de financiamento: BID, parcerias público-privadas etc; - Elaboração do plano de comunicação em parceria com principais atores do Ecossistema. ii. Portal <i>Campinas Inovadora</i> como canal preferencial para disseminação de informações e reforço da identidade do ecossistema e relacionadas à transformação digital <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: <ul style="list-style-type: none"> - Criação de uma câmara técnica que una os representantes dos tipos de agentes do ecossistema, que apresente as informações sobre cada agente e promova encontros com regularidade; - Articulação com pesquisadores e projetos de pesquisa em curso relacionados ao ecossistema de Campinas, para identificar dados e análises do Ecossistema; - Ações de mídia didáticas, por meio de vídeos, cartilhas, etc., para ampliar os conhecimentos sobre esses conceitos relacionados à transformação digital. Realização de eventos que reafirmem esse propósito. iii. Centralização da agenda de eventos e tópicos relevantes ao Ecossistema, de modo a diminuir a sobreposição de iniciativas locais e agrupar esforços. <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: <ul style="list-style-type: none"> - Criação de uma estrutura central ligada à Câmara técnica, que colete os dados de calendário de eventos de todos os agentes (para evitar eventos marcados na mesma data), bem como estabelecer um fluxo de comunicação entre todos; - Vincular o apoio da Prefeitura a eventos e ações de comunicação à adesão ao Portal.

Atores	<ul style="list-style-type: none"> - Softex - Prefeitura Municipal de Campinas - Conselho de C&T&I - Fórum Campinas Inovadora - Agencamp - Labjor/UNICAMP (Portal Campinas Inovadora) - CIESP - Amcham - Campinas Tech - Sebrae
---------------	---

2.4 Dimensão Talentos

TALENTOS

Contexto	<p>A formação em competências acadêmicas e técnicas é considerada relevante e os investimentos para a continuidade da formação são considerados fundamentais. Porém, os principais talentos considerados escassos pelas empresas e ICTs, e que são necessários para a dinamização do ecossistema são aqueles relacionados à cultura empreendedora e de inovação. Já que há grande dificuldade de alavancar negócios, de empreender ou de coordenar projetos de inovação.</p> <p>Esta realidade está sendo modificada em espaços de coworking e núcleos de empreendedorismo, porém a uma taxa menor do que o crescimento das oportunidades. Existe uma elevada concorrência por talentos diferenciados, o que conduz à elevação do custo desta mão de obra; a baixa comunicação entre o ambiente da universidade e das empresas; a assimetria de conhecimento entre o recém-formado e as necessidades de mercado.</p> <p>Para incrementar e dinamizar a formação deste novo perfil de profissional para atuar em projetos de desenvolvimento de novas tecnologias de IoT e I4.0, são demandadas ações como compartilhamento de laboratórios vivos (living labs) na cidade de Campinas, que podem ser ações estruturantes com significativo impacto.</p>
Principais Desafios	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Concorrência direta entre empresas e ICTs, por recursos humanos qualificados, gerando aumento do custo da mão de obra, com destaque para a importância do capital humano em IoT;</i> 2. <i>Escassez de profissionais com competência em gestão da inovação e perfil empreendedor;</i> 3. <i>Escassez de talentos em áreas específicas, vinculadas com IoT e I4.0: inteligência artificial, ciência de dados, visão computacional, tecnologias de radiofrequência de baixo consumo e segurança de dados.</i> <p>Foram identificados gargalos específicos em talentos nas seguintes áreas:</p> <p>Inteligência artificial: escassez de profissionais com entendimento profundo dos processos produtivos e que consigam codificar este conhecimento na criação de algoritmos de inteligência artificial;</p> <p>Tecnologia LoRa: esta tecnologia de radio frequência permite comunicação a longas distâncias com consumo mínimo de energia. Alguns participantes do diagnóstico indicaram a escassez de profissionais nesta tecnologia, que é essencial para a transmissão de dados na Internet das Coisas;</p>

	<p>Cientista de dados: é uma área interdisciplinar voltada para o estudo e a análise de dados, estruturados ou não, que visa a extração de conhecimento ou <i>insights</i> para possíveis tomadas de decisão. Foi indicada a criticidade de cientista de dados e a escassez deste tipo de profissional;</p> <p>Visão computacional: é o conjunto de tecnologias que permitem que as máquinas possam fazer reconhecimento de imagens. Ela é crítica, por exemplo, para o reconhecimento de placas de carro em soluções para mobilidade ou de rostos em soluções para segurança. Há poucos profissionais disponíveis com competência nesta área na RMC;</p> <p>Segurança de dados: conjunto de tecnologia críticas para embasar o processo de transformação digital. As soluções de IoT são muito sensíveis aos ataques cibernéticos, que podem causar danos significativos para a Sociedade, até a perda de vidas. Especialistas em segurança de dados também são escassos na RMC, de acordo com os participantes do diagnóstico.</p>
--	---

<p>Diretrizes Estratégicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melhorar a atratividade de talentos para o ecossistema da RMC 2. Monitorar a formação de talentos da RMC
---------------------------------------	--

<p>Ações e Mecanismos</p>	<p>i. Articulação de ambiente de criação e experimentação no âmbito do Projeto HIDs; Mecanismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criação de um laboratório de ideias com base no trabalho interdisciplinar, na pesquisa aplicada e na colaboração industrial, a exemplo da iniciativa <i>Porto Design Factory</i>⁶ – desafios/ensino por projeto; prática junto com teoria; - Estimular a criatividade e geração de ideias (pensar fora da caixa) por meio de metodologias e tecnologias que estimulem os alunos na busca e superação constantes da fronteira do conhecimento, em especial as relacionadas com IoT e I.4.0; - Desenvolvimento de soluções de IoT e I.4.0 para o âmbito público (cidades inteligentes) e privado (produtividade e competitividade industrial); <p>ii. Implementação de Observatório de RH do Ecossistema da RMC. Observatório que monitora a formação de recursos humanos na RMC, quantidade, qualidade, gaps de formação frente às necessidades, alinhamento com tendências mundiais, dentre outras;</p> <p>- Mecanismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - projeto estruturante financiado pela Fapesp em parceria com empresas e ICTs (diagnóstico e acompanhamento de oferta e demandas de talentos); - Fóruns com o setor produtivo e as instituições educacionais para entender e viabilizar a formação das competências e habilidades necessárias ao desenvolvimento de talentos; - Articulação com lideranças do Ecossistema para Inserção dos perfis de tecnologia e empreendedorismo na grade curricular das ciências exatas, bem como algum conteúdo de TICs deve ser incorporado à formação em ciências humanas e biológicas; - Reflexão com lideranças do Ecossistema acerca de uma grade curricular multidisciplinar na formação de talentos para o futuro e de um modelo de sala de aula que congregue o ensino teórico e prático. E que os desafios e ensinamentos sejam trabalhados por projeto, - Qualificação e requalificação de profissionais para necessidades do futuro por meio de desafios, a exemplo dos <i>hackathons</i>, bem como o desenvolvimento de metodologias de rápida reciclagem;
----------------------------------	--

