



Resumo do Estudo

Cristiano Cagnin

SUMÁRIO

O ESTUDO.....	3
EQUIPE.....	3
OBJETIVOS	3
ABORDAGEM METODOLÓGICA	4
Escopo.....	5
Diagnóstico	6
O Futuro das Cidades Sustentáveis	9
Priorização.....	20
Recomendações	24

CIDADES SUSTENTÁVEIS

O ESTUDO

O Estudo Cidades Sustentáveis está sendo desenvolvido pelo CGEE para o Programa Tecnologias para Cidades Sustentáveis, da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com vistas ao desenvolvimento de uma estratégia de ação para o tema dentro do Ministério através da construção de uma agenda de CTI.

EQUIPE

Equipe do CGEE

Diretor Supervisor: Antônio Galvão

Coordenador: Cristiano Cagnin

Equipe: Raiza Fraga, Beatriz Vilela, Ivone Oliveira e Katia de Alencar

Colaboradores: Haroldo Torres e Maurício Broinizi

OBJETIVOS

O Estudo tem como objetivo identificar potenciais papéis para o MCTI fomentar soluções de CTI à desafios atuais e futuros relacionados à cidades sustentáveis, bem como apontar possíveis passos para o desenho de políticas de CTI que levem em consideração o território e seu contexto. Nesse contexto, são sete os objetivos específicos:

- Definir um conceito de cidade sustentável operacional ao MCTI no seu Programa Tecnologias para Cidades Sustentáveis da SECIS;
- Identificar os principais desafios para que as cidades sejam mais sustentáveis;
- Mapear possíveis soluções aos principais desafios identificados, tanto atuais como futuros, para o desenvolvimento de cidades sustentáveis;
- Selecionar potenciais critérios para que o MCTI possa priorizar demandas e potenciais soluções a serem fomentadas ou induzidas;
- Pesquisar formas de se usar o contexto territorial como elemento para balizar políticas e investimentos de CTI;
- Propor uma agenda de CTI que aponte potenciais papéis para o MCTI fomentar soluções integradas em alinhamento com atores selecionados do SNCTI; e
- Dar subsídios para orientar o desenho e/ou implementação de políticas de CTI para alavancar uma estratégia de ação para o tema “cidades sustentáveis”.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

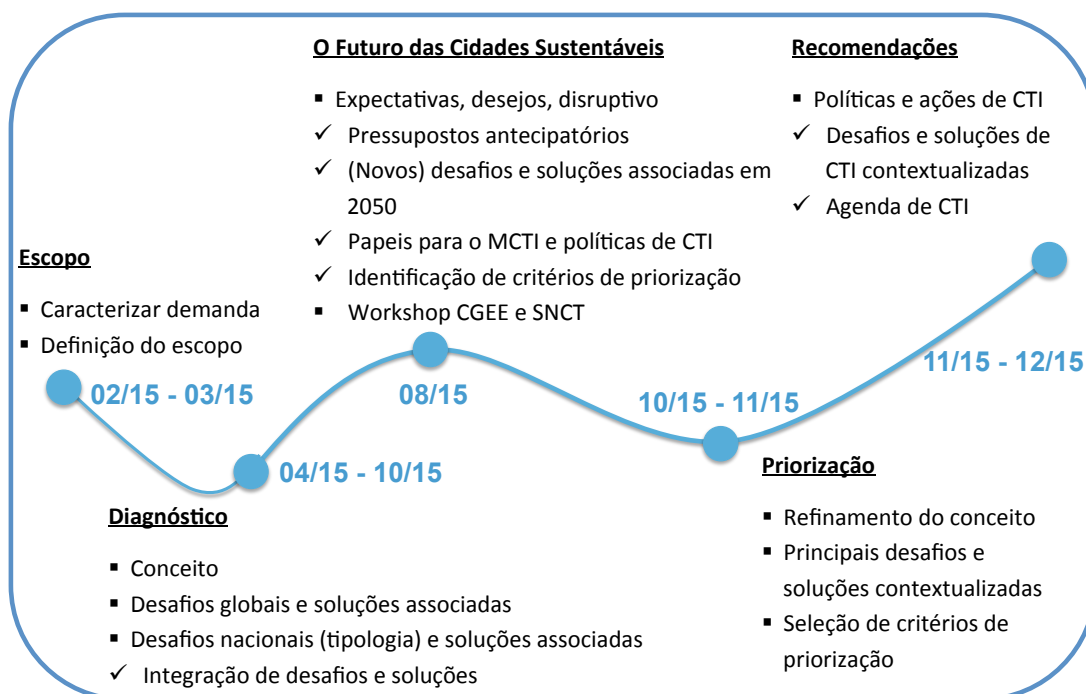
O estudo foi realizado em cinco etapas, a saber:

- *Etapa 1.* Escopo do estudo: caracterização da demanda, definição de contornos e planejamento das atividades do estudo;
- *Etapa 2.* Diagnóstico: levantamento e análise de informações e de referências bibliográficas acerca de conceitos e dos desafios e soluções associadas para o desenvolvimento de cidades sustentáveis, bem como mapeamento de *stakeholders*;
- *Etapa 3.* Exploração de Alternativas: exercício criativo visando a construção de alternativas de futuro para identificar pressupostos antecipatórios e fomentar um debate acerca de desafios e soluções associadas, além de um conceito de cidade sustentável que seja apropriado ao MCTI e de possíveis papéis a serem fomentados pelo Ministério e atores selecionados do SNCTI;
- *Etapa 4.* Priorização: refinamento e validação dos achados nas três etapas anteriores, além da seleção de critérios de priorização a serem potencialmente usados pelo MCTI para fomentar soluções contextualizadas em alinhamento com atores selecionados do SNCTI; e
- *Etapa 5.* Recomendação: definição das ações a serem fomentadas pelo MCTI através da proposta de uma agenda de CTI.

Em cada *Etapa* foram realizadas diversas reuniões com o MCTI, objetivando analisar o progresso do estudo e indicar oportunidades de correção de rumo.

A Figura 1 a seguir representa o mapa geral do estudo, integrando as cinco etapas acima mencionadas no tempo.

Figura 1: Mapa Geral do Estudo



Escopo

O estudo foi proposto em duas fases principais, uma parte exploratória, onde o foco foi o mapeamento e a compreensão dos conceitos e desafios, atuais e futuros, para as cidades sustentáveis, bem como em soluções associadas aos mesmos. A segunda parte foi de convergência, onde desafios e soluções mapeados foram contextualizados, refinados e validados, além de critérios de priorização para o MCTI selecionados com vistas à recomendação de uma agenda de CTI com potenciais linhas de ação para o Programa de Tecnologias para Cidades Sustentáveis da SECIS, em alinhamento com atores selecionados do SNCTI, após um debate e um refinamento dos resultados com especialistas.

As dimensões assim definidas e que serviram para dar foco ao mapeamento de desafios e soluções associadas (atividade de diagnóstico ou etapa 2) foram organizadas em cinco clusters. Tais clusters foram definidos à medida em que ia sendo realizado o levantamento de referências bibliográficas acerca do tema, pelo CGEE. Os clusters finais validados com o MCTI e que definem o escopo do mapeamento de desafios e soluções associadas estão representados na Figura 2 abaixo.

