



Crica Monteiro é uma grafiteira, ilustradora e designer brasileira. Nascida e criada em Embu das Artes, município da região metropolitana de São Paulo, a artista está há mais de 20 anos inserida na arte de rua.

Sua obra retrata principalmente figuras de mulheres negras, sempre apresentando traços fortes, cores vibrantes, e elementos do universo feminino, cultura urbana, natureza e do Hip Hop.

Em 2015 participou como grafiteira Projeto Avenida 23 de maio, até então o maior mural da América Latina, pintou no aniversário de 40 anos do Teatro Solano Trindade em Embu das Artes e no encontro do Dia da Consciência Negra no Centro Cultural Jabaquara. Também foi uma das idealizadoras da 1ª edição da ação Graffiti Mulher Cultura de Rua.

Seu trabalho já foi exposto em diversos estados brasileiros e países da América Latina, como Chile, Bolívia e Peru. Na cidade de São Paulo, suas pinturas já passaram por galerias como o Espaço Carol Marini, Favela Galeria, A7MA, Faculdade Zumbi dos Palmares, Mirante da Paulista. Em 2022 expôs uma de suas telas na 5ª Bienal de Graffiti Fine Art, e trouxe nela uma provocação sobre a falta de visibilidade do trabalho de mulheres na arte de rua.

A artista também foi uma das participantes do projeto Tarsila Inspira, para o aniversário de São Paulo em 2020. A obra foi seu primeiro mural no centro da capital, e traz a sua releitura da obra A Negra.

Também já colaborou com grandes marcas, como Nike, Banco Pan, Marvel, Turma da Mônica, Posca, Nescafé Dolce Gusto, Avon, Boca Rosa, Payot, Havaianas, Prêmio Multishow Miaw, projeto Numance, da cantora Ludmilla, Jansport, Instax, Seda, Paramount, entre outros.

CREA-SP

Relatório Técnico



2º Simpósio

Cidades Inteligentes

Agosto/2023



SUMÁRIO

PALAVRA DO PRESIDENTE	05
INTRODUÇÃO	06
1. ACESSIBILIDADE	07
1.1. Contextualização socioeconômica	
1.2. Contextualização do tema	
1.3. Temas gerais relacionados	
1.4. Inovações e startups	
1.5. Ações prioritárias	
1.6. Normas e legislações	
1.7. Conclusão	
2. AGRICULTURA E POLÍTICAS PÚBLICAS	35
2.1. Introdução	
2.2. Problemas ambientais e principais técnicas mitigadoras	
2.3. Principais desafios e tendências da agricultura global	
2.4. Situação da agricultura paulista no século XXI	
2.5. Percepção do profissional da agronomia em relação ao setor agropecuário paulista	
3. CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL	92
3.1. Apresentação	
3.2. Contextualização sobre a capacitação profissional e reflexão	
3.3. Capacitação profissional	
3.4. Dados dos quatro colégios de inspetores em capacitação profissional	
3.5. Análise e discussão dos dados coletados	
3.6. Conclusão	
3.7. Referências	

4. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO	113
4.1. Noções de desenvolvimento urbano	
4.2. Apresentação	
4.3. Caracterização socioeconômica	
4.4. Caracterização do desenvolvimento urbano e da habitação do Estado de São Paulo no contexto das cidades inteligentes	
4.5. Caracterização do desenvolvimento urbano e da habitação do estado de São Paulo no contexto das cidades inteligentes	
4.6. Identificação dos “gargalos”	
4.7. Propostas para superação dos “gargalos”	
4.8. Conclusão	
4.9. Referências	
5. MULHERES NA ÁREA TECNOLÓGICA	132
5.1. Contextualização socioeconômica	
5.2. Contextualização do tema: “mulheres na área tecnológica”	
5.3. Temas gerais relacionados	
5.4. Ações prioritárias	
5.5. Inovações e startups: tecnologia para a igualdade de gênero	
5.6. Referências	
6. SANEAMENTO BÁSICO	145
6.1. Apresentação	
6.2. Contextualização da regionalização	
6.3. Contextualização da infraestrutura	
6.4. Colégio Regional de Inspetores de Sorocaba	
6.5. Colégio Regional de Inspetores de Atibaia	
6.6. Colégio Regional de Inspetores de São José do Rio Preto	
6.7. Colégio Regional de Inspetores de Jaguariúna	
6.8. Desafios em comum entre as diversas regiões	
6.9. Marco legal do saneamento	
6.10. Conclusão	



PALAVRA DO PRESIDENTE

O FUTURO DAS CIDADES INTELIGENTES ESTÁ AQUI

A população brasileira ultrapassou 200 milhões de pessoas e São Paulo continua sendo o estado mais populoso. Em um país com dimensões continentais, os problemas ficam aparentes nas ruas. A desigualdade social escancarada reflete a necessidade urgente de políticas públicas que pensem na construção de um país mais igual. Talvez você esteja se perguntando: com tantos problemas básicos para serem resolvidos, por que estamos falando de cidades inteligentes? Porque uma cidade inteligente nada mais é do que um espaço que funciona para as pessoas, e quando não, é preciso transformação. É aí que entra a Engenharia.

Do acolhimento até uma grande obra de infraestrutura, você, profissional da área tecnológica, está lá. Dos projetos de sustentabilidade, ESG e acessibilidade, você está lá. No campo, que alimenta o país, até as máquinas dos hospitais. Adivinha, você também está lá. Por aqui, nós não só temos o maior número de habitantes, temos o maior número de profissionais que podem fazer diferente. Esse relatório é a prova disso. A união de ideias e estudos técnicos de uma classe que enxerga na nossa profissão uma forma de desenvolver nossos municípios.

