



cggee

Center for Strategic Studies and Management
Science, Technology and innovation



CIDADES SUSTENTÁVEIS

Cristiano Cagnin, PhD

Sumário

- Objetivos
- Mapa geral
- Diagnóstico: desafios e soluções associadas
- O futuro das cidades sustentáveis: pressupostos antecipatórios
- Consulta online
- Agenda de CTI

Objetivos

- Subsídios ao MCTI e seu Programa Tecnologias para Cidades Sustentáveis
- Desafios atuais e futuros a serem enfrentados
- Soluções de CTI a serem induzidas ou encorajadas
- Possíveis critérios para priorizar projetos ou demandas
- Agenda com políticas de CTI integradas ou alinhadas que levem em consideração o contexto territorial nacional



Mapa Geral

O Futuro das Cidades Sustentáveis

- Expectativas, desejos, disruptivo
- ✓ Pressupostos antecipatórios
- ✓ (Novos) desafios e soluções associadas em 2050
- ✓ Papeis para o MCTI e políticas de CTI
- ✓ Identificação de critérios de priorização
- Workshop CGEE e SNCT

Recomendações

- Políticas e ações de CTI
- ✓ Desafios e soluções de CTI contextualizadas
- ✓ Agenda de CTI

Escopo

- Caracterizar demanda
- Definição do escopo

02/15 - 03/15

08/15

10/15 - 11/15

11/15 - 12/15

04/15 - 10/15

Diagnóstico

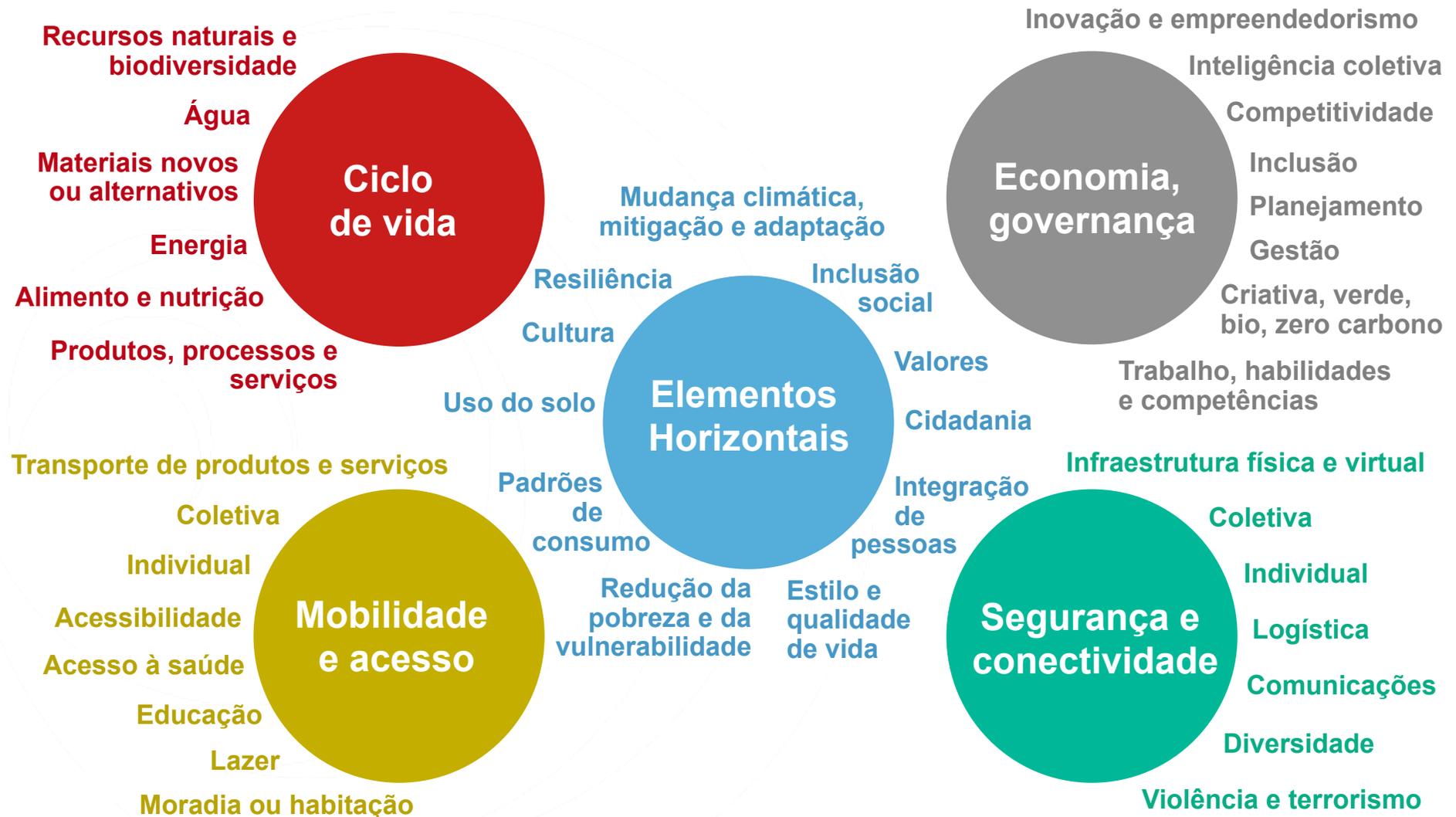
- Conceito
- Desafios globais e soluções associadas
- Desafios nacionais (tipologia) e soluções associadas
- ✓ Integração de desafios e soluções