Figura 2: Escopo ou Dimensões de Análise do Estudo



Diagnóstico

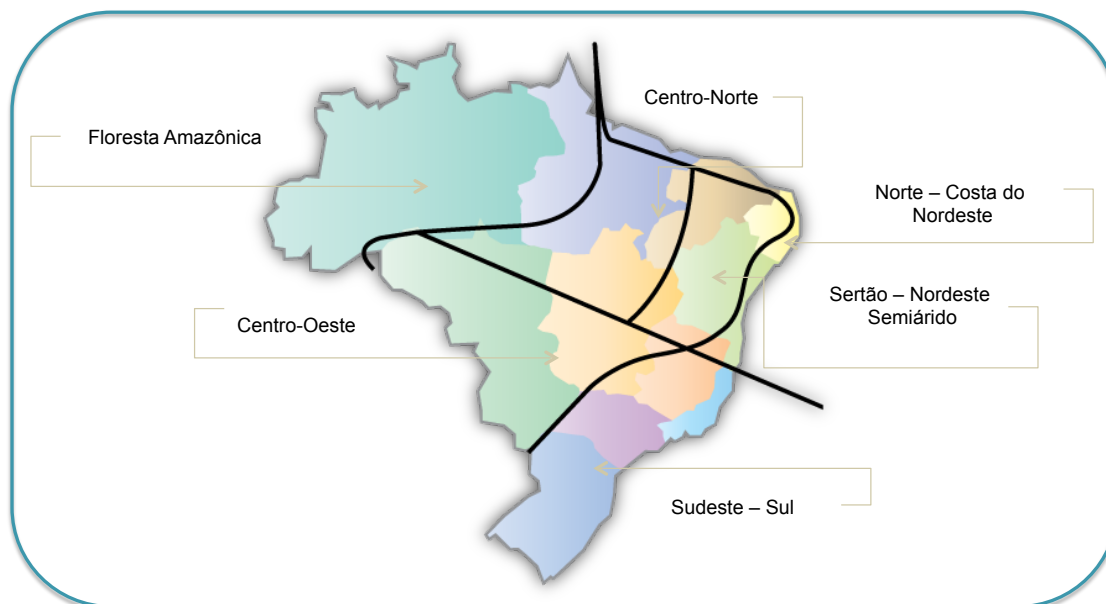
Os clusters acima definidos estabeleceram, portanto, o escopo do mapeamento de desafios e soluções associadas realizada na *segunda etapa* do estudo, que compreendeu o diagnóstico sobre o tema, incluindo um mapeamento nacional e global dos desafios, atuais e futuros, e de soluções associadas, bem como de um conceito de cidade sustentável que pudesse ser apropriado ao MCTI.

Assim, na etapa de diagnóstico, para o mapeamento global de desafios e soluções e para uma análise dos conceitos relacionados ao tema, foram pesquisados e analisados mais de 300 documentos científicos, tecnológicos e políticos, atuais e prospectivas.

Em paralelo foi realizada uma análise do conceito e evolução do tema, além de um mapeamento análogo ao realizado globalmente, só que contextualizado ao território brasileiro. Para a contextualização das cidades brasileiras o CGEE propôs uma combinação de duas metodologias:

- Uso da metodologia REGIC (Regiões de Influência das Cidades) do IBGE, que faz uma hierarquização dos centros urbanos em cinco categorias: metrópole, capital regional, centro sub-regional, centro de zona e centro local;
- Uso do mapa-síntese do “Estudo da Dimensão Territorial do Planejamento no Brasil”, desenvolvido pelo CGEE em 2008 para o MPOG, que tipifica as cidades brasileiras em cinco grandes macrorregiões, de acordo com a Figura 3 abaixo.

Figura 3: Tipologia dos Municípios Brasileiros de acordo com sua Dimensão Territorial



Entretanto, após a primeira tentativa de sistematizar as informações acerca dos desafios e soluções associadas aos municípios brasileiros dentro das categorias propostas, verificou-se a impossibilidade de sistematizar as informações nesse grau de detalhe. Cabe ressaltar que a base principal de informações dos municípios brasileiros foram aquelas disponíveis na Plataforma Cidades Sustentáveis da Nossa Rede São Paulo, que conta com informações detalhadas de mais de 200 municípios brasileiros, além de informações disponíveis em documentos oficiais e daquelas que a Plataforma Cidades Sustentáveis foi capaz de identificar e analisar tanto na Rede Nacional de Prefeitos, como na sua rede de relacionamentos.

Dessa forma, foi necessário simplificar a metodologia de contextualização dos municípios brasileiros, sendo utilizada as seguintes categorias:

- Divisão dos municípios em metrópoles (mais de 1.000.000 de habitantes), cidades médias (entre 100.000 e 1.000.000 habitantes) e cidades pequenas (menos de 100.000 habitantes), ao invés do uso da metodologia REGIC detalhada;
- No mapa do Brasil, uso apenas da linha central que divide o País ao norte e ao sul da linha que conecta Rio Branco, Porto Velho, Sinop, Brasília e Vitória.

Dentre os documentos analisados pela Plataforma Cidades Sustentáveis, cabe destacar as principais políticas, planos e ações, de âmbito nacional, que já existem e apontam caminhos nas áreas prioritárias, que se refletem nos doze temas definidos para organizar o resultado do diagnóstico do estudo, ou

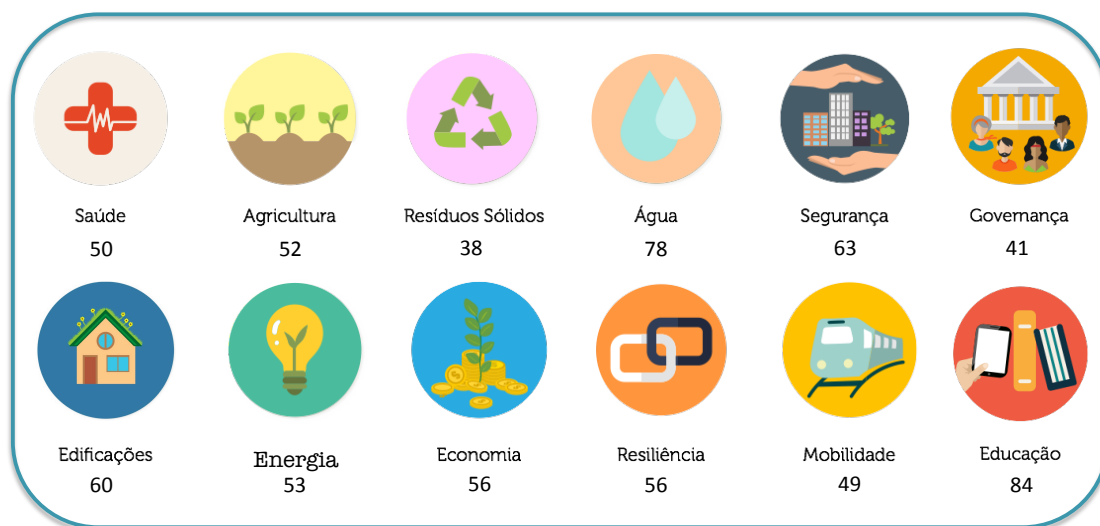
desafios e soluções associadas. A pesquisa realizada pela Plataforma Cidades Sustentáveis nos sites oficiais do governo federal, permitiu, assim, a identificação e análise dos Planos Nacionais e/ou políticas públicas descritas na Tabela 1 abaixo. Ademais, com as metas, objetivos e diretrizes, trazidas por estes planos e políticas nacionais, foi possível construir uma linha de raciocínio que aponta para alguns macro desafios, soluções e paradigmas de cada temática ou prioridade para cidades mais sustentáveis no Brasil.