Esse estudo é muito mais do que um compilado de projetos que busca contribuir com a gestão pública de todas as cidades de São Paulo. É também uma iniciativa de engenheiros, agrônomos e geocientistas que entendem a responsabilidade de uma categoria essencial para a construção de um Brasil mais criativo, sustentável e, principalmente, que atenda as demandas da população. Se a tecnologia é ferramenta, aliados a ela podemos ser solução.

Como Conselho Profissional, entendemos o tamanho do capital humano que temos dentro de casa. E é por isso que saímos da nossa zona de conforto para entregar e fazer mais. Afinal, nós também usufruímos das políticas públicas dos municípios. Melhorar a vida das pessoas é melhorar a nossa vida.

Essa é mais uma entrega do Crea-SP.

*Eng. Vinicius Marchese
Presidente do Crea-SP*

INTRODUÇÃO

Foram 90 dias de discussões, quatro etapas regionais do Colégio de Inspetores, e o envolvimento de mais de 2 mil profissionais da área tecnológica, entre engenheiros, agrônomos, geocientistas e tecnólogos. Sorocaba, Atibaia, São José do Rio Preto e Jaguariúna foram palco para um profundo debate, capitaneado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (Crea-SP), em busca de soluções de inovação que transformem os municípios paulistas em cidades inteligentes.

Após debruçarem-se sobre a realidade de cada região de São Paulo, os grupos, divididos em eixos temáticos, produziram esta série de relatórios técnicos sobre cada um dos temas: acessibilidade, agricultura e políticas públicas, capacitação profissional, desenvolvimento urbano e habitação, participação feminina na área tecnológica, saneamento básico.

Agora, a edição de 2023 do Colégio de Inspetores, em sua etapa final – em Santos, traz a consolidação de todo esse conhecimento produzido pelo Conselho para ser compartilhado com a gestão pública e subsidiar políticas públicas em prol do desenvolvimento socioeconômico. Nas páginas que se seguem, apresenta-se um compilado sobre os principais desafios, bem como propostas que visam melhorias para mais qualidade de vida das cidades com base nas necessidades mapeadas.

O primeiro capítulo é sobre o eixo de acessibilidade, que contextualiza o cenário brasileiro, compartilha noções básicas, e destaca os principais desafios. O conteúdo reúne, ainda, a legislação pertinente ao assunto, e as inovações tecnológicas disponíveis. Aplicação de leis e normas e capacitação para os profissionais da área tecnológica são fundamentais para avançar nas políticas públicas, evidencia o estudo.



Na sequência, o segundo capítulo traz o levantamento do eixo de agricultura. Ao tratar de cidades inteligentes, muitas vezes, um elemento primordial é esquecido: a zona rural. Este espaço que, deixado de fora do planejamento urbano, precisa ser considerado entre as políticas públicas para a manutenção de toda a cadeia produtiva em ritmo que acompanhe as tendências de transformação industrial e comportamental, além do crescente aumento populacional.

Em capacitação profissional, o terceiro eixo deste caderno, estão reunidos conceitos e tendências do mercado de trabalho. Os profissionais que participaram das etapas regionais também responderam a um questionário. Suas respostas são analisadas e organizadas em gráficos que demonstram as principais necessidades identificadas.

Já no quarto capítulo, as principais noções de desenvolvimento urbano e habitação são destacadas, bem como a legislação que engloba a temática, certificações, licenciamentos, a importância do plano diretor e como formulá-lo. Além disso, o eixo aponta a necessidade de envolvimento de diversos setores da sociedade diante da complexidade dos desafios dos municípios.

Em busca de vencer os obstáculos enfrentados pelas mulheres na área tecnológica, o Sistema Confea/Crea e Mútua tem implementado iniciativas para alcançar a equidade de gênero nas Engenharias, Agronomia e Geociências. O quinto capítulo trata sobre a parti-

cipação das mulheres nessas profissões: do histórico aos avanços conquistados nos últimos tempos. Propostas para impulsionar ainda mais a presença feminina na área tecnológica também ganham espaço no conteúdo.

Para finalizar, o sexto eixo de saneamento básico encerra as considerações coletadas ao longo do Colégio de Inspetores sobre a realidade dos municípios paulistas. Aqui, foram criados indicadores para averiguar os pontos mais delicados e/ou urgentes. O Marco Legal do Saneamento Básico dividiu opiniões dos participantes, sendo uma das divergências regionais. Contudo, observou-se que, apesar disso, os desafios são os mesmos nas diferentes regiões do Estado. Educação ambiental e capacitação profissional são evidenciadas como necessárias para a transformação do atual cenário.

Além da breve análise apresentada, os eixos identificaram, ainda, a importância da integração entre as diferentes esferas da gestão pública, sejam municipais, estadual ou federal. O resultado, apresentado nas páginas seguintes, é um marco para a área tecnológica de São Paulo, que se coloca como uma ferramenta para subsidiar o poder público na resolução dos entraves das cidades. O Conselho segue comprometido em garantir que haja a devida fundamentação técnica, bem como a presença de responsáveis técnicos nas ações e projetos que impactam diretamente na vida das pessoas.