⁶ Laboratório de ideias interdisciplinar. Mais informações em <https://www.ipp.pt/inovacao/porto-design-factory> (acesso em 01/02/2019).

	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de experiências internacionais de sucesso que possa ser customizada e/ou replicada em Campinas e região. <p>iii. Incentivos para atração de talentos nacionais e internacionais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: - Atrair e reter profissionais em nível mundial por meio de programas e projetos públicos e privados do município; - <i>Fast-track</i> de convênios nas Universidades (Unicamp e PUC-Campinas) para projetos de P&D que explorem os talentos existentes com o uso da Lei de Inovação; - Incentivos municipais para contratação de mestres e doutores pelas empresas na RMC - Disseminar a visão de futuro e identidade do Ecossistema (“Marca Campinas”), como pólo inovador de referência mundial, com oportunidades competitivas para novos talentos e pela boa qualidade de vida oferecida pela cidade e região. Uma ação que deve ser coordenada com as ações de comunicação (seção 2.3);
<p>Atores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenação do Projeto HIDs/Reitoria Unicamp - Softex - Inova Campinas - Conselho Municipal de C&T&I - Fundação Fórum Campinas Inovadora; - Empresas e ICTs (não só da região), como demandantes; - Universidades.

2.5 Dimensão Tecnologia

TECNOLOGIA

<p>Contexto</p>	<p>O desenvolvimento do conjunto das tecnologias que compõem IoT e I4.0 (Inteligência Artificial, Big Data etc.), exige ações que dificilmente podem ser concebidas e realizadas individualmente, seja por constituir-se como um serviço público, seja pelo montante de capital envolvido ou ainda pela necessidade de articulação de atores, diante de sua natureza complexa. Tais tecnologias encontram-se em fase exploratória: alta intensidade de investimento em P&D&I, acelerada taxa de introdução de inovações e disputa de padrões. Como decorrência, haverá ainda nos próximos anos, um processo de consolidação de tendências tecnológicas e padrões. Por um lado, isto abre oportunidades para indústria de países em desenvolvimento que almejam ingressar no mercado internacional, mas, por outro, implica alto risco de investimento.</p> <p>Estas tecnológicas exigem uma infraestrutura de conectividade (captura e transmissão de dados), suportados por redes de alta velocidade, que implicam em significativo investimento público, bem como ações estruturantes para manutenção e expansão destas redes.</p> <p>Para dar suporte a estas tecnologias é necessária a constituição de uma base tecnológica, que é fruto de intensa experimentação e não envolve apenas conhecimentos técnicos, mas também uma nova cultura de desenvolvimento e uso da tecnologia, já que envolve múltiplas aplicações e segmentos industriais.</p> <p>Identificou-se tratamento computacional de alto volume de dados e aprendizado de máquina (<i>machine learning</i>), como os mais críticos para o futuro de IoT e I.4.0. Destaca-se ainda a importância da segurança de dados para a implantação de soluções de IoT e I.4.0, que se constitui em outro tema crítico para o investimento público e privado.</p>
------------------------	--

<p>Principais Desafios</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestrutura limitada para desenvolvimento e implantação de soluções de IoT e I.4.0 (Ex.: Dificuldade de acesso a redes de alta velocidade pelas empresas, poucas plataformas abertas, etc.); 2. Capacidade técnica ainda restrita em temas críticos e de base para implantação de soluções de IoT e I.4.0, tais como segurança de dados; 3. Limitada base tecnológica para tratamento computacional de grande volume de dados e aprendizado de máquina (<i>machine learning</i>).
<p>Diretrizes Estratégicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolver projetos estruturantes em IoT e I.4.0
<p>Ações e Mecanismos</p>	<ol style="list-style-type: none"> i. Ações cooperadas para implantação de plataformas de desenvolvimento de IoT e I.4.0 na RMC. <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: - Atrair investimentos para conectividade de redes de telecom (Sigfox, LoRa, Wifi, FO, 4G, LTE) voltadas para IoT e para as suas diversas aplicações; - Estudo das necessidades do Ecossistema, tendo em vista a visão de futuro elaborada pelas ações de Governança (Item 2.1) e de de viabilidade para o desenvolvimento de uma infraestrutura de produção de soluções: plataformas abertas, interoperabilidade etc.; - Criação de uma infraestrutura de processamento compartilhada, suportada por um arranjo de atores do ecossistema e em articulação com estratégia de ampliação da malha de conectividade municipal; - Fomentar o desenvolvimento da plataforma Dojot do CPqD como base para IoT da Cidade de Campinas; ii. Test bed de soluções de IoT e I.4.0 no Projeto HIDs <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: - Definição de temas tecnológicos de interesse em IoT e I.4.0, a partir das ações de Governança, Comunicação e Talentos (Itens 2.1, 2.2 e 2.3); - Parcerias público-privadas para a implantação de plataformas de experimentação de soluções de IoT e I.4.0, particularmente as relacionadas aos temas críticos (<i>inteligência artificial, machine learning</i>, dentre outros); iii. Diagnóstico de empresas quanto à maturidade em Indústria 4.0. <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: - Aplicação de metodologia ABDI para diagnosticar o estágio em que empresas da RMC se encontram em relação à incorporação de tecnologias, processos, infraestrutura etc., relacionada à Indústria 4.0; - Planejamento estratégico para apoio ao desenvolvimento de projetos de implantação de tecnologias I.4.0 em empresas da RMC
<p>Atores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CPqD, Eldorado, Venturus e Unicamp; - Inova Unicamp - Pró-reitorias da Unicamp e PUC - ABDI - IMA – Prefeitura Municipal de Campinas