Tabela 1: Prioridades da Agenda com os Planos e políticas públicas nacionais

Prioridades da Agenda de Cidades Sustentáveis	Planos Nacionais e Políticas Públicas focalizadas
Governança	Política Nacional de Participação Social
Educação	Plano Nacional de Educação
Resíduos Sólidos	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
Mobilidade	Política Nacional de Mobilidade Urbana Plano Nacional de Mobilidade Urbana e Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência
Água	Plano Nacional de Recursos Hídricos e Plano Nacional de Saneamento Básico
Economia	Plano Nacional de Economia Solidária, Plano Nacional de Exportações e Plano de Desenvolvimento Nacional
Edificações	Política Nacional de Desenvolvimento Urbano Plano Nacional de Transporte e Logística Brasil Competitivo Plano de Logística da CNT Plano Nacional de Portos da SEP
Saúde	Plano Nacional de Saúde
Segurança	Programa Nacional de Segurança Pública com Cidadania e Plano Nacional de Direitos Humanos
Agricultura	Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
Resiliência	Plano Nacional sobre Mudança do Clima e Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
Energia	Plano Nacional de Energia e Plano Nacional de Eficiência Energética

Os dados resultantes foram consolidados em doze temas, sendo que um total de 680 soluções foram identificadas, de acordo com a Figura 4 abaixo.

Figura 4: Desafios e Soluções Organizadas em 12 Temas Interconectados



Finalmente, os principais *stakeholders* envolvidos no tema foram mapeados para que pudessem ser consultados nas etapas seguintes do estudo.

O Futuro das Cidades Sustentáveis

Dois exercícios foram desenvolvidos com o objetivo de realizar uma reflexão coletiva, buscando identificar os pressupostos antecipatórios que estão incorporados na nossa capacidade de moldar o futuro de cidades mais sustentáveis, bem como selecionar e responder novas perguntas que pudessem expandir o entendimento dos elementos que caracterizam as cidades sustentáveis.

Portanto, a terceira etapa, de natureza criativa, foi composta de dois exercícios realizados pelo CGEE para pensar o futuro das cidades sustentáveis, um na forma de uma oficina com especialistas diversos e outro na forma de uma dinâmica com crianças de diferentes idades e contextos. Uma discussão sobre possíveis critérios de priorização, bem como de potenciais papéis a serem fomentados pelo MCTI e atores do SNCTI selecionados, também fez parte do escopo do exercício criativo.

Os principais objetivos, nos dois exercícios, foram:

- Explicitar os pressupostos antecipatórios ou critérios para usar e moldar o futuro;
- Gerar cenários acerca de cidades sustentáveis;
- Usar o futuro como mecanismo para expandir a compreensão individual e coletiva do presente (*Futures Literacy*);

- Criar conhecimento por meio da inteligência coletiva: fazer sentido da especificidade e do contexto para gerar aprendizado;
- Investigar (diligência prévia) através da articulação de um sistema de problemas (situações) visando propor e criticar possíveis soluções;
- Obter inputs diversos e complementares para desenvolver uma estratégia que incorpore a complexidade, emergência e novidade.

As expectativas gerais com o desenvolvimento dessas dinâmicas criativas, através do uso de um enfoque sistêmico, sistemático e aplicado para usar o futuro, foram:

- Expandir a capacidade dos participantes de contar histórias antecipatórias (narrativas) usando um processo de imaginação rigoroso;
- Compartilhar expectativas e desejos, conhecimentos específicos e contextualizados, para expandir a compreensão do potencial do presente;
- Ampliar a capacidade, individual e coletiva, de questionar e inventar os pressupostos antecipatórios que informam nosso processo decisório;
- Identificar novos desafios e soluções associadas, bem como potenciais papéis e critérios de priorização para o MCTI.

Dentre os objetivos e expectativas acima mencionados, é importante ressaltar as principais similaridades e diferenças encontradas em ambos os exercícios pois, em última análise, são esses os pressupostos que refletem, em grande medida, a cultura e os valores atuais, de acordo com o momento histórico presente, tanto específico como contextual, que vive-se hoje no Brasil. São tais pressupostos que deverão ser fomentados ou transformados para se moldar cidades mais sustentáveis no futuro.

A metodologia desta etapa baseou-se em um processo sendo atualmente desenvolvido por um consórcio global liderado pela UNESCO e do qual o CGEE faz parte, chamado de *Discipline of Anticipation* (DoA), que compreende a aquisição e o uso de princípios de *design* para pensar sobre o depois-de-agora (*later-than-now*). Quando alguém torna-se mais capaz na arte de antecipar, torna-se também mais capaz de usar o futuro para entender o presente. Isto ocorre porque passamos a estar aptos a executar três tarefas gerais: (i) esclarecer os propósitos do por que se deve pensar sobre o futuro; (ii) estabelecer uma relação consistente entre os objetivos para pensar sobre o futuro e os métodos utilizados para tal; e (iii) alcançar maior nível de sofisticação, como esperado, já que a disciplina traz maior profundidade, clareza e legitimidade. Estes são atributos de maestria adquiridos por meio da aprendizagem. A DoA assume que o futuro é definido por quatro atributos fundamentais do universo: a irreversibilidade prática do tempo; nascimento e morte - diferença e repetição; imprevisibilidade; e conectividade.

Na prática, consiste de atividades que sempre envolvem narrativas (fazer sentido), inteligência coletiva e construção de significado. É uma estrutura meta-científica para detectar e fazer sentido do presente. De forma resumida, esse processo busca desenvolver uma compreensão aprofundada da forma como operamos em sistemas conhecidos e também desconhecidos. Isto nos possibilita detectar "o novo" através de duas maneiras distintas de utilizar-se o futuro: (i) uso de um modelo para imaginar o futuro com o objetivo de prever o que pode acontecer (previsões e expectativas); e (ii) uso de um modelo de ruptura que busca reduzir ou eliminar as barreiras preditivas ou normativas. Ao participar deste processo, em um tipo de autoconsciência (meta-cognição), em que a antecipação é trazida à tona de modo que o futuro exista no presente, obtém-se por meio do aprender fazendo (*learning-by-doing*), um portal para um entendimento ampliado da antecipação (modelos, sistemas e processos), que pode ser definido como *Futures Literacy* (FL).

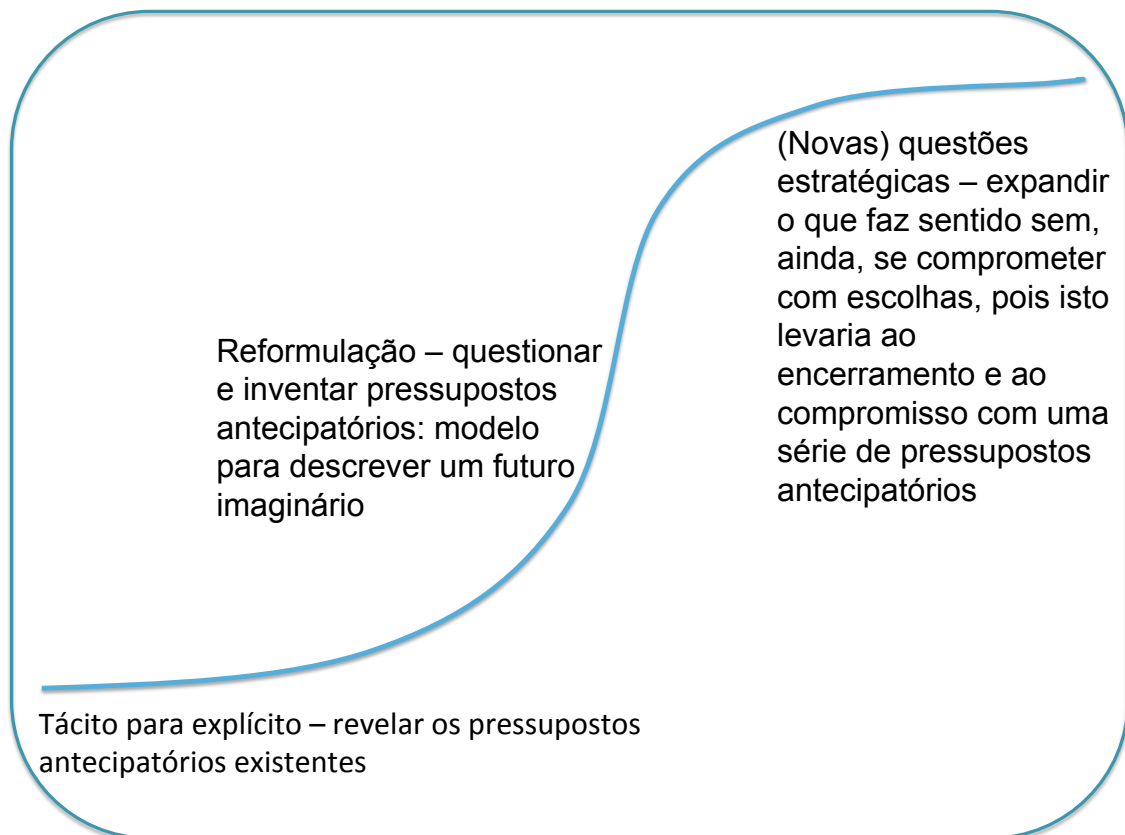
Parte-se do princípio que tomar decisões que incorporam a complexidade e tratam a incerteza como um recurso, ao invés de uma ameaça, exige capacidade consideravelmente elevada para utilizar-se do futuro a fim de se expandir a compreensão do presente. A construção desta capacidade requer que a antecipação seja trazida à tona de modo que o futuro possa existir no presente. Com isto, passa a ficar claro que a consciência humana, em seu processo de busca e escolha, lança mão de uma série de sistemas de antecipação para imaginar e utilizar o futuro na tomada de decisões. Uma abordagem aplicada de sistemas de antecipação para utilizar-se do futuro fornece aos tomadores de decisão, aos indivíduos e aos formuladores de política, uma capacidade ampliada para questionar e criar hipóteses de antecipação que alicerçam suas escolhas. O método FL fornece esta capacidade.