Mulheres
na área
tecnológica

Acessibilidade

1. ACESSIBILIDADE



Saneamento
Básico

Agricultura
e políticas
públicas

Capacitação
Profissional

Desenvolvimento
urbano e
habitação

COORDENADORES

Eng. Lenita Secco Brandão

Eng. Vanda Maria Cavichioli

PROFISSIONAIS PARTICIPANTES

Adilson Bolla

Adilson Da Fonseca Brinche

Adriana Jacinto Bueno Mardegan

Adriano Gomes Coutinho

Ailton Luiz Paschoal Tortella

Ailton Nonato

Alceu Ferreira Alves

Alessandra Erasto Bueno Reis

Patacho

Alexandre de Jesus Tome

Alexandre Jardim Gonzalez Neto

Alim Ferreira de Almeida

Aluisio Edson Moraes Junior

Amanda Aparecida Joao

Amanda Noeli Nogueira Mitestainer

Amandio Jose Cabral Dalmeida Junior

Anderson de Quadros

Anderson Hajime Koike

Andre Luis Paradela

Antonio Alberto Madeira

Antonio Arantes Galvao Junior

Antonio Carlos Catai

Antonio Carlos Guimarães Silva

Antonio Carmelito Marassatto

Antonio De Lima Filho

Antonio Faria Ferreira

Antonio Tadeu Garcia

Argenor Chaves Filho

Arquelau Maestrello Zordao

Bruno Luiz Pires Berti

Bruno Ricardo Pegorin

Caio Ramos da Silva

Camila Angelo Olivio

Carlos Antonio Noia De Souza

Carlos Eduardo Borsato

Carlos Peterson Tremonte

Carlos Tadeu Barelli

Cassio Roberto de Oliveira

Celso Pirani Passos

Cezar Gonçalves de Oliveira

Clara Cascao Nassar Herszenhaut

Claudemir Daniel

Claudinei Aparecido De Souza Maximo

Claudinei Mendes Zelanti

Claudomiro Mauricio da Rocha Filho

Cleonice Aparecida Paccola Canova

Cosme Damião

Daniel Humberto de Freitas

Daniele Cristina da Silva

Danilo Rafael Felipe

Daves Jose dos Santos

Diego Ricardo Leao Da Silva

Diogo Andre Visoto Fernandes

Durval Fernando Villaca Boccato

Edenilson Accarini

Eder Jose Furlan

Eder Rosalino Duarte

Edmilson Jose Vieira

Edmo Jose Stahl Cardoso

Edson Yukio Tanaka

Eduardo Gonçalves Cintra

Eduardo Toro de Abreu

Edvaldo Lopes Ferraz

Elias Donizete Miranda

Elton Silvestre de Lima

Etoze Martinelli Neto

Evandro Cesar Rodrigues

Fabio Alexandre Lucas Mariano

Fabio dos Santos Rocha

Felipe Alonso Latapiat Herrera

Felipe Coronado Antunes Depes

Felipe Daniel Fernandes Garcia

Felipe Hamilton de Mattos

Felipe Jose Faria Bernardes

Felipe Oliveira Gomes Vieira

Fernando Antonio Dantas

Fernando Luiz Torsani

Fernando Ortega

Fernando Piotto

Fernando Rafael Ferreira Lima

Fernando Trizolio Junior

Fioravante Thosi Neto

Flavio Luiz Garcia Rangel

Geminiano Jorge dos Santos

Germano Kenji Takayama

Gilberto Felipe

Gilmar Vigiodri Godoy

Glauton Machado Barbosa

Hassan Mohamad Barakat

Higino Ercilio Rolim Roldao

Hudson Figueira Silva Junior

Igor Teixeira Bettiol

Isadora Alcântara Baqueta

Isadora Zacharias Tanno

Jaime Duarte Filho

Jean Kleber de Souza Delgado

Joao Augusto da Silva Sahdo

Joao Carlos Bortotti

Joao Molina Davila

Joao Pedro Oliveira de Paula

Joaquim Cesar dos Santos

Jose Abrantes de Andrade

Jose Antonio Picelli Goncalves

Jose Antonio Saad

Jose Aparecido Silva

Jose Carlos Zambon

Jose Ernesto Tonon

Jose Fabio Cossermelli Oliveira

Jose Feliciano Pereira Junior

Jose Joaquim Fernandes

Jose Julio Joly Junior

Jose Luiz Gomes Da Silva

Jose Renato Cordaco

Jose Ricardo Pinto

José Ronaldo Martins Paiva

Juliano Rodrigues dos Santos

Lais Pavlu Zarpelon

Leandro Fernandes De Camargo
Leandro Garcia Da Silva
Leandro Rebelato
Leandro Ricardo Zanelato
Ligia Marta Mackey
Lorival Monteiro Valente
Lucas Descrove Franco
Lucas Franco Pereira
Luis Bernardino Arnal De Barrio
Luis Carlos Lourencano
Luis Chorilli Neto
Luis Nicolau Juliani
Luis Roberto Machado
Luiz Antonio Troncoso Zanetti
Luiz Gustavo De Souza
Luiz Gustavo Martinelli Delgado
Mamede Morais Junior
Manuel Fernandez Calvino
Marcella Sulato Almagro
Marcelo Augusto Amancio
Marcelo De Jesus
Marcelo De Souza Lima
Marcelo Rodrigues Brandao
Marcio Vaghetti Marques
Marcos Antonio Pereira
Marcos Monteiro De Faria
Marcos Wanderley Ferreira
Maria Amélia De Araujo

Maria Olivia Silva
Mariana Pereira Da Silva
Mario Alves Rosa
Mario Luiz De Miranda
Mario Roberto Bodon Gomes
Mateus Bento Batista Arantes
Miguel Roberto Alves Moreno
Nivaldo Armando Quintal
Odilo Jose Garutti Junior
Onivaldo Massagli
Pasqual Satalino
Patricia Salvadego Barriviera
Paulo Roberto Lavorini
Paulo Roberto Ortega Topam
Paulo Scarelli Pinheiro Goyos
Paulo Sergio Favaretto
Pedro Eduardo Marchesini
Pedro Paulo Dal Farra Furlan
Rafael Bernardi Zorzetto
Raul Alves Galzotto
Reinaldo Borelli
Renan Marques Suarez Cardoso
Renato De Natale Junior
Renato Jose De Oliveira
Ricardo Perale
Roberto Arruda De Souza Lima
Robson Albano Junior
Robson Nagashima Bergamini