2.6 Dimensão Regulação

REGULAÇÃO

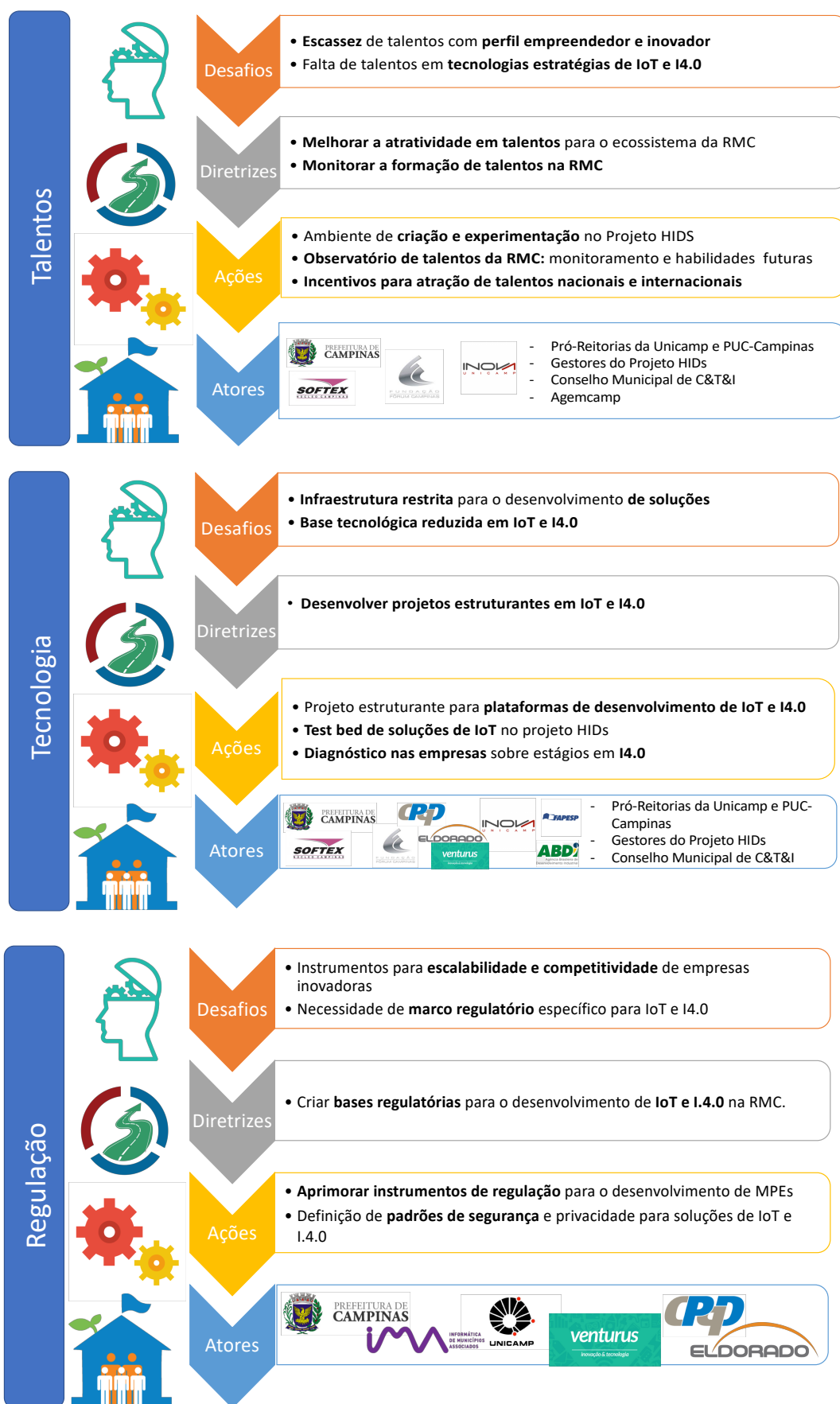
Contexto	<p>Tanto quanto os outros elementos que caracterizam o ambiente de negócios em que atuam as organizações desenvolvedoras de tecnologia, os aspectos regulatórios são de fundamental importância para a “saúde” de um ecossistema de inovação. Desde a facilidade para abertura de empresa e categorização do negócio em termos de setor econômico e porte, passando por regras e procedimentos relacionados à incidência e pagamento de tributos, obtenção de crédito, habilitação para usufruto de incentivos fiscais nas diferentes esferas – municipal, estadual ou federal, até a prestação de contas devida em função de benefícios concedidos por instrumentos de políticas públicas, os aspectos relacionados à regulação dos negócios têm implicações sobre a forma e velocidade com que as instituições operam em um ecossistema.</p> <p>Especialmente quando se tratam de atividades relacionadas à P&D e Inovação, assim como de compras públicas, as questões regulatórias adquirem especificidades importantes e que podem contribuir para fomentar em maior ou menor grau as atividades inovativas.</p> <p>No contexto da RMC, os gargalos envolvem principalmente a necessidade de instrumentos regulatórios que possam promover o crescimento de micro e pequenas empresas intensivas em tecnologia e de encaminhamento de aspectos regulatórios que envolvam a implantação de soluções de IoT e I.4.0.</p> <p>O diagnóstico realizado sobre o ecossistema de inovação da RMC também apontou a necessidade de fortalecimento das startups por meio de ações como o uso do poder de compra pelo governo, assim como processos que contribuam para interações mais articuladas e sustentáveis entre os agentes.</p>
Principais Desafios	<ol style="list-style-type: none">1. <i>Inexistência de instrumentos para promover escalabilidade e competitividade de empresas inovadoras (compras públicas inovadoras, incentivo à internacionalização etc);</i>2. <i>Ausência de marco regulatório específico para IoT e I.4.0 para endereçar aspectos de regulação de telecom, segurança de dados pessoais e especificidades das verticais de implantação.</i>
Diretrizes Estratégicas	<ol style="list-style-type: none">1. Criar bases regulatórias para o desenvolvimento de IoT e I.4.0 na RMC.