O processo revela e questiona as premissas de antecipação, explícitas ou implícitas, que usamos para pensar sobre o futuro. Os participantes envolvem-se em uma simulação que desenvolve sua capacidade de tomada de decisões estratégicas em contextos de ambiguidade por meio da exploração do potencial do presente. Desta maneira, a diversidade e a complexidade podem servir como fonte de inspiração. Esta é uma forma de incorporar a preciosa heterogeneidade do mundo bem como de respeitar a criatividade espontânea da liberdade e da serendipidade.

Nesse contexto, a metodologia segue uma curva de aprendizagem sequencial em três fases, de acordo com a Figura 5 abaixo, cujo objetivo é engajar a inteligência coletiva dos participantes para tornar visível os pressupostos antecipatórios que moldam nosso processo decisório. Em última estância, FL é, portanto, uma abordagem sistemática de melhoria da capacidade dos nossos sistemas antecipatórios. Tomadores de decisão capacitados em usar o futuro estarão mais conscientes das expectativas e dos valores que moldam não só a sua, mas também a visão de futuro de suas comunidades. Eles também estarão mais capacitados para desenhar processos de inteligência coletiva que usam o futuro para identificar oportunidades no mundo contemporâneo,

marcado por complexidade, fluidez e espontaneidade. Por fim, expandir o que imaginamos ser o futuro nos auxilia a ampliar nossa apreciação sobre o potencial do presente.

Figura 5: Fases da Metodologia Discipline of Anticipation – Futures Literacy



Na primeira fase os participantes devem explicitar suas expectativas ou predições, aquilo que acreditam que deverá ocorrer no horizonte definido, e seus desejos ou valores, aquilo que gostariam que ocorresse no horizonte sob análise. Na segunda fase, deixamos para trás futuros esperados ou desejados para experimentar um modelo descontínuo ou alternativo que deve ser proposto buscando alterar as condições de mudança que são consenso em determinado tempo e espaço. A ideia é permitir uma experimentação prática dos nossos pressupostos antecipatórios em moldar futuros imaginados e o potencial de endereçar o desafio criativo de inventar futuros com base em novos ou diferentes paradigmas. Finalmente, na terceira fase, busca-se examinar como determinados pressupostos antecipatórios influenciam nossa compreensão do presente e como determinadas imagens do futuro podem trazer significado a distintos aspectos do presente. Nesta última fase o desafio é pensar novas questões que poderiam ter sido consideradas sem importância ou ainda incompreensíveis caso os participantes não tivessem imaginado o futuro usando distintos pressupostos antecipatórios. Na prática, busca-se identificar novas questões e investigar distintas soluções tendo expandido nossa compreensão do objeto sob análise.

Para facilitar a explicitação do conhecimento tácito em explícito e, assim, revelar os pressupostos antecipatórios coletivos, na primeira fase, normalmente usa-se o método *Causal Layered Analysis* (CLA), onde os participantes devem apresentar suas ideias para os demais indivíduos de um grupo para, em conjunto, descreverem uma narrativa comum usando as quatro categorias do método: i) manchete ou senso comum (*litany*); ii) natureza ou atributo de sistemas (*systems/social*); iii) pontos de vista de atores específicos (*worldviews*); e iv) mito ou metáfora (*myth/metaphor*) que capturem o espírito ou ideia central de cada cenário.

Já na segunda fase, métodos criativos, como *role play* e/ou a construção de protótipos, podem facilitar o processo imaginativo dos participantes e, portanto, ambos foram utilizados no processo. Finalmente, na terceira fase, o método do *world café* foi usado, pois permite a identificação de novas perguntas além de um processo de investigação ou diligência prévia coletiva para a busca de soluções.

O Exercício com especialistas, realizado em uma oficina de dois dias no CGEE, passou pelas três fases da metodologia e desenvolveu três cenários: i) esperado; ii) desejado; e iii) disruptivo. As Figuras 6 a 8 ilustram esses cenários. Já o exercício com o público infanto-juvenil foi desenvolvido durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), em Brasília, e foi adaptado tanto em termos metodológicos como de linguagem para que as ideias das crianças pudessem ser materializadas em uma ilustração viva ao longo da semana, sendo que a Figura 9 ilustra o cenário resultante.