Rodolfo Cedin
Rodrigo Fernandes Moreira
Rodrigo Horta
Magno Baptista Brandão
Rogerio De Lima Baldasso
Rogerio De Luca
Ronaldo Castro Couto
Rosangela Lima Da Silva Cavalcante
Roseli Ferreira Dos Santos
Samuel Gomes De Oliveira
Sergio Nunes Dos Reis Junior
Solange Regina De Oliveira
Suzana Eda Vila Rios
Tamires Pinheiro Da Silva
Tania Mara Tonetto
Tatiane Franzol Pilon
Tiago Marcelo Peixoto Da Silva
Tiago Pereira Fernandes
Tulio Palhares Milanezi
Ubiratan Chagas Rodrigues
Valdeci Faustino De Assis
Vinicius Tarzia Pinezi
Viviane Antunes Goncalves
Wagner Luiz Baratella
Waldenir Geraldo Ferreira
William Obice Franco
Wilson Almeida De Souza
Yuri Oliveira Moraes



1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) finalizou o levantamento de dados para o novo Censo Demográfico 2022, mas até o fechamento do presente relatório os dados divulgados não se referem às Pessoas com Deficiência (PcD), motivo este que o presente relatório está sendo finalizado com os dados do Censo de 2010.

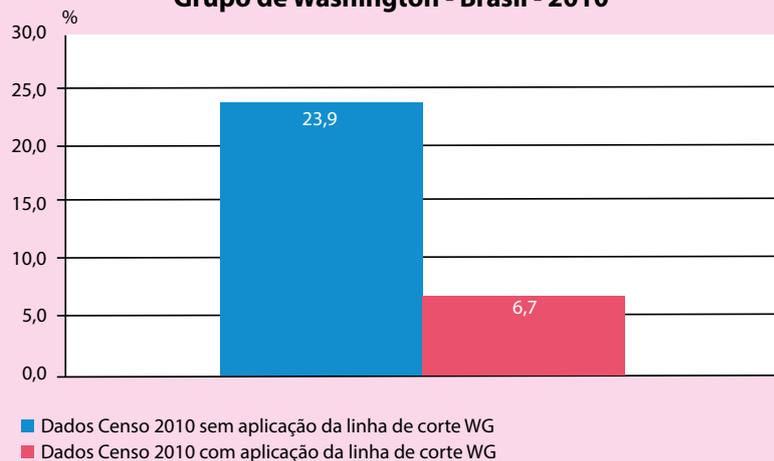
No Censo de 2010, quase 24% da população, praticamente 46 milhões de brasileiros declarou ter algum tipo de deficiência. Após o resultado, o IBGE buscou se adap-

tar à Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) divulgada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2001. Assim, o IBGE seguiu os preceitos padronizados pelo Grupo de Washington para Estatísticas sobre Pessoas com Deficiência (Washington Group on Disability Statistics – WG), que buscam padronizar e harmonizar definições, conceitos e metodologias de modo a garantir a comparabilidade das estatísticas entre diferentes países.

Desse modo, identifica-se como

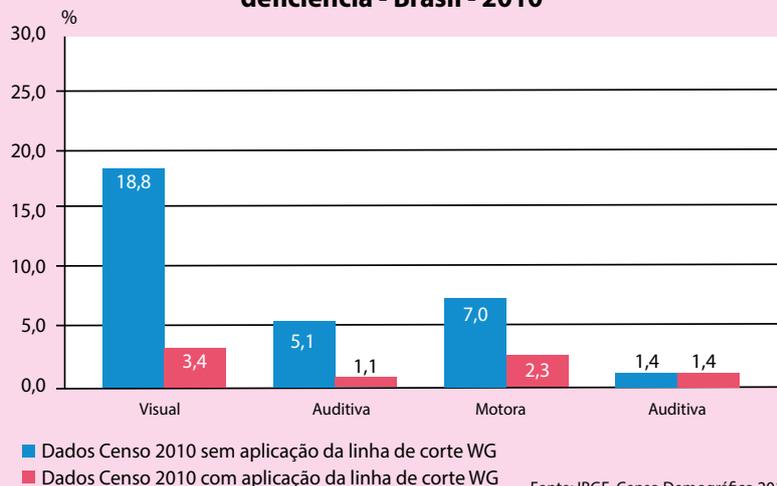
uma pessoa com deficiência os indivíduos que responderam ter **Muita dificuldade** ou **Não consegue de modo algum** em uma ou mais questões do tema apresentadas no questionário do Censo 2010. Ao aplicar essa linha de corte, a população total de pessoas com deficiência residentes no Brasil, captada pela amostra do Censo Demográfico 2010, não se faz representada por 23,9% de pessoas, mas por 6,7% do total da população registrada pelo Censo Demográfico 2010:

Gráfico 1 - Proporção de pessoas com deficiência, com e sem aplicação da linha de corte do WG, recomendada pelo Grupo de Washington - Brasil - 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Gráfico 1 - Proporção de pessoas com deficiência, com e sem aplicação da linha de corte do WG, por tipo de deficiência - Brasil - 2010