Priorização

- Refinamento do conceito
- Principais desafios e soluções contextualizadas
- Seleção de critérios de priorização

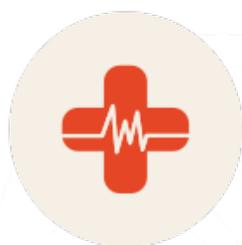


Eixos de análise

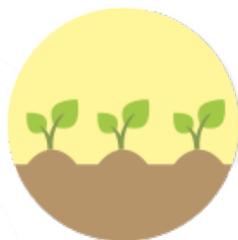


Resultados

- 680 soluções organizadas em 12 temas interconectados



Saúde
50



Agricultura
52



Resíduos Sólidos
38



Água
78



Segurança
63



Governança
41



Edificações
60



Energia
53



Economia
56



Resiliência
56



Mobilidade
49



Educação
84

Exemplo: Como garantir a segurança e a eficiência energética no ambiente urbano e ao mesmo tempo reduzir as emissões de gases do efeito estufa?





Células solares orgânicas

Planta de energia solar flutuante

Spray e tinta fotovoltaica

**Energia
Solar**

Concentrador solar luminescente transparente (near-infrared harvesting transparente luminescent solar concentrators)

Tecnologias de armazenamento de energia

Tecnologia de baterias biomiméticas/ bioeletricidade

Energia solar térmica concentrada/ heliotérmica

Modelo de negócios de aluguel de painéis fotovoltaicos



Sistemas de mediação de ventos

Superímãs a base de neodímio metálico

Sistemas remotos de sensoriamento

Imagens de satélite de alta resolução

**Energia
Eólica**

Consolidação de uma base de dados sobre as condições de ventos, clima, meteorologia e topografia brasileira

Acessórios aerodinâmicos para as pás

Alternativas para os ímãs que utilizam terras raras

Materiais mais leves e resistentes como a fibra de carbono para uso nas pás

Adaptações dos equipamentos de energia eólica às condições físicas brasileiras, incluindo nas cidades



Salinity Gradient Power

Pressure Retarded Osmosis (PRO)

Reversed Electro Dialysis (RED)