Figura 6: Cenário esperado

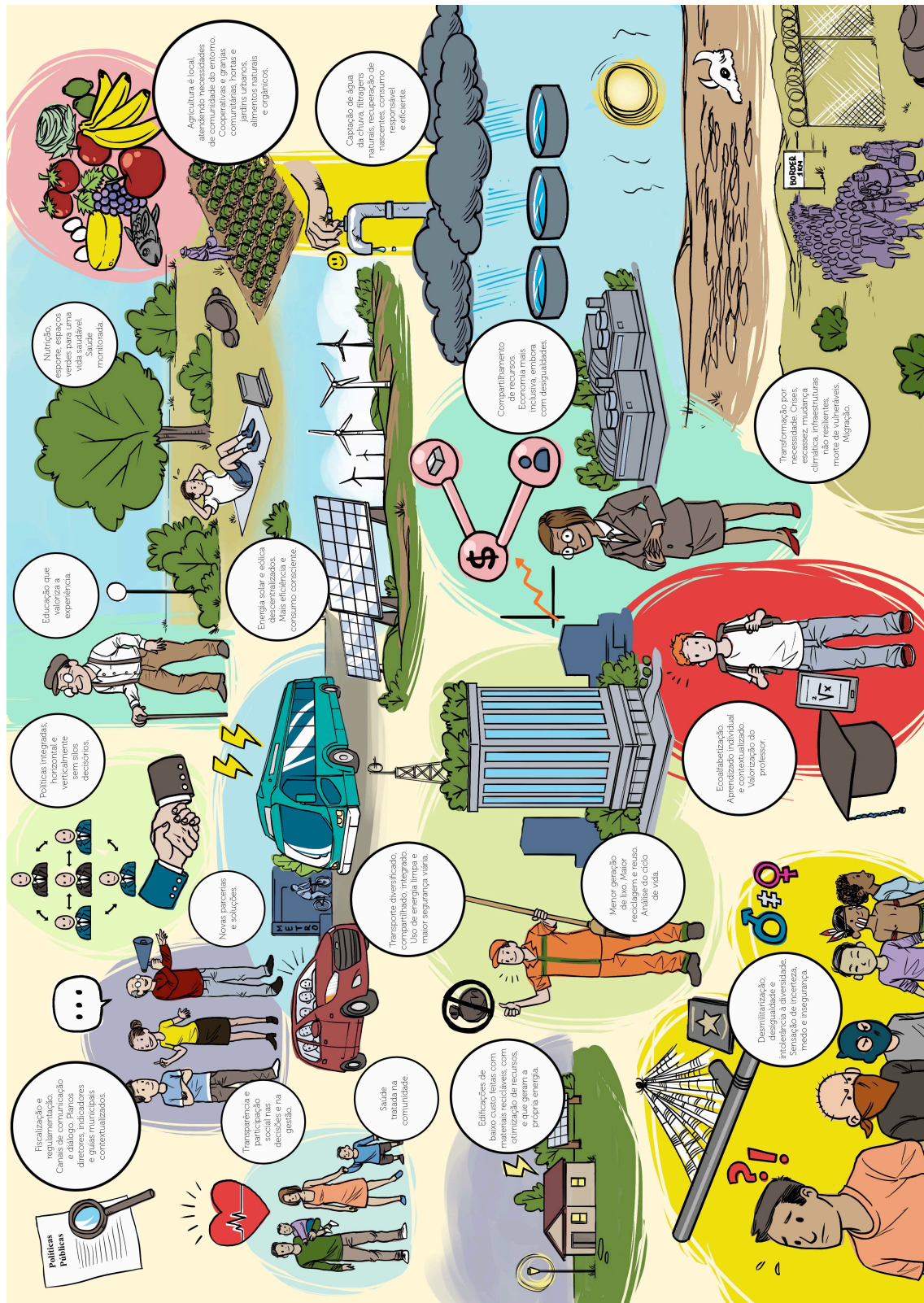


Figura 7: Cenário desejado

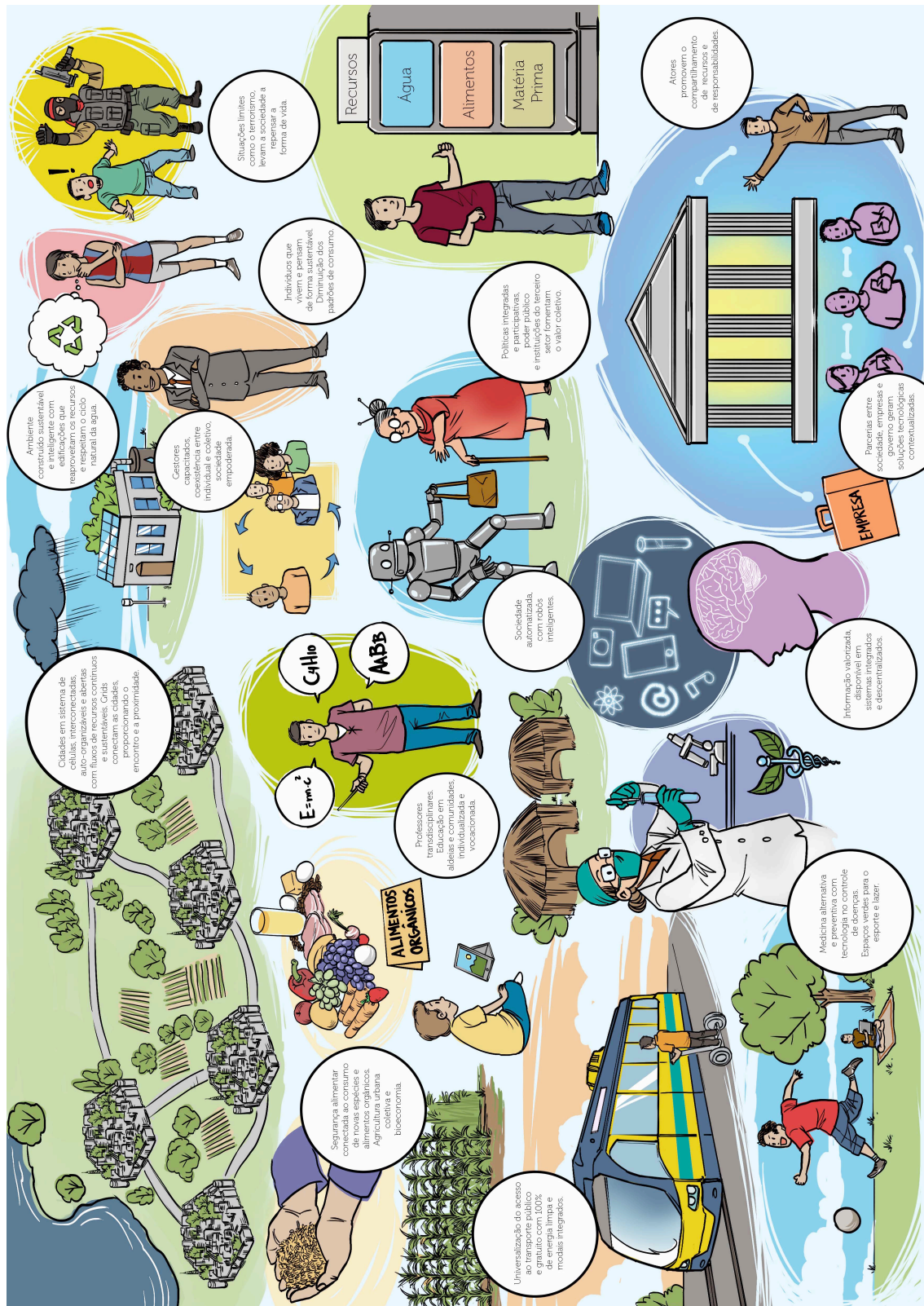


Figura 8: Cenário disruptivo

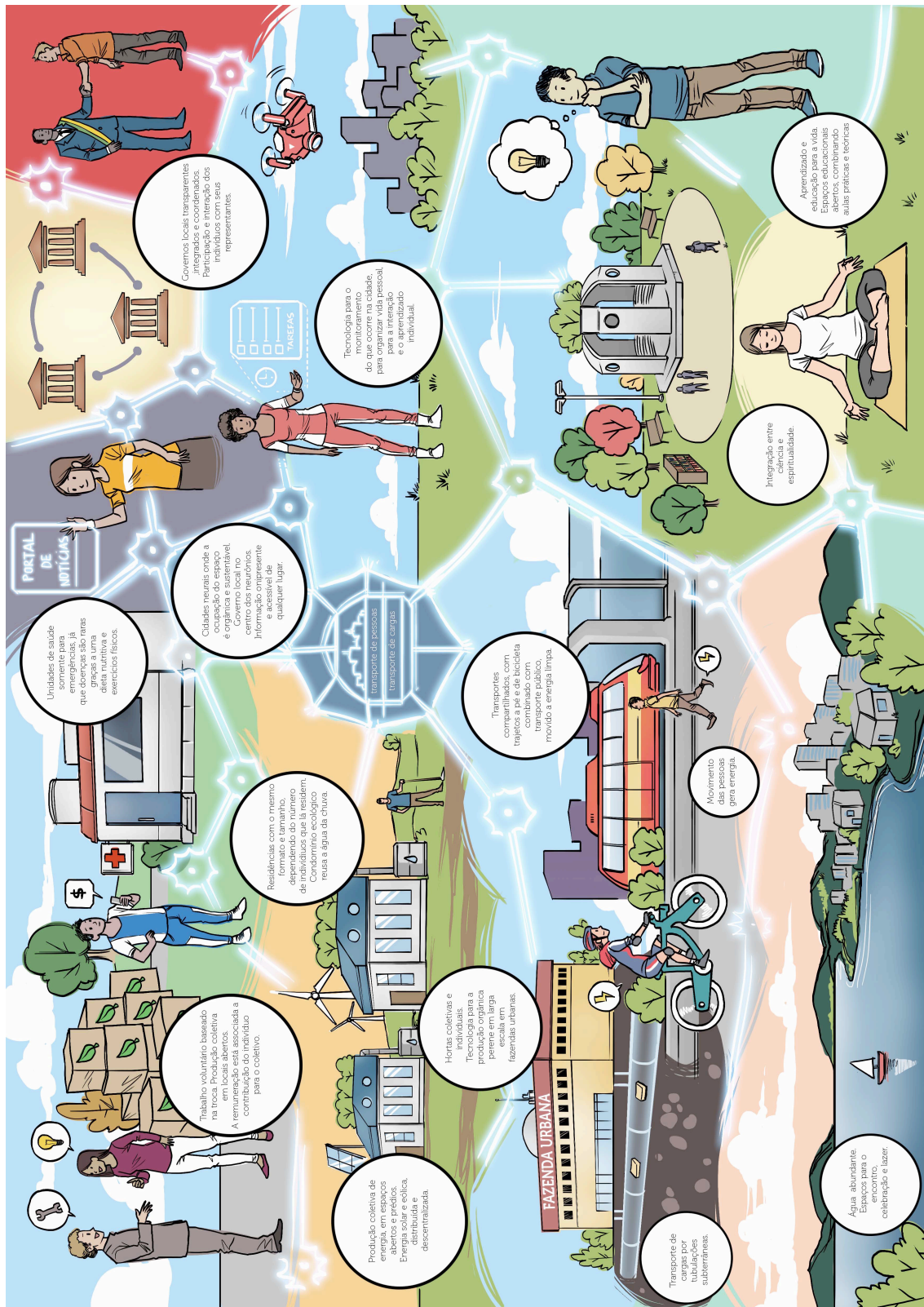
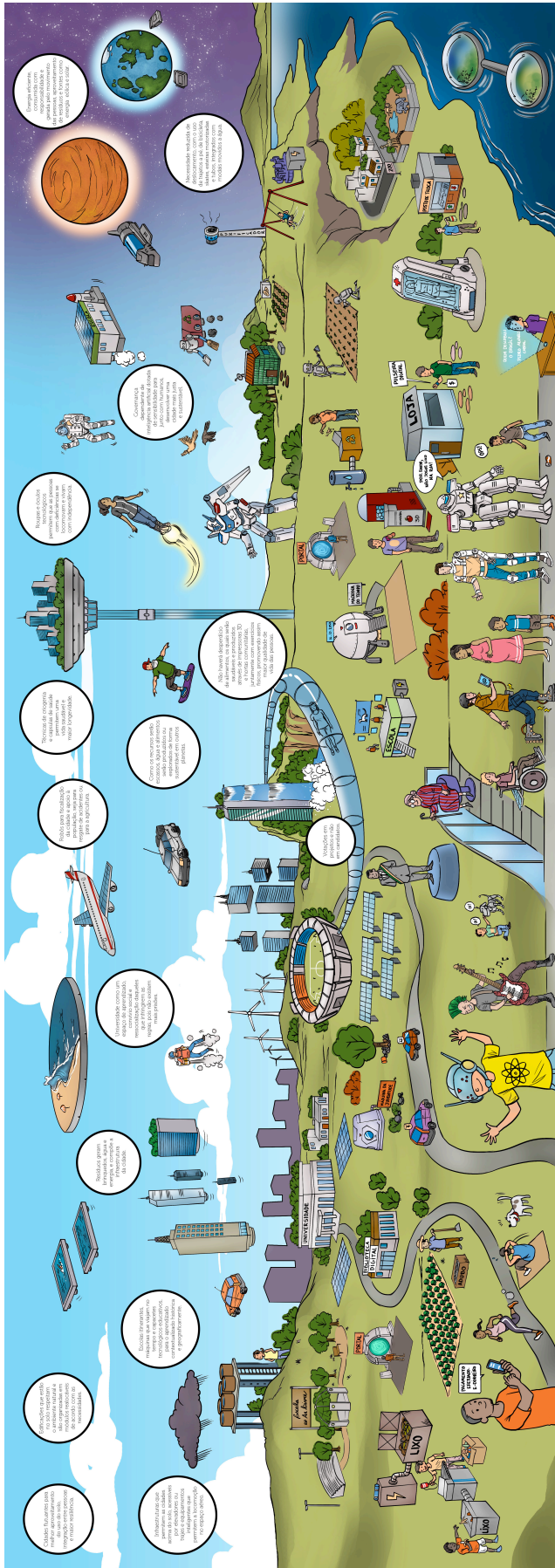


Figura 9: Cenário do público infanto-juvenil



Através da experimentação da metodologia *Discipline of Anticipation – Futures Literacy*, vislumbra-se o alcance de resultados específicos e concretos. Primeiro, o compartilhamento de desejos e medos, expectativas e incertezas. Segundo, explicitar conhecimento tácito permitindo que diversos aspectos do presente, incluindo especificidades internas como emoções e história pessoal, façam parte do nosso arsenal antecipatório, ou seja, do que sabemos a respeito de como usar o futuro e o que imaginamos sobre o futuro. Terceiro, de uma forma quase autoconsciente (meta cognição), participação nesse processo, onde a antecipação é experimentada de forma que o futuro existe no presente, oferece um ponto de entrada para expandir nossa compreensão acerca de modelos, sistemas e processos de antecipação no estilo aprender-fazendo, o que pode ser chamado de *Futures Literacy*. Finalmente, teremos aprendido algo sobre os pressupostos antecipatórios que usamos para pensar sobre o futuro das cidades sustentáveis e que esse processo de conscientização influencia nosso processo de fazer sentido e tomar decisões no presente.