<p>Ações e Mecanismos</p>	<p>i. Aprimorar os instrumentos de regulação para potencializar o desenvolvimento de Empresas Inovadoras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: - Promover atualização dos conceitos de empresas startups e inovação nos instrumentos vigentes; - Desenvolvimento de processo de compras públicas inovadoras, identificação dos empecilhos jurídicos para implantação e articulação com lideranças do Ecossistema para alterações/melhorias nos marcos legais; <p>ii. Definição de padrões de segurança e privacidade para soluções de IoT e I.4.0</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos: - Benchmarking das melhores práticas internacionais quanto à segurança de dados em soluções de IoT e I.4.0; - Desenho de proposta e discussão em painel de especialistas;
<p>Atores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CPqD - IMA - Unicamp - Instituto Eldorado - Prefeitura Municipal de Campinas - Venturus

A figura a seguir apresenta um resumo das diretrizes estratégicas para o Ecossistema de Inovação e Empreendedorismo da RMC.

Figura 1 – Resumo das Diretrizes Estratégicas para o Ecossistema da RMC





3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios horizontais do ecossistema de inovação e empreendedorismo da Região Metropolitana de Campinas, identificados na etapa de diagnóstico deste estudo, foram validados pelos participantes do Workshop de Diretrizes Estratégicas para a Transformação Digital de Campinas. Alguns dos desafios tiveram acréscimos, melhorias na redação ou recomendações adicionais, mas o conteúdo proposto foi tido como consenso entre os participantes e pautou, portanto, a elaboração das diretrizes e mecanismos apresentados no presente relatório.

O que se observou resumidamente a partir dos resultados e análises é que as ações para a construção de uma visão de futuro para a região, a convergência de interesses e criação de relações de confiança entre os atores, constituem a espinha dorsal das demais diretrizes e ações. Ou seja, as diretrizes relacionadas à dimensão Governança (em rede) do Ecossistema, tem precedência e refletem-se nas demais (Financiamento, Comunicação, Talentos, Tecnologia e Regulação).

A mudança de patamar dos resultados e impactos do Ecossistema de Empreendedorismo e Inovação de Campinas, depende da construção de uma cultura de cooperação mais ampla, que, por sua vez, decorre da construção de objetivos comuns para a região. A emergência de uma identidade comum e aprofundamento do sentimento de pertencimento ao Ecossistema, podem constituir um vetor de crescimento acelerado e uma nova dinâmica de relações. Isto reforçará a “Marca Campinas”, o que também refletir-se-á na atração de investimentos, construção de projetos estruturantes, atração de talentos, criação de novos mecanismos de incentivo, dentre outros impactos.

Em uma análise mais ampla, o que se verificou é que a potencialização do Ecossistema de Inovação e Empreendedorismo da RMC passa pela construção de um processo estruturado de interação, mas que não conflite com a natureza de seus agentes e sua dinâmica de crescimento. Muitas ações estão em curso, porém com uma eficiência bem menor do que poderiam ter se fossem conjugadas.

Percebe-se uma inércia dos segmentos do ecossistema em manterem um número restrito de relações, mas é crescente a percepção da necessidade do Ecossistema atuar de forma mais coordenada e inteligente.

As ações de mobilização do ecossistema devem então ser balizadas pela promoção de laços de confiança entre os atores, a partir da identificação e potencialização dos interesses comuns. Tal iniciativa demanda, conforme comentado anteriormente, a definição de uma visão-de-futuro e ideia força constituídas de forma participativa, em termos do envolvimento dos agentes, de modo que seja efetivamente representativa dos interesses comuns e com as quais os agentes se identifiquem e onde vejam seus objetivos estratégicos e de negócio bem refletidos.

Nas etapas do estudo, percebeu-se um entendimento restrito do Ecossistema da RMC e uma focalização de objetivos de curto prazo em sua maioria. Há também uma carência de dados, séries históricas e análises estruturadas, que permitam um entendimento mais profundo das reais potencialidades e riscos associados a este Ecossistema.

As mudanças que vem sendo introduzidas pelas tecnologias emergentes de IoT e I4.0 já causam impactos na Região Metropolitana de Campinas (RMC), uma vez que ensejam um novo paradigma de produção industrial, de gestão pública, de gestão da saúde, desenvolvimento rural etc. O risco da Região aprofundar o processo de desindustrialização, a aquisição de pacotes tecnológicos fechados, de perda de qualidade de vida em função do aumento da complexidade dos problemas urbanos, é bastante significativo.

O Ecossistema da RMC apresenta-se em expansão, com o fortalecimento de suas competências, entretanto este fortalecimento pode não ser suficiente para enfrentar os desafios tecnológicos e de inovação que se avizinham.

Campinas e sua região metropolitana têm uma situação privilegiada, dado o conjunto de ativos construídos ao longo dos anos e que continuam a se perpetuar. Entretanto, enfrenta também uma concorrência crescente de outros hubs de inovação no País, muitas vezes com menos ativos, mas com maior foco e convergência de esforços. Algumas destas regiões vêm competindo pelos talentos produzidos na RMC e que constitui um dos seus principais elementos de competitividade.

Cabe às lideranças do Ecossistema um esforço maior de articulação e de construção coletiva de instrumentos que possam implantar uma visão estratégica mais ampla e estruturada e que possam constituir as bases para que continue sendo não só uma referência para o País, mas um manancial de conhecimentos e de inovação essenciais para os diversos segmentos da Sociedade Brasileira e mesmo por outros países que acompanham este desenvolvimento.