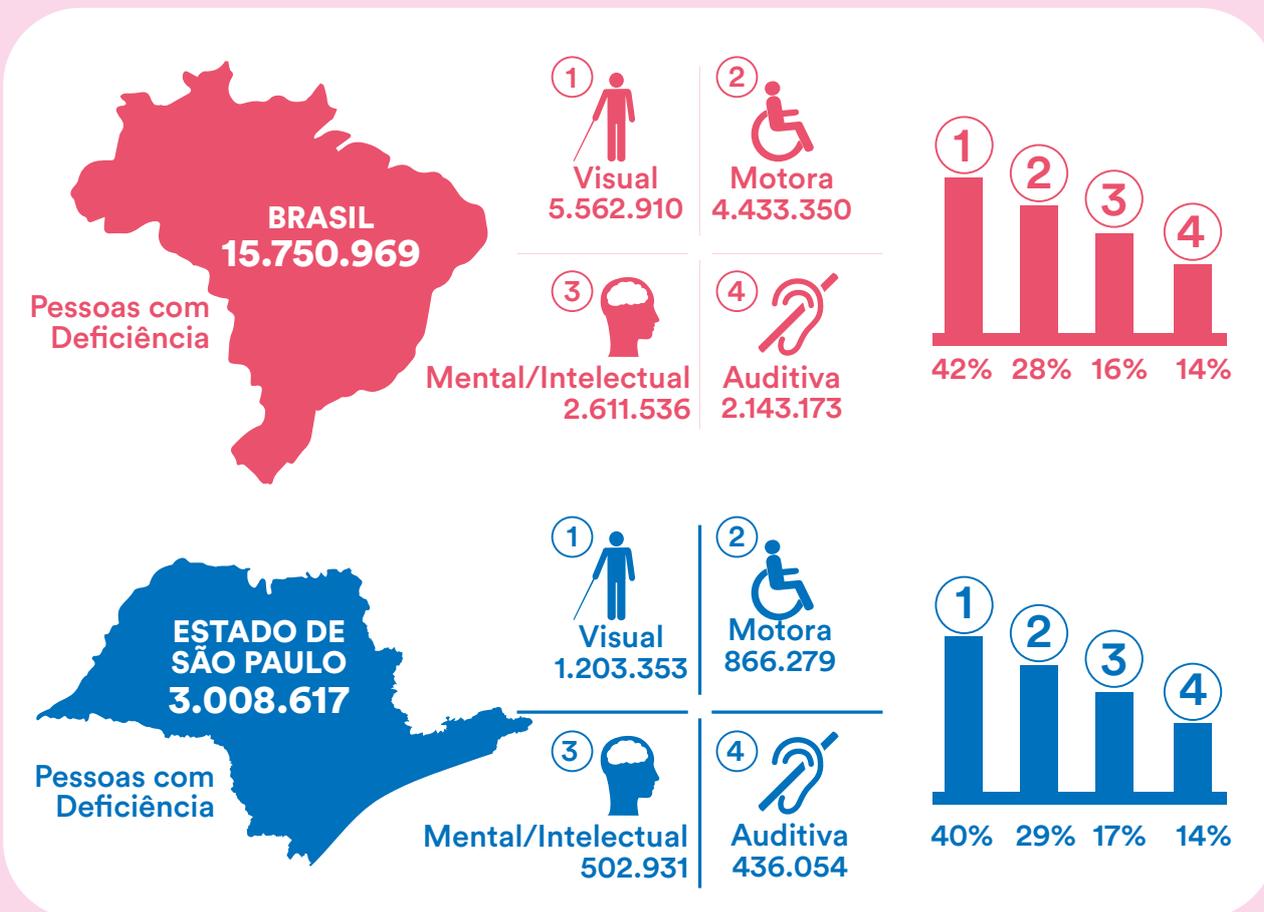


Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Dados Atualizados do IBGE

Censo de 2010. Brasil e São Paulo (Capital)

Dados revistos pelo IBGE no final de 2017, que passou a considerar pessoas com deficiência apenas aquelas que responderam não conseguir de modo algum ou ter grande dificuldade para ouvir, enxergar ou se locomover.



O Censo investigou, no questionário da amostra, as deficiências visual, auditiva, motora e intelectual/mental. Para as três primeiras (portanto, excluindo deficiência mental/intelectual), foram verificados ainda os graus de severidade: alguma dificuldade, grande dificuldade e não consegue de modo algum. As pessoas agrupadas na categoria deficiência severa são as que declararam, para um tipo ou mais de deficiência, as opções “grande dificuldade” ou “não consegue de modo algum”.

Fonte: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/pessoa_com_deficiencia/cadastro_inclusao/dados_censoibge/index.php

1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

No meio do caminho tinha uma pedra/ Tinha uma pedra no meio do caminho/ Tinha uma pedra no meio do caminho tinha uma pedra/ Nunca mais me esquecerei desse acontecimento/ Na vida de minhas retinas tão fatigadas/ Nunca me esquecerei que no meio do caminho tinha uma pedra/ Tinha uma pedra no meio do caminho/ No meio do caminho tinha uma pedra.
(Carlos Drummond de Andrade).

Carlos Drummond de Andrade publicou, em 1928, na Revista de Antropofagia, marco do movimento modernista brasileiro, um poema que, à época, causou estranheza e críticas. “No meio do caminho” repetia exaustivamente o encontro do eu-lírico com uma pedra em seu caminho, e como o episódio fora marcante em sua vida. Tornou-se, depois, um clássico. O poema nos traz uma importante reflexão sobre nossa jornada da vida: o que fazer com as pedras que encontramos em nosso caminho?



As dificuldades que as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida encontram para serem incluídas na sociedade são, hoje, os maiores obstáculos para a inclusão social. Mas, não podemos desistir de transpô-las.