Assim, o foco desse enfoque metodológico é na reformulação do futuro para identificar e inventar, de forma coletiva, as premissas de antecipação que nos permite imaginar o futuro e tomar decisões no presente. O objetivo é aumentar nossa capacidade de usar o futuro para expandir nossa compreensão do presente para, assim, sermos capazes de lidar com incertezas, complexidade, emergência e o novo. Este processo nos permite “caminhar sobre duas pernas”, ou seja, nos dá a habilidade de usar sistemas abertos e fechados, ao mesmo tempo. Em outras palavras, o processo nos permite detectar e inventar “o novo” (inovação como uma expansão ontológica) usando duas formas distintas de se imaginar o futuro: uma em que o modelo usado para imaginar o futuro é construído com o objetivo de prever o que irá ocorrer, e outro em que o modelo usado é livre de barreiras preditivas ou normativas.

Dessa maneira, pode-se não só melhorar ou aperfeiçoar o sistema existente como transformá-lo em configurações ou sistemas novos ou disruptivos. Isto ocorre porque se torna possível operar tanto em sistemas conhecidos (“de dentro para dentro do sistema conhecido”; “de dentro para fora do sistema conhecido”; e “de fora para dentro do sistema conhecido”), como em sistemas desconhecidos (“de fora para fora do sistema conhecido”), com maior eficiência e eficácia. Essa habilidade permite identificar ou desenvolver novas perguntas estratégicas que mereçam ser investigadas. Ou seja, possibilita-se olhar para “fora” do sistema conhecido visando não apenas desenvolver e enfrentar novas questões estratégicas, mas também reconhecer novos elementos (ex. desafios, tecnologias, transformações sociais, etc.) através de observações sistemáticas e de diálogo para, assim, selecionar aquelas que devem ser investigadas de forma mais aprofundada para se identificar novas oportunidades.