4. BIBLIOGRAFIA

ABDI. **Inovação, manufatura avançada e o futuro da indústria. Uma contribuição ao debate sobre as Políticas de Desenvolvimento Produtivo.** 1ª. Edição, Brasília/DF, 2017. Disponível em http://www.abdi.com.br/Estudo/ABDI_Inovacao_Manufatura_Vol01.pdf (Acesso em 09/07/2018).

ARBIX, Glauco & SALERNO, Mario Sergio & ZANCUL, EDUARDO & Amaral, Guilherme & Lins, Leonardo. **Advanced Manufacturing: What Is to Be Learnt from Germany, the U. S., and China.** **Novos Estudos CEBRAP.** 36. 29-49, 2017.

AT&T Partner Exchange. **A channel executive's guide to the Internet of Things.** Unlocking the future for the channel. 2017. Disponível em <http://www.channelfutures.com/sites/channelfutures.com/files/ATT-Partner-Exchange%20Guide%20to%20IoT.pdf> (acesso em 16/07/2018).

AUDRETSCH, D. B., & BELITSKI, M. Entrepreneurial ecosystems in cities: Establishing the framework conditions. **Journal of Technology Transfer.** doi: 10.1007/s10961-016-9473-8, 2016.

BOSTON CONSULTING GROUP. **Industry 4.0: the future of productivity and growth in manufacturing industries,** 2015. Disponível em <https://www.zvw.de/media.media.72e472fb-1698-4a15-8858-344351c8902f.original.pdf> (acesso em 08/06/2018).

BOUSKELA, M; *et al.* **Caminho para as smart cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente,** 2016. Disponível em: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7743/Caminho-para-as-smart-cities-Da-gestao-tradicional-para-a-cidade-inteligente.pdf>

BNDES. **Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil.** Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Conjunto de estudos. Setembro de 2017. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/estudo-internet-das-coisas-iot> (Acesso em 09/07/2018).

BOSTON CONSULTING GROUP. **Industry 4.0: the future of productivity and growth in manufacturing industries,** 2015. Disponível em <https://www.zvw.de/media.media.72e472fb-1698-4a15-8858-344351c8902f.original.pdf> (acesso em 08/06/2018).

BROOKINGS. **Assessing your innovation district: A how to guide.** The Brookings Institute, 2018. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/assessing-your-innovation-district-a-how-to-guide/>

CARVALHO, G.; BERNARDINO, J. A Internet das Coisas e Big Data: Tendências futuras. **Proceedings of the 12h Iberian Conference on Information Systems and Technologies,** 2017.

CHEN, S.; XU, H.; LIU, D.; HU, B.; WANG, H. A vision of IoT: Applications, challenges and opportunities with China Perspective. **IEEE Internet of Things Journal**, vol. 1, no. 4., ago/2014.

DELOITTE. **Industry 4.0 and manufacturing ecosystems**, 2016. Disponível em <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/manufacturing/Industry4.0ManufacturingEcosystems.pdf> (acesso em 08/06/2018).

DENARDIS, L.; RAYMOND, M. The Internet of Things as a Global Policy Frontier. **UC Davis Law Review**, Vol. 51, No. 2, 2017.

DEPARTAMENT OF DEFENSE (USA). **DoD Policy Recommendations for the Internet of Things (IoT)**. Dez/2016. Disponível em <https://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/Announcement/DoD%20Policy%20Recommendations%20for%20Internet%20of%20Things%20-%20White%20Paper.pdf?ver=2017-01-26-152811-440> (acesso em 16/07/2018).

EMPLASA. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A. Dados sobre a RMC. Disponível em <https://www.emplasa.sp.gov.br/RMC> (acesso em 30/01/2019).

EUROPEAN COMMISSION. Commission notice - **Guidance on Innovation Procurement**, 2018. Disponível em <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/29261> (Acesso em 09/07/2018).

FURTADO, João. “Indústria 4.0: A Quarta Revolução Industrial e os desafios para o Brasil”. In: IEDI (Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial). **Indústria e o Brasil do Futuro**. Set/2018. Disponível em http://www.iedi.org.br/media/site/artigos/20180918_industria_e_o_brasil_do_futuro.pdf (acesso em 19/09/2018).

GEA, T.; PARADELS, J; LAMARCA, M.; RÓLDAN, D; Smart cities as an application of Internet of Things: Experiences and lessons learnt in Barcelona. 2013 **Seventh International Conference on Innovative Mobile and Internet Services** in Ubiquitous Computing.IEEE, 2013.

GLAS, A.; KLEEMAN, F. The impact of industry 4.0 on procurement and supply management: a conceptual and qualitative analysis. **International Journal of Business and Management Invention**. Vol. 5., No. 6, jun/2016.

HERMANN, Mario & PENTEK, Tobias & OTTO, Boris. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A **Literature Review**, 2015.

IEDI. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. **Estratégias nacionais para a Indústria 4.0**. Trabalho preparado por Maria Cristina Penido de Freitas. julho/2018. Disponível em

http://www.iedi.org.br/media/site/artigos/20180705-estrategias_nacionais_para_a_industria_4_0.pdf
(Acesso em 09/07/2018).

ISENBERG, D. J. How to start an entrepreneurial revolution. **Harvard Business Review**, 88(6), 41–49. 2010.

ITU. International Telecommunication Union. 2016. **Focus Group on Smart Sustainable Cities**. [online]. Disponível em: <http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>.

KATZ, R. **El Ecosistema y la Economía Digital en la América Latina**. Fundação Telefónica. Editora Ariel. Barcelona, 2015.

KATZ, B.; WAGNER, J. **The Rise of Innovation Districts**. Washington: Brookings, 2014, <https://www.brookings.edu/essay/rise-of-innovation-districts/>.

KHAN, S. **Leadership in the Digital Age - a study on the effects of digitalization on top management leadership** (Thesis). Stockholm Business School. Fev.2017.

LEE, K. LEE. The internet of things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. **Business Horizons**, 58 (4) (2015), pp. 431-440

LI, W.; BIERNIER, F.; BADR. Digital Ecosystems: Challenges and Prospects. **MEDES Conference**, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262330068>

MASON, C.; BROWN, R. Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship. Final Report to OECD, Paris, 2014.