Geração de energia a partir da Biomassa

Biodigestores de alta tecnologia

Hidrelétricas a fio d'água

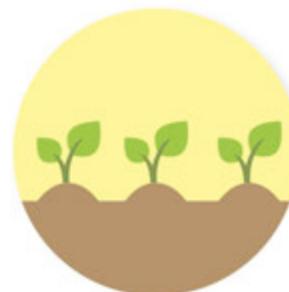
Energia a partir de microalgas

Energia das marés

Energia das ondas

**Bioenergia com captura e armazenamento de carbono
(BECCS)**

**Outras Fontes
de Energia
Renovável**



Futuro das Cidades Sustentáveis

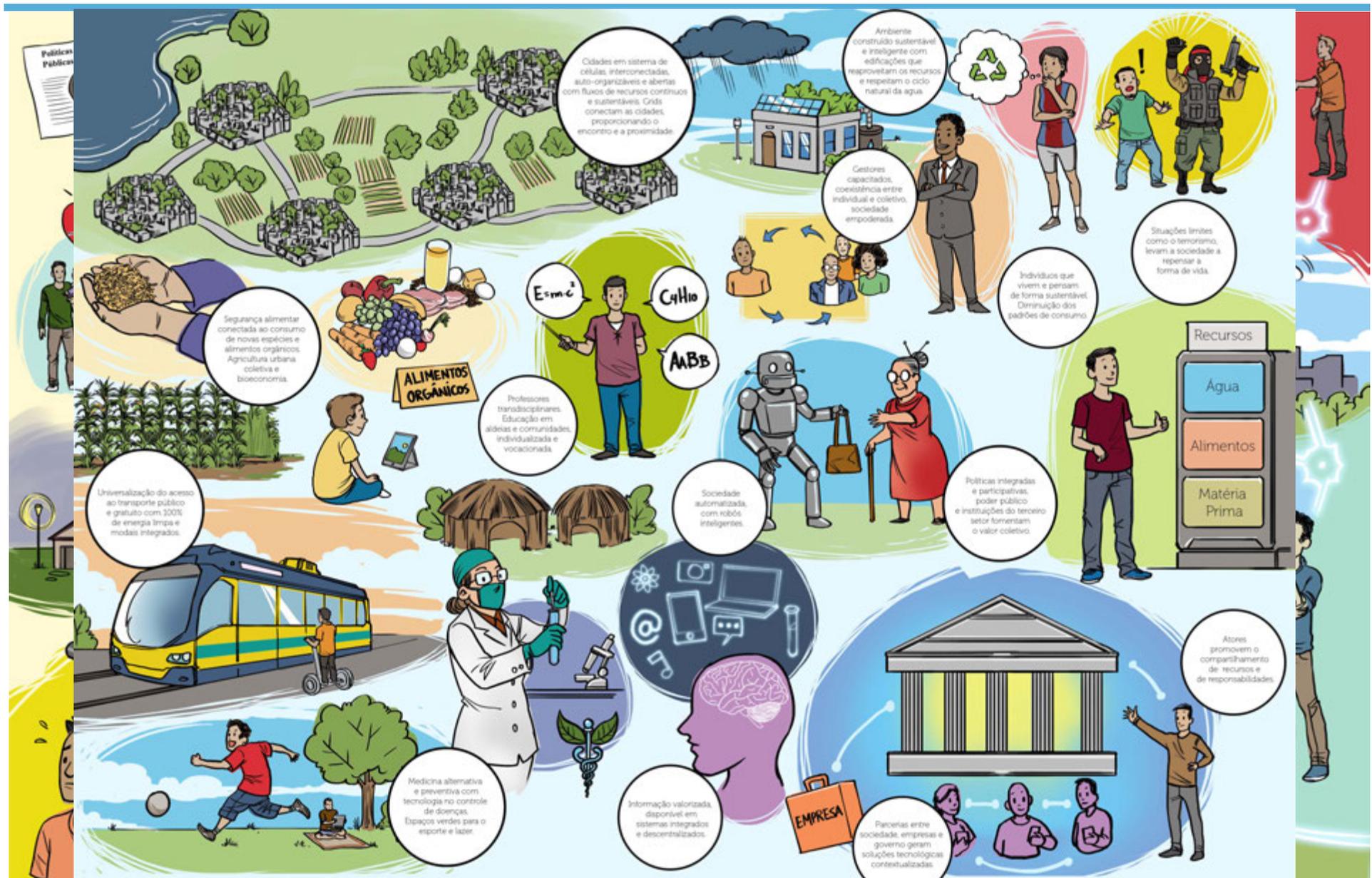
- Explicitar os pressupostos antecipatórios ou critérios para usar e moldar o futuro
- Gerar cenários acerca de cidades sustentáveis
- Usar o futuro como mecanismo para expandir a compreensão individual e coletiva do presente (Futures Literacy)
- Criar conhecimento através da inteligência coletiva: fazer 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
- Desenvolver uma estratégia que incorpora a complexidade, emergência e novidade