Finalmente, a ideia de inteligência coletiva reside no fato de que todos sabemos algo, às vezes não de forma explícita ou articulada, e que ao fazermos um esforço para compartilhar significados, somos obrigados a buscar um entendimento comum, baseado no esclarecimento do que compreendemos

como relevante ou não. O acordo resultante será obviamente incompleto e tendencioso de alguma maneira, mas o fato de ser coletivo garante que seja também mais diversificado, pelo menos em termos de diferentes pontos de vista, seja pela idade, gênero ou experiência pessoal. Tal consenso também oferece o potencial de tornarmos explícito informações individuais únicas, específicas e contextualizadas no tempo e espaço, que cada participante traz para a conversa. E, por meio da criação desse tipo de conhecimento, pautado pela inteligência coletiva, é que somos capazes de revelar os pressupostos antecipatórios que usamos para imaginar o futuro.

Nesse contexto, cabe ressaltar os pressupostos antecipatórios comuns, tanto para especialistas como para o público infanto-juvenil. São eles:

- Maior **resiliência** através de um **ambiente construído** sustentável, adaptativo, com uso de materiais reciclados e reuso de **resíduos**;
- Sistema **educacional** individualizado e vocacional focado em habilidades holísticas e um aprendizado prático e contextualizado;
- Sistema **econômico** mais inclusivo fortalecendo valores coletivos, embora a diferença de renda ainda seja uma realidade;
- Respeito pelo ciclo da **água** e consumo responsável associados ao acesso à água como bem público;
- **Áreas verdes** de lazer pela cidade para o encontro e a prática de exercícios, promovendo maior longevidade e qualidade de vida;
- Sistemas **alimentares** locais com foco em nutrição e dietas individualizadas, combinando produção local com tecnologias;
- Sistema de **saúde** preventivo, preparado para o idoso, combinando tecnologia com uma mobilidade ativa e alimentos saudáveis;
- Sistemas de **energia** limpos, descentralizados e distribuídos, com sol e vento como fontes de geração e fim dos combustíveis fósseis;
- **Mobilidade** de qualidade com acessibilidade para todos, com foco em transporte coletivo e público e uso de energia limpa / renovável.

Com relação à pressupostos aprofundados por especialistas mas não abordados pelas crianças, pode-se destacar:

- Situações limite transformando comportamentos e cultura;
- Conscientização, compartilhamento de recursos e responsabilidades;
- Integração de políticas e participação social;
- Atores de articulação criam espaços de diálogo conectando, assim, demandas e alavancando uma governança participativa;
- Uso de indicadores e guias municipais evolutivos contextualizados no cerne de cidades mais sustentáveis;

- Novas parcerias entre empresas, governos e sociedade civil alavancam o desenvolvimento de soluções contextualizadas entre bairros com fluxo sustentável de recursos entre regiões funcionais.

Finalmente, é importante ressaltar as principais diferenças nas discussões com as crianças e os adultos. Destacam-se dois pontos principais, um relacionado à segurança e outro à governança.

Para os especialistas, a lógica do encarceramento não resolve a criminalidade e, portanto, o sistema de segurança está próximo à falência, seja no combate ao crime organizado, no combate às drogas, ou nas polícias militarizadas e corruptas. Para os adultos a solução para uma segurança mais cidadã e participativa está no avanço tecnológico e em novos sistemas de informação, juntamente com processos de planejamento mais integrados e a construção de indicadores de monitoramento. Já para o público infanto-juvenil, o sistema prisional deixará de existir e as pessoas que infringirem as regras serão enviadas a universidades para terem uma nova chance de aprender sobre o convívio social e o respeito ao meio ambiente.

Similarmente, para os especialistas, são os tomadores de decisão e as crianças os principais agentes de mudança para a consolidação de uma nova cultura socioambiental, uma nova maneira de se lidar com recursos naturais essenciais (conservação, reuso, reciclagem, entre outros) e para o uso de materiais alternativos e processos que emulam a natureza. Já as crianças não acreditam que a classe política será um agente importante de transformação e que, para um pensar e agir sustentável baseado em valores coletivos, apenas entes dotados de inteligência artificial e de sensibilidade para discernirem o que é certo e errado poderão fomentar um sistema de governança mais participativo e democrático, embora também com maior controle da sociedade através de um monitoramento generalizado.

Priorização

A quarta etapa teve como objetivo consolidar os principais resultados das etapas anteriores para abrir amplo debate sobre os mesmos a fim de refiná-los e validá-los, o que foi feito através de uma consulta estruturada, e cujos resultados foram, posteriormente, discutidos e validados em uma oficina no CGEE.

Para construir a base de potenciais respondentes à consulta estruturada, três processos distintos foram utilizados:

- Consulta interna à base do Lattes, onde foram identificados em torno de 3.500 especialistas em “cidades sustentáveis” ou temas relacionados, considerando aqui os doze temas definidos na etapa de diagnóstico.

- Durante o mapeamento, na etapa de diagnóstico, foi realizado em paralelo um levantamento de empresas e inovadores com iniciativas associadas às mais diversas soluções para cidades sustentáveis. Nesse processo foram identificados cerca de 300 potenciais respondentes.
- Finalmente, foi realizado um processo de co-nominação com a base inicial de 3.800 nomes (sendo 3.500 do Lattes e 300 do mapeamento), pedindo que este grupo repassasse o *link* da consulta para seus contatos. Foi identificado um contingente de mais ou menos 100 novas pessoas que acessaram a consulta através deste processo, totalizando, assim, um universo de cerca de 3.900 potenciais respondentes.

Um questionário com cinco perguntas foi desenvolvido para a consulta *online*, da seguinte forma:

A primeira pergunta consolidou os atributos dos diversos conceitos relacionados às cidades sustentáveis mapeados na etapa de diagnóstico em uma única frase, pedindo para os respondentes concordarem ou não, sendo que neste caso deveriam dizer o por quê não concordavam, além de incluir os elementos que deveriam constituir um conceito para ‘Cidades Sustentáveis’. A frase colocada foi:

“Compreende-se a cidade sustentável como sendo inclusiva e com qualidade de vida e de moradia a todos seus habitantes, que habilita uma reconciliação entre o homem e a natureza, bem como acesso distribuído a serviços e recursos essenciais, com uma pegada ecológica positiva ou neutra, sendo resiliente e segura, que promove respeito pela diversidade, liberdade, acessibilidade, criatividade e a busca de soluções locais e, por fim, onde as pessoas podem prosperar individual e coletivamente, material e espiritualmente.”

A segunda pergunta teve como objetivo buscar novos desafios e soluções contextualizados ao território nacional, de acordo com a metodologia utilizada no mapeamento.

Assim, pediu-se que os participantes explicitassem conhecimentos que pudessem contribuir para cidades mais sustentáveis em 2035, levando em consideração o contexto e o principal desafio dos municípios brasileiros de acordo com a linha que conecta Rio Branco, Porto Velho, Sinop, Brasília e Vitória, dividindo, portanto, o Brasil em duas macrorregiões, além da divisão dos municípios em metrópoles (mais de 1.000.000 de habitantes), cidades médias (entre 1.000.000 e 100.000 habitantes) e cidades pequenas (menos de 100.000 habitantes), ao norte e ao sul da linha divisória mencionada.

O horizonte 2035 foi escolhido para que se pudesse pensar em soluções passíveis de terem efeito neste horizonte de tempo (20 anos). Cabe ressaltar que por conhecimento entende-se um conjunto de entendimentos na forma de

artefatos, práticas e técnicas que co-evoluem no tempo e que podem ser compostos de tecnologias ‘físicas’ (na forma, por exemplo, de componentes, sistemas combinados e infraestrutura) e de tecnologias ‘sociais’ (instituições na forma, por exemplo, de padrões sociais, barreiras e mecanismos de comportamento tais como normas sociais, legislação, normas/padrões e incentivos econômicos).