Tendo a consciência disso, podemos transformá-las e superá-las, e isso significa um enorme avanço, pois nos damos conta também que, além da pedra, há um caminhante e um caminho que nos convoca à caminhada.

O conceito de “acessibilidade” tem sido tratado por estudiosos, profissionais especializados, técnicos, planejadores e políticos em todo o mundo há muitos anos. No entanto, muitas lacunas permanecem. Economicamente, a acessibilidade tem sido medida principalmente com base nos custos generalizados da perspectiva dos usuários e da sociedade. Podemos dizer que existem duas vertentes principais para entender o conceito de acessibilidade. A acessibilidade como um indicador social em inclusão ou exclu-

ção social e como um indicador econômico.

A falta de acessibilidade na economia local exclui pessoas com deficiência, limitando seu acesso a produtos e serviços, pois o acesso para todos é um direito fundamental e deve ser garantido em todos os setores da sociedade. As políticas públicas também têm um papel fundamental na promoção da acessibilidade econômica local e investir em acessibilidade pode trazer muitos benefícios para profissionais da engenharia e sociedade em geral.

As cidades brasileiras cresceram sem o devido planejamento e de maneira desordenada, apesar da legislação ser bastante moderna e uma das melhores do mundo quando o assunto é acessibilidade. Porém, poucas pessoas, de fato, entendem como funcionam as engrenagens do planejamento urbano e de que maneira esses mecanismos podem ajudar a conduzir os centros urbanos para um futuro melhor e mais sustentável. Diretrizes gerais para o planejamento, gestão e a execução de funções públicas de interesse comum são importantes, como: Plano Diretor, Plano de Mobilidade Urbana, Plano de Desenvolvimento Urbano, Plano de Habitação de Interesse Social, Plano de Saneamento básico e Plano de Gestão de resíduos sólidos.

A pessoa com mobilidade reduzida, aquela que, não se enquadrando no conceito de pessoa portadora de deficiência, tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção, incluindo também as pessoas com idade igual ou superior a sessenta anos, gestantes, lactantes e pessoas com criança de colo e obesos, para esta população; o Censo de 2010 apresenta apenas o resultado referente aos

idosos, que é de 10,79% da população, e a medida que a população envelhece, esse número tende a aumentar. O Relatório Mundial sobre a Deficiência (MOS 2012) salienta que a incidência de deficiência na população será cada vez maior. Segundo a projeção do IBGE (2018), em 2042 um quarto da população brasileira será idosa. Torna-se cada vez mais evidente que as pessoas com deficiência precisam ter acesso a todo o espectro de direitos políticos, civis, econômicos, sociais e culturais – o que ainda é um desafio.



A inclusão de pessoas com deficiência e idosos na economia local pode trazer grandes benefícios econômicos. Por isso, é importante que governos, organizações e a sociedade em geral trabalhem, em conjunto, para promover a acessibilidade e garantir que todos tenham acesso igualitário aos produtos e serviços ofertados.

Quando a sociedade entende que a inclusão social é exatamente o que faz a diferença, a economia fica mais atrativa. Com mais inclusão, a economia nacional tende a arrecadar mais e cresce em conjunto com outras potências.

Os profissionais da Engenharia, Agronomia e Geociências têm uma responsabilidade especial no assunto, uma vez que, por força da profissão, projetam e constroem os espaços para as pessoas e para a comunidade em geral; e cabe também à Engenharia Civil trabalhar para reorganizar o meio espacial urbano público, especialmente calçadas e passeios públicos, proporcionando as pessoas de todas

as idades e condições físicas, uma circulação segura, lembrando que nossa sociedade está envelhecendo e o impacto da falta de acessibilidade será cada vez maior.

O Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Estado de Pessoas com Deficiências, elaborou um documento com Orientações aos Municípios Paulistas sobre Acessibilidade no contexto da Política Nacional de Mobilidade Urbana - (Lei Federal nº 12.587/2012) – Para desenvolverem seus Planos Municipais de Acessibilidade, apresentando um MODELO com todas as diretrizes e ações.

Em 02 de dezembro de 2004 foi publicado o Decreto Federal n.º 5296, que regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Este decreto fez com que as normas técnicas de acessibilidade fossem cumpridas como Lei a partir da sua publicação, motivo que fez com que a ABNT e o Ministério Público Federal (MPF) fizessem um Termo

de Ajustamento de Conduta (TAC). Após este termo, a ABNT divulga as normas de acessibilidade pela internet para acesso por qualquer cidadão interessado, através do site:



1.3. TEMAS GERAIS RELACIONADOS

1.3.1. ACESSIBILIDADE

Acessibilidade é um princípio voltado a possibilitar a vivência independente em todos os aspectos, com direito a igualdade de oportunidades para todas as pessoas.

“É a condição para utilização com segurança e autonomia de espaços, mobiliários, e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa com deficiência