Fases da Oficina

Reformulação – questionar e inventar pressupostos antecipatórios: modelo para descrever um futuro imaginário

(Novas) questões estratégicas – expandir o que faz sentido sem, ainda, se comprometer com escolhas, pois isto levaria ao encerramento e ao compromisso com uma série de pressupostos antecipatórios

Tácito para explícito – revelar os pressupostos antecipatórios existentes



A Cidade Sustentável do Futuro

- Identificar e comparar pressupostos antecipatórios
- Criar um ambiente acolhedor onde as crianças e jovens se sentissem ouvidas e suas opiniões fossem percebidas como importantes
- Gerar conhecimento coletivo à medida que as ideias fossem materializadas em uma ilustração viva
- Promover o aprendizado mútuo entre os monitores e o público infanto-juvenil sobre a sustentabilidade e sua relação com as cidades
- Estimular a conscientização dos participantes sobre a relação da sustentabilidade com a sociedade e políticas públicas para o futuro

Pressupostos antecipatórios comuns [1]

- 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

Pressupostos antecipatórios comuns [2]

- 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

Pressupostos especialistas

- 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

Principais diferenças de pressupostos

Segurança

- Avanço tecnológico, sistemas de informação, juntamente com planejamento integrado e indicadores de monitoramento
- O sistema prisional deixará de existir e as pessoas que infringirem as regras serão enviadas a universidades