Nesse contexto, os participantes puderam explicitar desafios e conhecimentos, em forma de soluções para tais desafios, para seis diferentes tipologias de municípios brasileiros, de acordo com a Tabela 2, a seguir.

Tabela 2: Tipologia de municípios brasileiros adotada pelo estudo

Tipologia	Norte/Sul [Linha que conecta Rio Branco, Porto Velho, Sinop, Brasília e Vitória]	Tamanho [Metrópole, cidade média ou cidade pequena]
Tipologia 1	Norte	Metrópole
Tipologia 2	Norte	Cidade Média
Tipologia 3	Norte	Cidade Pequena
Tipologia 4	Sul	Metrópole
Tipologia 5	Sul	Cidade Média
Tipologia 6	Sul	Cidade Pequena

A terceira pergunta pediu para os participantes priorizarem até três critérios que deveriam ser utilizados para a seleção de projetos que visem cidades mais sustentáveis no País, atendendo assim demandas espontâneas, ou ainda para que o MCTI pudesse selecionar tecnologias a serem fomentadas ou induzidas. Os critérios colocados foram aqueles identificados na etapa de mapeamento ou diagnóstico, além daquilo que surgiu como critérios principais na oficina sobre o futuro das cidades sustentáveis. A pergunta, portanto, foi a seguinte:

No horizonte de 2035, selecione os três critérios que devem ser usados para selecionar projetos que fomentem cidades mais sustentáveis no Brasil.

- ☐ Promove a participação social
- ☐ Promove a inclusão social e a cidadania
- ☐ Promove a reconciliação entre o homem e a natureza
- ☐ É economicamente viável, tanto em sua implementação como manutenção
- ☐ Estimula a criatividade ou cultura local
- ☐ Promove acesso distribuído a recursos e serviços
- ☐ Promove uma redução da pegada ecológica
- ☐ Promove maior resiliência e segurança
- ☐ Outro: <inclua>

Já a quarta pergunta foi aberta e buscou identificar novas ideias de protótipos para verificar se há algo no ‘radar’ que ainda não tenha sido mapeado pelo presente estudo ou pelo Programa Cidades Sustentáveis do MCTI. A pergunta foi a seguinte:

Se você tivesse acesso a todo recurso necessário (financeiro, tempo, apoio científico, recursos humanos, etc.), que protótipo de solução ou projeto piloto você criaria para que em 2035 todas as cidades brasileiras fossem mais sustentáveis?

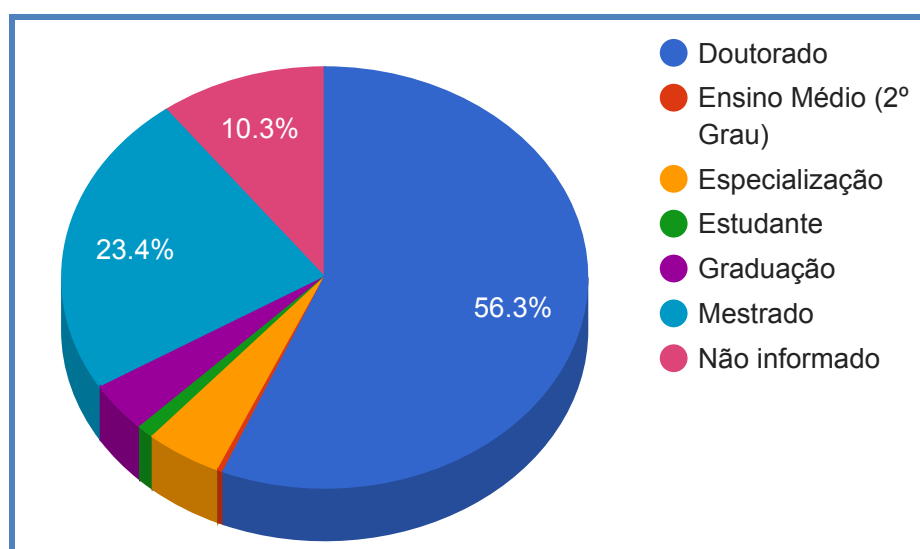
Finalmente, a quinta e última pergunta colocou todas as 680 soluções identificadas na etapa de mapeamento, da forma mais simples possível, para que os respondentes pudessem elencar ideias sobre como implementá-las ou disseminá-las no Brasil. Os participantes podiam selecionar qualquer solução a partir de um dos doze temas e subtemas utilizados para organizar tais soluções. A pergunta colocada foi:

Descreva ideias que poderiam reduzir custos e/ou gerar escala para soluções já existentes. Clique em um dos temas (abaixo) para incluir sua(s) ideia(s).

Cabe ressaltar que, na última pergunta, o respondente poderia incluir uma nova solução dentro do tema e subtema escolhido caso a ideia que fosse ser descrita não estivesse associada a nenhuma das soluções já explicitadas.

Com relação aos respondentes à consulta *online*, pode-se destacar que foram obtidas 572 respostas, ou aproximadamente 15% do universo de potenciais respondentes (3.900), e que deste contingente de respondentes a grande maioria ou 79,70% possui mestrado ou doutorado, conforme a Figura 10 abaixo.

Figura 10: Distribuição dos respondentes por formação



Recomendações

Com base na análise das respostas obtidas na consulta *online* e no resultado do mapeamento dos desafios e soluções, tanto os globais como os contextualizados para os municípios brasileiros, foi realizada uma oficina no CGEE com especialistas selecionados para que se pudesse iniciar uma discussão sobre o que deveria compor uma agenda de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) para o tema Cidades Sustentáveis no Brasil, além de recomendações para o MCTI.

Além da oficina acima mencionada, também foi realizado um seminário internacional em novembro de 2015. Este seminário teve três objetivos principais: i) apresentar os resultados deste estudo para críticas e refinamentos; ii) conhecer as atividades desenvolvidas no âmbito da Comissão Europeia em seu Programa *Renaturing Cities* ou soluções para urbanizações sustentáveis baseadas na natureza; e iii) aproximar importantes *stakeholders* brasileiros com vistas a iniciar um desenho de colaboração futura. O seminário contou com cerca de 100 participantes presenciais e outros 100 participantes que acompanharam as discussões via internet, por *streaming*.

O seminário contou com representantes da Comissão Europeia, que apresentaram o Programa *Renaturing Cities* e exemplos de projetos de sucesso, alguns inclusive com parceiros brasileiros, além de representantes do MCTI, MMA, Ministério das Cidades, Plataforma Cidades Sustentáveis, Porto Digital, Governo do Distrito Federal (GDF), entre outros. A agenda deste seminário encontra-se abaixo e as análises relevantes estão sendo finalizadas, junto com as recomendações finais do estudo, que contempla uma proposta de agenda de CTI e de potenciais papéis para o MCTI, além de indicações sobre o aprofundamento de elementos relevantes identificados, a serem obtidos em estudos posteriores do MCTI.

Cabe ressaltar que uma agenda de CTI no tema cidades sustentáveis deve lidar tanto com desafios herdados de um desenvolvimento histórico desigual, como com desafios contemporâneos. A primeira categoria inclui desafios relacionados à saneamento, moradia adequada, áreas degradadas e sujeitas a riscos ambientais, além de pobreza e desigualdade no acesso ao solo urbano. Na segunda categoria incluem-se desafios relacionados à pegada ecológica, conservação dos ambientes e recursos naturais; mudança climática e resiliência; expansão urbana, uso e ocupação do solo; cidadania e participação; e qualidade de vida e acesso à serviços.

De forma resumida, a Figura 11, abaixo, resume as atividades principais do estudo.

Figura 11: principais atividades do estudo