McCANN, P.; ORTEGA-ARGILÉS, R. (2015). Smart Specialization, Regional Growth and Applications to European Union Cohesion Policy, **Regional Studies**, 49:8, 1291-1302, DOI: 10.1080/00343404.2013.799769

MCKINSEY, MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, **The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype**. jun/2015. Disponível em <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world> (acesso em 16/07/2018).

MDIC/MCTIC. **Perspectivas de especialistas brasileiros sobre a manufatura avançada no Brasil**. Um relato de workshops realizados em sete capitais brasileiras em contraste com as experiências internacionais. Brasília/DF, 2016. Disponível em http://www.mdic.gov.br/images/REPOSITORIO/si/dfin/Perspectivas_de_especialistas_brasileiros_sobre_a_manufatura_avan%C3%A7ada_no_Brasil.pdf (Acesso em 09/07/2018).

MCTIC. **Estratégia Brasileira de Transformação Digital (E-Digital)**. Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Brasília/DF, Março, 2018. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/estrategiadigital.pdf/view> (Acesso em 09/07/2018).

NAKAYAMA, Ruy Somei. Oportunidades de atuação na cadeia de fornecimento de sistemas de automação para indústria 4.0 no Brasil. **Tese** (doutorado em ciências), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2017.

OECD, **OECD Digital Economy Outlook 2017**, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en>

OECD, **OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden**, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264302259-en>, 2016.

OECD. **The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business**. OECD Publishing, Paris, 2017. Disponível em https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-next-production-revolution_9789264271036-en#page3 (acesso em 08/06/2018).

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **The Internet of Things: Seizing the benefits and addressing the challenges**. Working Party on Communication Infrastructures and Services Policy. DSTI/ICCP/CISP, FINAL, 2015. Disponível em [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/CISP\(2015\)3/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/CISP(2015)3/FINAL&docLanguage=En) (acesso em 16/07/2018).

PECTI. **Plano Estratégico de Ciência, Tecnologia e Inovação (PECTI)**. Conselho Municipal de Ciência Tecnologia e Inovação, 2015. Disponível em:

http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/desenvolvimento-economico/plano_pecti_2015_2025.pdf

QIN, Jian; LIU, Ying, GROSVENOR, Roger. A categorical framework of manufacturing for industry 4.0. **Procedia CIRP**, no. 52, 2016.

RAUEN, A. Margens de preferência: limites à avaliação de resultados e impactos. **Nota Técnica IPEA**, no. 29, Brasília: 2016.

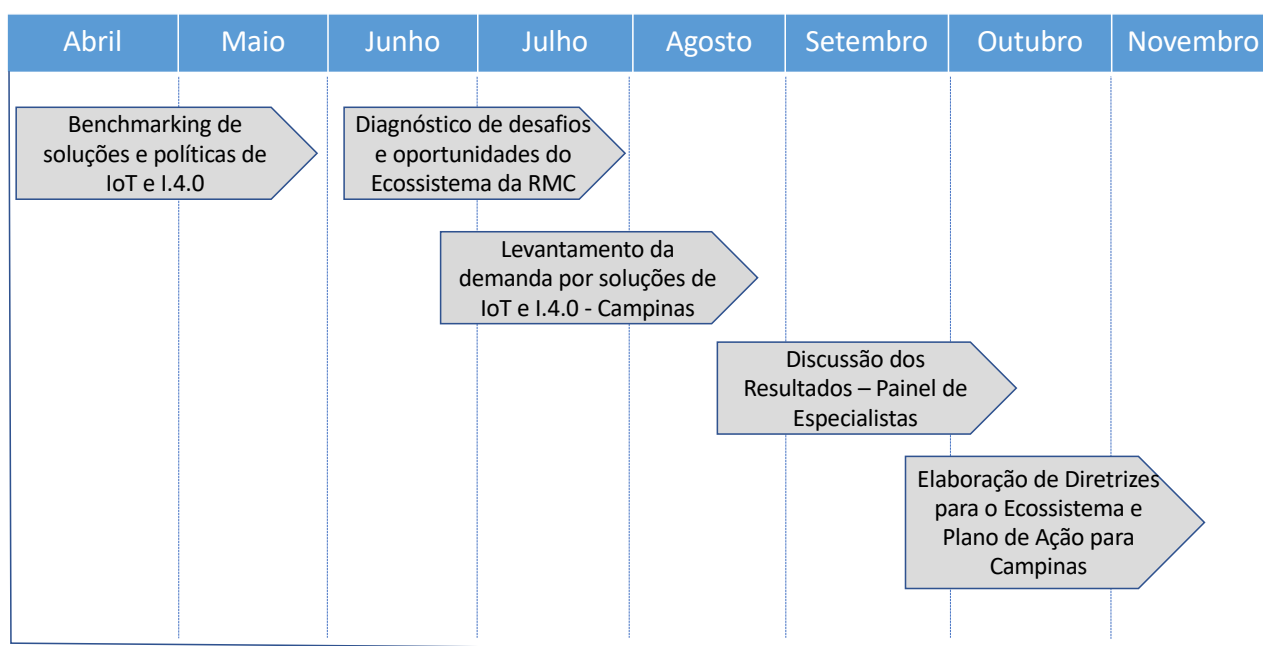
RAUEN, A. **Políticas de inovação pelo lado de demanda no Brasil**. Brasília: IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), 2017. Disponível em [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7969/1/Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7969/1/Políticas%20de%20inovação%20pelo%20lado%20da%20demanda%20no%20Brasil.pdf) (Acesso em 09/07/2018).