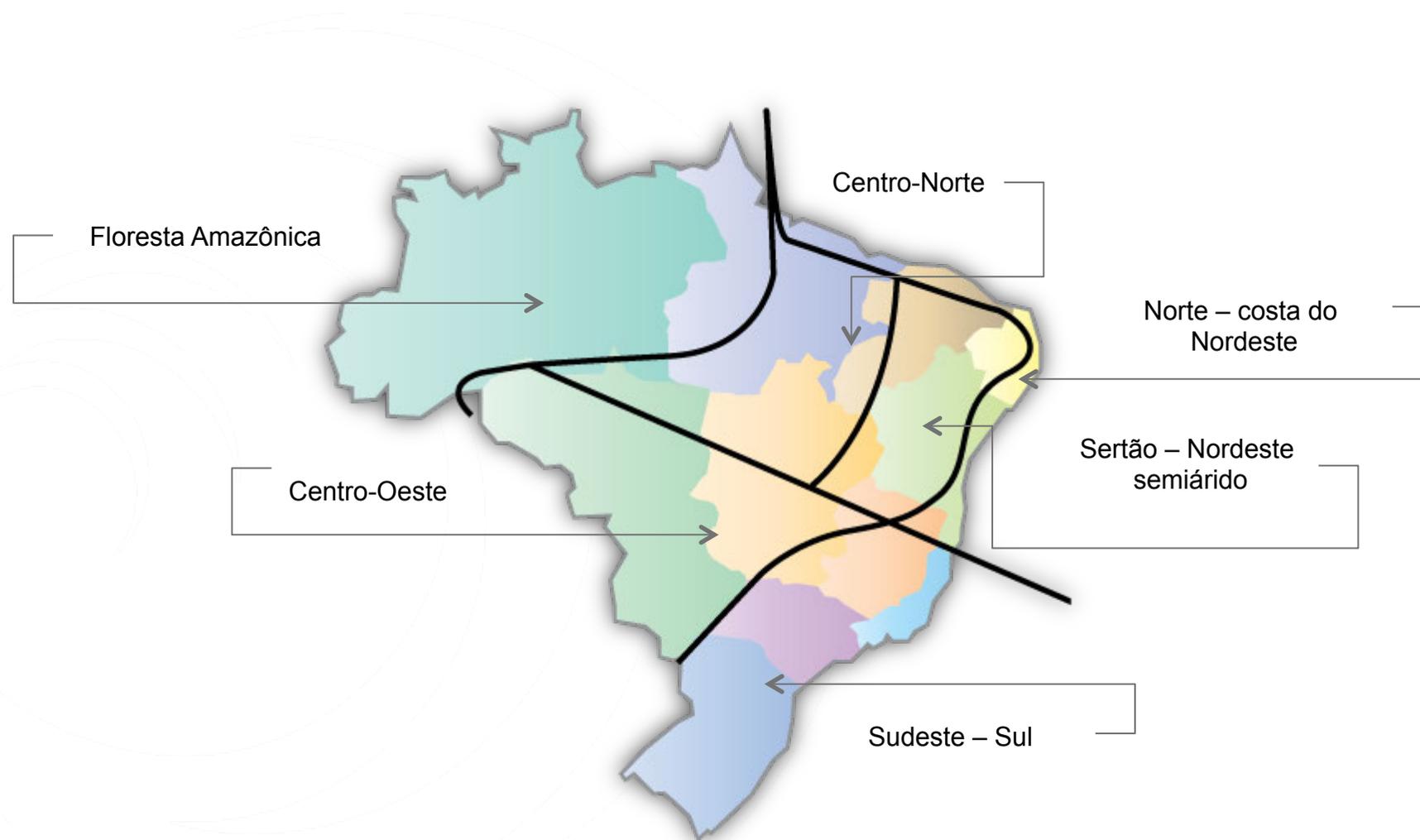
Governança

- Atores de transformação: decisores (políticos) e crianças
- Entes dotados de inteligência artificial e de sensibilidade, maior controle da sociedade através de um monitoramento generalizado

Consulta Online

- Refinamento do conceito ou definição de Cidade Sustentável
- Identificação de novos desafios e soluções associadas contextualizadas
 - ✓ *Tipologia IBGE e Mapa-síntese do “Estudo da Dimensão Territorial do Planejamento no Brasil” (MPOG, 2008) [CGEE]*
- Seleção de critérios de priorização
- Identificação de ideias de como implementar ou baratear as soluções consolidadas, de acordo com os 12 temas

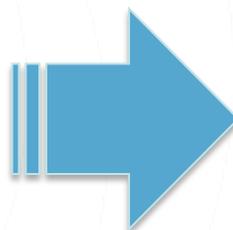
Tipologia dos Municípios [1]



Tipologia dos Municípios [2]

Hierarquia dos Centros Urbanos (IBGE - REGIC)

- Metrópole
- Capital regional
- Centro sub-regional
- Centro de zona
- Centro local