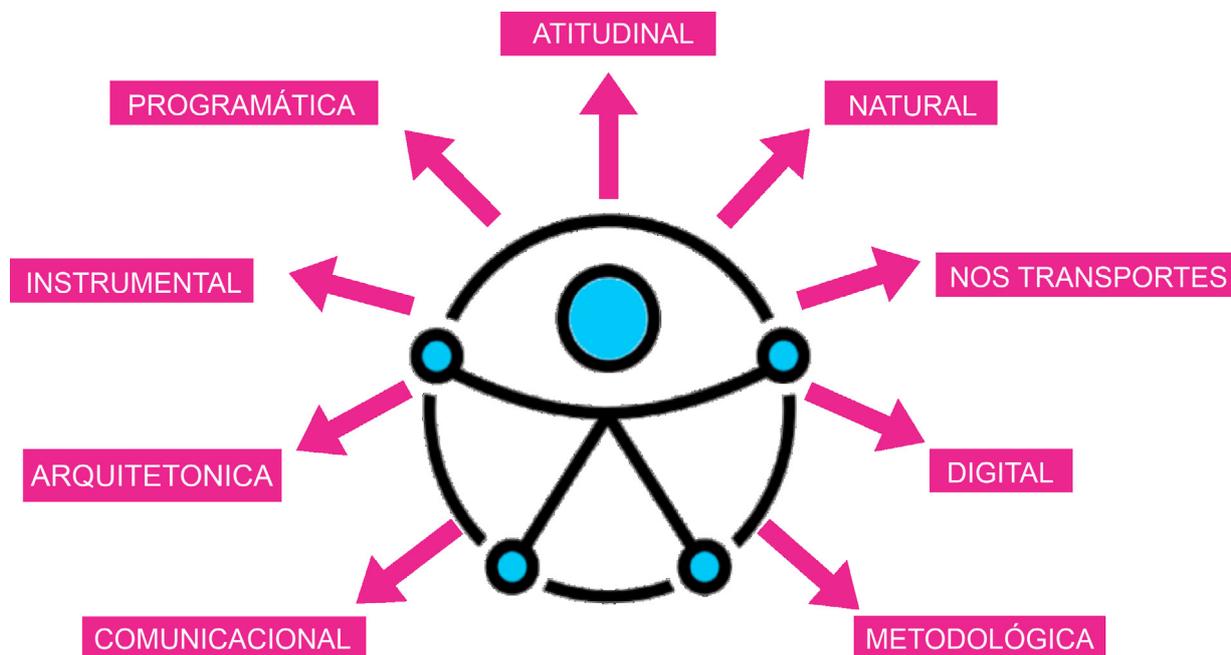
ou com mobilidade reduzida, inclusive seus sistemas e suas tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na zona rural, por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida” – Art. 3º, Inciso I – Lei 13.146/2015.

É muito importante conhecer alguns tipos e definições de acessibilidade:

Quando falamos de acessibilidade, é provável que uma rampa ou o Símbolo Internacional de Acesso (SIA), pictograma com o símbolo de uma cadeira de rodas, seja a primeira imagem que surja em nossa mente.

Isso porque a acessibilidade arquitetônica e o Símbolo Internacional de Acesso são amplamente divulgados. Acessibilidade é um tema de várias vertentes:





1.3.1.1. ACESSIBILIDADE COMUNICACIONAL

Como o próprio nome sugere, são as maneiras de mitigar as barreiras de comunicação. Closed caption, legendas, janelas de libras, audiodescrição em vídeos, peças e filmes, libras táteis são algumas das formas de garantir que a informação seja transmitida às pessoas com deficiência.

1.3.1.2. ACESSIBILIDADE ARQUITETÔNICA

Diz respeito à toda infraestrutura dos ambientes, seja em residências, espaços públicos ou privados. São as rampas, elevadores, banheiros adaptados, pisos táteis, calçadas rebaixadas etc., regulamentados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1.3.1.3. ACESSIBILIDADE INSTRUMENTAL

Abrange a superação de barreiras em instrumentos, ferramentas e utensílios de estudos, nas escolas, em ambientes profissionais, de recreação e lazer. Os softwares de leitores de tela são um exemplo disso, assim como o sistema braile.

1.3.1.4. ACESSIBILIDADE PROGRAMÁTICA

São as normas, regimentos e leis que dizem respeito aos direitos das pessoas com deficiência. A Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência e a Lei Brasileira de Inclusão (nº 13.146/2015) são alguns exemplos de acessibilidade programática.

1.3.1.5. ACESSIBILIDADE ATITUDINAL

Trata do relacionamento sem preconceitos com pessoas com deficiência. A ideia do capacitismo, discriminação ou o conceito de normalidade é desconstruída, aceitando a diversidade humana como premissa de uma sociedade inclusiva.

1.3.1.6. ACESSIBILIDADE NATURAL

Elimina as barreiras impostas pela própria natureza, como pisos irregulares – praias, vegetações, calçadas com muitas árvores e trilhas, por exemplo. As cadeiras de rodas anfíbias são um exemplo de acessibilidade natural, pois permitem o deslocamento de cadeirantes da areia para o mar.

1.3.1.7. ACESSIBILIDADE NOS TRANSPORTES

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência assegura em seu artigo 46 o direito ao transporte e a mobilidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, por meio de eliminação de todos os obstáculos.

1.3.1.8. ACESSIBILIDADE DIGITAL

Garante a eliminação de barreiras no acesso a sites, aplicativos e documentos em formato virtual, que permite o uso de recursos de tecnologia assistiva sem barreiras de navegação ou acesso.

1.3.1.9. ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA

Essa acessibilidade aborda a eliminação de barreiras de ensino, por isso, também é chamada de acessibilidade pedagógica, quando os educadores elaboram atividades que incluam estudantes com deficiência. Nos ambientes corporativos, também abrange postos de trabalho adequados a profissionais com deficiência.

1.3.2. DESENHO UNIVERSAL

Desenho Universal – “*Concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos da tecnologia assistiva*” – Art. 3º, Inciso II – Lei 13.146/2015.

A Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência define o desenho universal como a concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados, na maior medida possível, por todas as pessoas, sem necessidade

de adaptação ou projeto específico.

Ao acatar os preceitos do desenho universal, o projetista deixa de atender apenas o “homem padrão” e atende a todas as pessoas, independente de idade, capacidades, tamanho do corpo, postura ou mobilidade do usuário.