- RODRIGUES, Leticia; JESUS, Rodrigo; SCHUTZER, Klaus. *Indústria 4.0 – Uma revisão da literatura. Revista de Ciência & Tecnologia*, v. 19, no. 38, p. 33-45, 2016.
- SANCHEZ, L.; MUNOZ, L.; GALACHE, J.A.; SOTRES, P.; SANTANA, J.R.; ET AL. SmartSantander: IoT experimentation over a smart city testbed. *Computer Networks Journal*, 61. P 217-238. 2013.
- SCHUH, G.; ANDERL, R.; GAUSEMEIER, J.; HOMPEL, M.; WAHLSTER, W. **Indústria 4.0 Maturity Index: Managing the digital transformation of companies**. Acatech Study, 2017. Disponível em http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Projektberichte/acatech_STUDIE_Maturity_Index_eng_WEB.pdf (acesso em 08/06/2018).
- SHWAB, Klaus.; DAVIS, Nicholas. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: EDIPRO, 2018.
- TESSARINI JUNIOR, Geraldo; SALTORATO, Patrícia. Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Produção Online*, Florianópolis, v. 18, no. 2, p. 743-769, 2018.
- THEODORIDIS E., MYLONAS G., CHATZIGIANNAKIS I. Developing an IoT Smart City framework; **Proceedings of the IISA 2013-4th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications**; Athens, Greece. 10–12 July 2013; pp. 180–185.
- VERIZON. State of the Market: Internet of Things 2017. Making way for the enterprise. **Verizon**, 2017. Disponível em: <https://www.verizon.com/about/sites/default/files/Verizon-2017-State-of-the-Market-IoT-Report.pdf>
- VEY, S., et Al., **Assessing Your Innovation District: How To Guide**. The Brookings Institution. Fevereiro de 2018. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/assessing-your-innovation-district-a-how-to-guide/> (Acesso em 09/07/2018).
- YIN, C., XIONG, Z., CHEN, H., WANG, J., COOPER, D. & DAVID, B. 2015. A Literature Survey On Smart Cities. *Science China Information Sciences*, 58, 1-18
- ZANELLA, A., BUI, N., & CASTELLANI, A. Internet of things for smart cities. **IEEE Internet Of Things Journal**, 1(1), 22-32. Retrieved July 1, 2016 from <http://ieeexplore.ieee.org/document/6740844/authors>

ANEXO 1 – ETAPAS DO PROJETO

A figura a seguir ilustra as principais etapas do Projeto Transformação Digital de Campinas, que possibilitou a construção.

Quadro 2 – Etapas do Projeto Transformação Digital de Campinas - 2018



Fonte: elaboração própria

O primeiro passo do trabalho foi identificar aplicações das tecnologias IoT e I.4.0, mais pertinentes para enfrentar os desafios presentes e futuros da cidade de Campinas. Para tanto, foram realizadas duas atividades, conforme se pode visualizar no Quadro 2: (i) *benchmark de soluções, políticas e tendências em IoT e I.4.0*; e (ii) *diagnóstico de desafios e oportunidades do Ecosistema da RMC*. A primeira atividade envolveu um levantamento, leitura e análise de trabalhos (artigos científicos, estudos e relatórios de consultoria e governamentais) de fontes nacionais e internacionais nos temas de IoT e I.4.0; a partir disso, foram identificados os principais casos de uso em destaque em outros países, envolvendo também aspectos como oportunidades de mercado, fatores estruturantes, e desafios envolvidos na implementação dos mesmos.

A segunda atividade, de diagnóstico de desafios e oportunidades do Ecosistema da RMC, envolveu inicialmente um levantamento preliminar acerca das **dimensões críticas** que evidenciam os maiores desafios a serem vencidos para a potencialização do ecossistema, bem como a identificação de

competências das organizações atuantes localmente, e que sinalizariam espaços de oportunidades para desenvolvimento de soluções necessárias para a superação dos desafios.

Tal levantamento, de desafios e oportunidades, foi realizado junto aos atores do ecossistema de inovação e empreendedorismo de Campinas por meio de consulta aos agentes, Workshop e **revisão sistemática da literatura** relacionada. As consultas aos atores se deram por meio da aplicação de questionário eletrônico (em questões fechadas) e por livre opinião (entrevistas e workshops), que foram sistematizadas e compilados, especialmente voltados à identificação dos desafios percebidos pelos agentes e competências nas áreas de IoT e I4.0.

Já o Workshop teve por objetivo a identificação das principais demandas de Campinas para a transformação Digital e contou com a participação de 34 especialistas, representando o poder público municipal, conselhos municipais e autarquias de Campinas. No evento, foram abordados cinco segmentos (verticais) para análise da demanda: *segurança, mobilidade, saúde, eficiência energética e gestão pública*. A dinâmica do evento foi realizada a partir de agenda estruturada considerando a visão dos participantes sobre os principais problemas da cidades e as potenciais soluções utilizando tecnologias digitais, a partir dos casos de uso identificados na atividade 1 - *benchmark* de soluções, políticas e tendências em IoT e I4.0.

Com isso, chegou-se a um diagnóstico detalhado do ecossistema de inovação e empreendedorismo da Região Metropolitana de Campinas, considerando a oferta de tecnologias e competências existentes localmente; os principais desafios percebidos pelos agentes, tanto aqueles que perpassam o ecossistema como um todo (dimensões horizontais) quanto problemas mais específicos em áreas determinadas (dimensões verticais); e as oportunidades entendidas com potencial de endereçar os desafios identificados, considerando tanto a oferta de tecnologia e competências das organizações atuantes localmente como o potencial de melhorias efetivas para a sociedade, na forma dos cidadãos e gestores públicos. Isto porque tais oportunidades envolvem melhorias tanto em áreas que afetam a qualidade de vida dos cidadãos (mobilidade, segurança, e saúde, por exemplo) quanto aspectos relacionados ao setor público propriamente dito (administração pública).

Esta compilação foi então apresentada em um segundo **workshop**, realizado no dia 31 de outubro de 2018, com o objetivo de validar os desafios e oportunidades identificados, bem como discutir as possíveis ações estratégicas para a superação dos desafios horizontais e das oportunidades verticais endereçadas a Campinas e sua região (item *Discussão dos resultados – Painel de Especialistas*”, no Quadro 2). Com isso, buscou-se, também, validar as principais oportunidades para implantar ações

de IoT e I.4.0 na cidade de Campinas Um detalhamento sobre o Workshop em questão, incluindo dinâmica de trabalho, agenda e perfil dos participantes encontra-se descritos no Anexo II, a seguir.