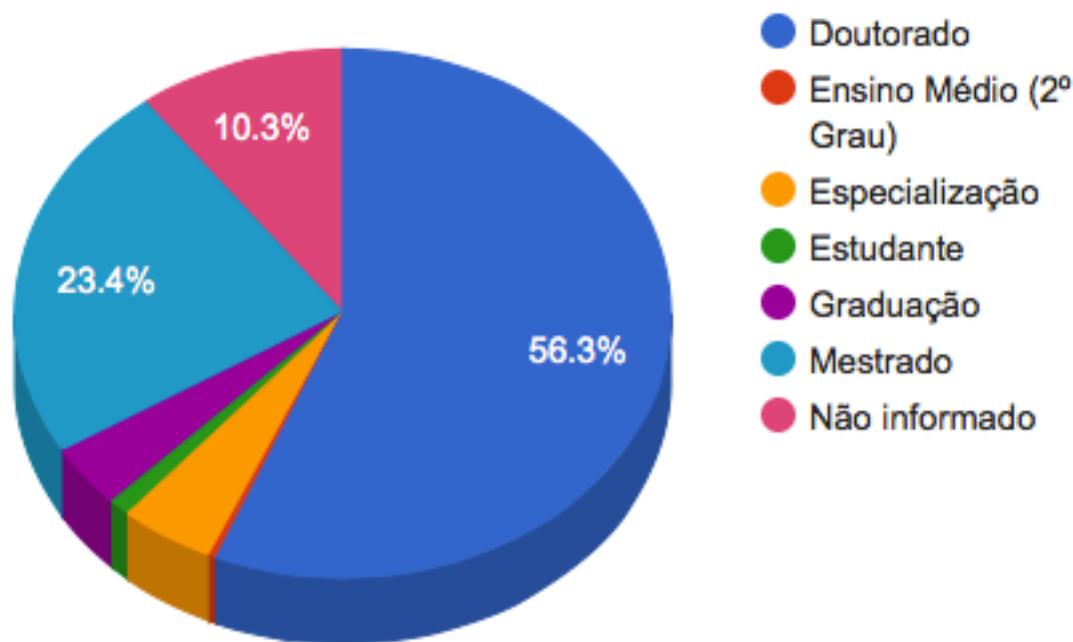


Norte e Sul da Linha Central

- Metrópole: > 1.000.000 habitantes
- Médio: entre 100.000 e 1.000.000 habitantes
- Pequeno: < 100.000 habitantes

A Consulta em Números

Distribuição por Formação



**Total de 572
respondentes
ou
~ 15 %**

- Base de dados com ~ 3.500 especialistas (Lattes)
- ~ 300 especialistas do mapeamento (empresas e inovadores)
- ~ 100 participantes por co-nominação

Conceito Cidade Sustentável

- Inclusiva
- Qualidade de vida e de moradia
- Reconciliação entre homem e natureza
- Acesso distribuído a serviços e recursos essenciais
- Pegada ecológica positiva ou neutra
- Resiliente e segura
- Diversa, livre, acessível, inteligente e criativa
- Soluções locais com fluxos entre regiões funcionais sustentáveis
- Pessoas prosperam individual e coletivamente, material e espiritualmente

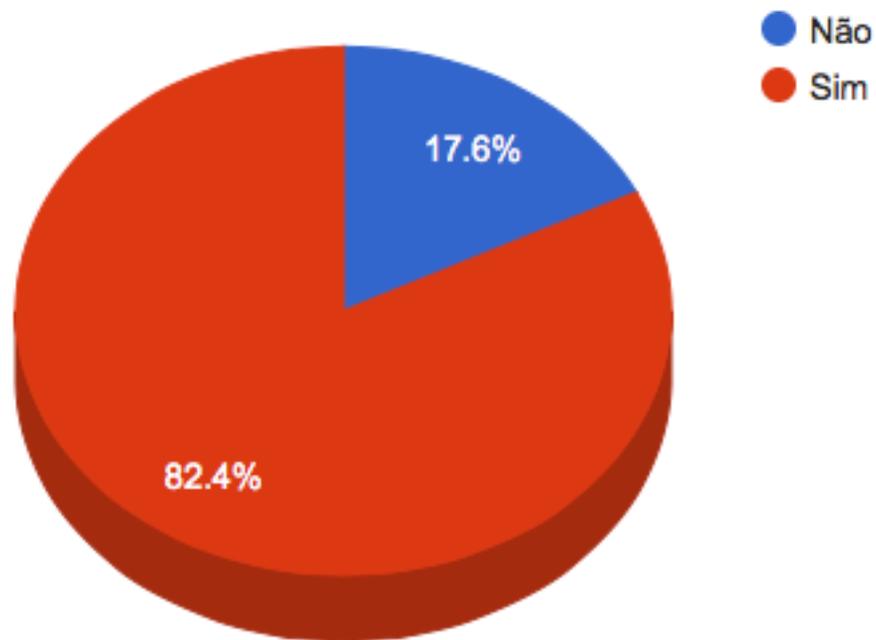
Conceitos

- Biofílica, renaturação, padrões de consumo
- Ecologia (*carrying capacity*) e uso do solo
- Cidade resiliente
- Cidade criativa, cidade inteligente e *playable city*
- Cidade compacta e *city region*



Conceito Cidade Sustentável

Concorda com a Definição



**74% – respostas incrementais
26% – discordância (utópico
ou não condizente com
a realidade brasileira)**

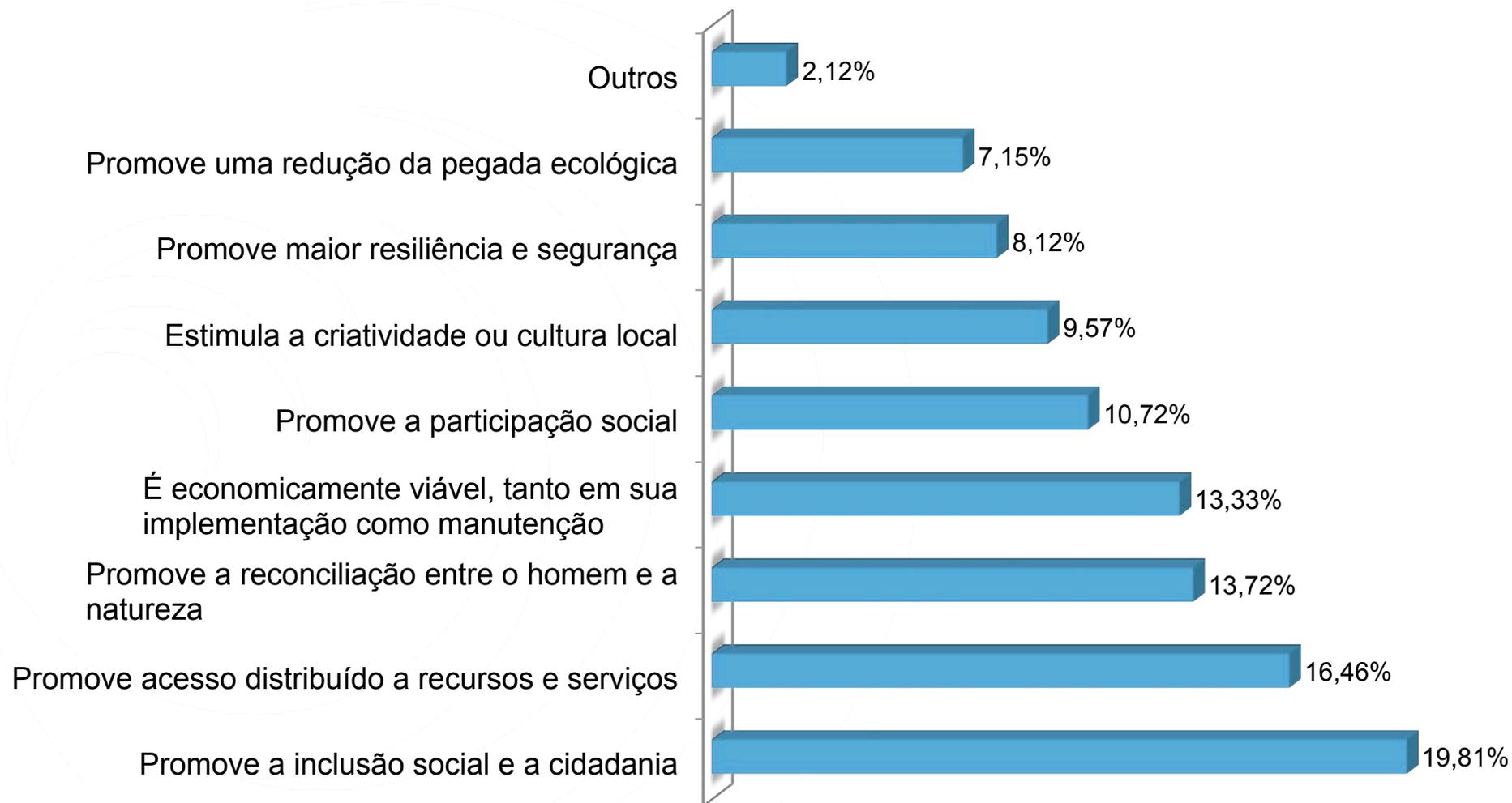
Conceito

- Inclusiva
- Qualidade de vida e de moradia
- *(Reconciliação entre homem e natureza)*
- Acesso distribuído a serviços e recursos essenciais
- *(Pegada ecológica positiva ou neutra)*
- Resiliente e segura
- Diversa, livre, acessível, inteligente e criativa
- Soluções locais com fluxos entre regiões funcionais sustentáveis
- Prosperam individual e coletivamente, material e espiritual