Os resultados do workshop foram então analisados e, a partir disso, a equipe de trabalho desenvolveu e aprimorou as ações propostas, arranjos e estratégias voltados ao desenvolvimento e implementação das soluções em questão, que são apresentadas no presente relatório.

ANEXO 2. METODOLOGIA DO WORKSHOP

Este anexo apresenta a metodologia utilizada para realizar o workshop *Diretrizes para a Transformação Digital de Campinas e Região*, realizado em 31/10/2018, no qual foram validados os desafios encontrados no ecossistema e propostas ações estratégicas para sua superação.

Para atingir o objetivo do Produto 3, de elaborar propostas de ação para a Prefeitura Municipal de Campinas e para o Ecossistema, a equipe do projeto tomou como base diagnóstico realizado no Produto 2 para a concepção da estrutura de atividades discutidas no **Workshop – Diretrizes para a Transformação Digital de Campinas e Região**”, com duração de cinco horas entre plenárias e atividades de grupo nas quais foram discutidas: i) proposição de diretrizes e ações para os desafios horizontais ao ecossistema de inovação de Campinas e Região (atividade 1) e ii) proposição de ações estruturantes para oportunidades nas verticais (aplicação de casos de uso) para Campinas e Região (atividade 2).

A abertura do evento contou com a presença de um representante da Prefeitura Municipal de Campinas (PMC), que reforçou o compromisso e o interesse da administração pública com o projeto e seus desdobramentos. Na segunda parte da abertura foram apresentados os principais resultados do diagnóstico e a concepção metodológica das atividades.

O Workshop foi realizado nas instalações do SESCON, na cidade de Campinas, no dia 31/10/2018 e contou com a presença de 40 participantes, de um total de cerca de 100 convidados. A seleção dos convidados foi pautada na representatividade da instituição no ecossistema de inovação em Campinas e região e do Estado de São Paulo, e, a partir disso, com a contribuição de cargos técnicos, de direção e agentes de tomada de decisão nas respectivas instituições. Estes participantes eram representantes de Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs); empresas nacionais e multinacionais; PMC, suas secretarias e autarquias envolvidas no tema; universidades públicas e privadas; associações; co-workings; startups; agências de inovação e agências de financiamento.

A dinâmica do Workshop fundamentou-se em 2 atividades, sendo a primeira com um olhar nas ações horizontais/transversais e a segunda com preocupação nas iniciativas verticais.

Para a realização da primeira atividade – proposição de **ações horizontais** – foram organizados 6 grupos de trabalho, com composição entre 8 a 10 participantes, de diferentes setores, do ecossistema reunidos pelos temas horizontais: GOVERNANÇA, TALENTOS, FINANCIAMENTO, REGULAÇÃO, COMUNICAÇÃO E TECNOLOGIA, para:

1. Validar, incluir, excluir ou modificar os desafios mapeados no atual cenário do ecossistema de inovação de Campinas e Região, com base no diagnóstico realizado pela equipe executora do projeto⁷;
2. Propor ações estratégicas para a superação dos desafios validados, ações estas capazes de encaminhar a resolução de cada um dos desafios;
3. Recomendar agentes direcionadores das ações capazes de coordenar a implementação das ações e potenciais parceiros a serem envolvidos na implementação das ações estruturantes propostas e a modo de envolvimento; e
4. Sugerir indicadores de acompanhamento quantitativos e qualitativos que possam evidenciar a superação do desafio.

Em seguida, a segunda atividade teve como objetivo identificar estratégias (arranjos e ações) para viabilizar as **oportunidades verticais** levantadas e validadas no diagnóstico do ecossistema (Produto 2). Por isso, foram organizados 5 grupos, compostos por 6 a 8 participantes, agregados pelo critério de setor de atuação e maior afinidade/proximidade com os temas e também considerando a representatividade dos diferentes setores do ecossistema pelos temas verticais: INDÚSTRIA, MOBILIDADE, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, SAÚDE E SEGURANÇA. Para cada um destes temas foram apresentados os problemas identificados no diagnóstico (Produto 2) para a cidade de Campinas e região e oportunidades de implementação levantadas pela equipe do projeto e validadas por atores representativos de Campinas no Produto 2.

Aos grupos reunidos para a atividade 2 foram realizadas as atribuições abaixo descritas, considerando que o processo de implementação de cada uma das oportunidades deveria ser elaborada considerando a oportunidade que elas poderiam representar para fomentar e ampliar a participação socioeconômica do ecossistema de inovação da Região de Campinas, bem como uma inclusão representativa e efetiva dos atores do ecossistema, como uma maneira de exercitar sua maior integração:

1. Incluir, excluir ou validar as oportunidades existentes;
2. Propor estratégias/arranjos e respectivas ações habilitadoras para cada uma das oportunidades;
3. Indicar agentes direcionadores como potenciais responsáveis pela implementação das ações para os arranjos propostos e a forma de atuação esperada, bem como a indicação dos

principais parceiros para viabilizar as ações apontadas como necessárias e como se dará o envolvimento nas ações; e,

4. Sugerir indicadores de acompanhamento quantitativos e qualitativos que possam evidenciar a implementação da solução identificada como oportunidade para Campinas e região em IoT e I4.0.

Cada um dos grupos teve um membro com a função de coordenador e outro com a de relator. O coordenador teve como atribuição garantir o cumprimento das etapas propostas em cada uma das atividades e o relator a responsabilidade de apresentar uma síntese da discussão em grupo.

As seções seguintes deste Produto apresentam um conjunto de ações e diretrizes estratégicas – e dos principais atores envolvidos – para cada um dos temas horizontais discutidos na atividade 1 para Campinas e região, com base numa leitura crítica feita pela equipe do projeto do resultado do Workshop. O Produto 4, que ainda será elaborado pela equipe, apresentará um plano de ação estratégico para Campinas e região com base na leitura crítica dos resultados construídos coletivamente.

Campinas, 05 de novembro de 2018,

Giancarlo Nuti Stefanuto

Coordenador do Projeto

Consultor BID