Inclusão

- Equilíbrio das dimensões social, econômica, ambiental, política, cultural e espacial (Agenda 21)
- Crescimento econômico, justiça e desenvolvimento social inclusivo, viabilidade ecológica e respeito à vida, agora e no futuro
- Planej. de longo prazo apartidário
- Superar dicotomia urbano vs. rural
- Participativa, transparente, diversa, cidadã (com direito à cidade)
- Reconciliação entre seres humanos (valores coletivos)
- Uso e consumo sustentável dos recursos naturais

Critérios de Priorização



Desafios & Soluções [1]

- Emprego, geração/ distribuição renda, fluxos migratórios, desigualdades socioeconômicas e espaciais
- Baixa escolaridade e mão-de-obra pouco qualificada
- Gestores e técnicos capacitados (planejamento e gestão)
- Menor espraiamento e especulação imobiliária

- Reforma agrária, turismo, gestão do empreendedorismo local, agricultura familiar e uso da biodiversidade
- Economia criativa, compartilhada, verde e de baixo carbono, valorizar a cultura e tradições local
- Universalização do acesso digital, acesso à conhecimentos e tecnologias sociais
- Educação, qualificação e formação continuada
- Leis e licenças (urbanísticas e ambientais), estatuto da cidade, IPTU progressivo, policentrismo, crescimento ordenado vocacional

Desafios & Soluções [2]

- Direito/ acesso à recursos e serviços
- Mobilidade e logística
- Autossuficiência energética
- Segurança e resiliência
- Água, saneamento universal, moradia e gestão de resíduos e efluentes (contaminação da água e do solo), poluição do ar

- Políticas e gestão inclusivas e participativas do território (contexto)
- Transporte coletivo, trajetos a pé e bicicleta
- Energia solar e eólica descentralizada e distribuída
- Tecnologia na gestão integrada e no monitoramento das cidades
- Infraestrutura, equipamentos urbanos, mapeamento fragilidades do território, sequestro de carbono e adaptação às mudanças climáticas
- Conhecimento e tecnologias de baixo custo e impacto ambiental (ex. aproveitar e reutilizar a água)

Desafios & Soluções [3]

- Dependência alimentar e saúde
- Hábitos e consumo sustentáveis
- Cidadania, educação de qualidade e meritocrática, menor evasão de cérebros
- Qualidade de vida e dos serviços

- Agricultura orgânica (peri) urbana, saúde familiar preventiva
- 3Rs: reduzir, reutilizar, reciclar; análise do ciclo de vida, pegada ecológica positiva
- Alfabetização cívica, vocações locais, transformar tais conhecimentos em empreendimentos
- Estímulo às comunidades e à conservação do meio ambiente, redes/parcerias/arranjos (produtivos/cooperação) locais novos

Desafios & Soluções [4]

- Instituições fortes
- Planejamento urbano territorial, parques e espaços verdes, espaços de convivência e inclusão, uso misto do solo
- Integrar campo-cidade e cidades para partilhar soluções e recursos

- Governo eletrônico eficiente, transparência, indicadores e instrumentos de monitoramento e gestão (ODS)
- Planos municipais, governança participativa, pilotos demonstrativos, soluções baseadas na natureza, revitalização, maior autonomia, zoneamento ambiental municipal
- Descentralização da arrecadação, distribuição e fiscalização da aplicação de recursos
- Incentivar produtos e empregos locais, integrar grandes players com organizações regionais, fluxo sustentável de recursos e pessoas

Agenda Brasileira

Desafios herdados de um desenvolvimento desigual

- Saneamento
- Moradia adequada
- Áreas degradadas e sujeitas a riscos ambientais
- Pobreza e desigualdade no acesso ao solo urbano

Desafios contemporâneos

- Pegada ecológica, conservação dos ambientes e recursos naturais
- Mudança climática e resiliência
- Expansão urbana, uso e ocupação do solo
- Cidadania e participação
- Qualidade de vida e acesso à serviços

Próximos Passos

- Construção de uma Agenda de CTI
- Recomendações
 - ✓ Programa de Tecnologias para Cidades Sustentáveis (MCTI)
 - ✓ Políticas alinhadas ou integradas



ccagnin@cgee.org.br