A NBR 9050 propõe uma arquitetura e um design mais centrados no ser humano e na sua diversidade. Também estabelece critérios

para que edificações, ambientes internos, urbanos e produtos atendam a um maior número de usuários, independentemente de suas características físicas, habilidades e faixa etária, favorecendo a biodiversidade humana e proporcionando uma melhor ergonomia para todos.

Para tanto, foram definidos sete princípios do desenho universal, apresentados a seguir, que passaram a ser mundialmente adotados em planejamentos e obras de acessibilidade:

1.3.2.1. USO EQUITATIVO

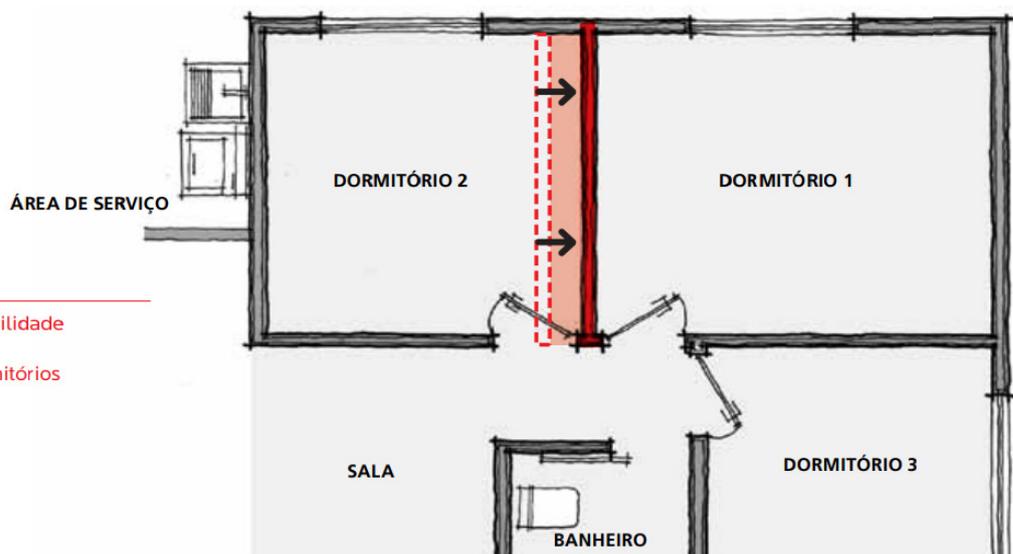
É a característica do ambiente ou elemento espacial que faz com que ele possa ser usado por diversas pessoas, independentemente de idade ou habilidade. Para ter o uso equitativo, deve-se: propiciar o mesmo significado de uso para todos; eliminar uma possível segregação e estigmatização; promover o uso com privacidade, segurança e conforto, sem deixar de ser um ambiente atraente ao usuário.

Acesso seguro a um edifício através de rampas com corrimãos e guarda-corpo.



1.3.2.2. USO FLEXÍVEL

É a característica que faz com que o ambiente ou elemento espacial atenda a uma grande parte das preferências e habilidades das pessoas. Para tal, devem-se oferecer diferentes maneiras de uso, possibilitar o uso para destros e canhotos, facilitar a precisão e destreza do usuário e possibilitar o uso às pessoas com diferentes tempos de reação a estímulos;

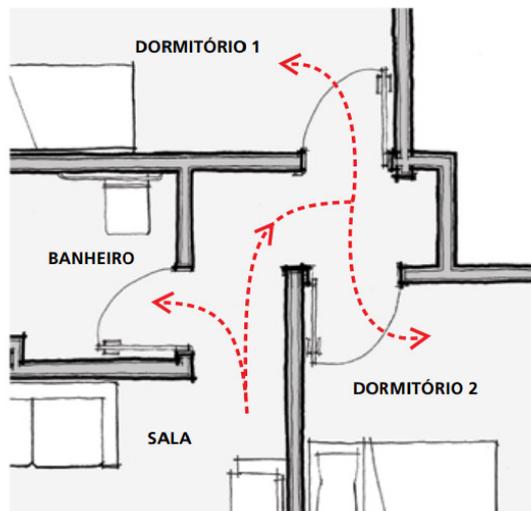


Projetos devem prever a possibilidade de deslocamento de paredes ou divisórias para ampliar dormitórios ou outros ambientes.

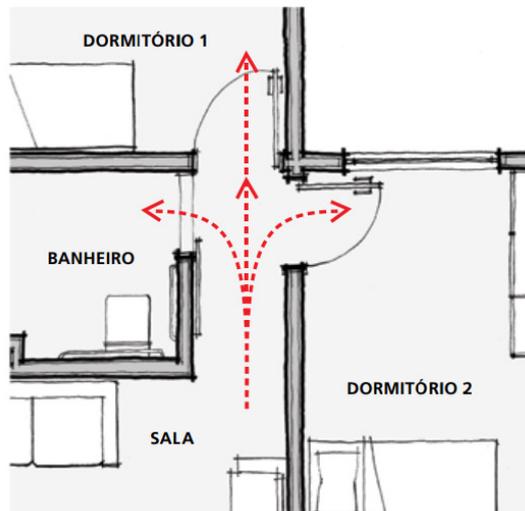
1.3.2.3. USO SIMPLES E INTUITIVO

É a característica do ambiente ou elemento espacial que possibilita que o seu uso seja de fácil compreensão, dispensando, para tal, experiência, conhecimento, habilidades linguísticas ou grande nível de concentração por parte das pessoas.

PERCURSO CONFUSO



PERCURSO SIMPLES E INTUITIVO



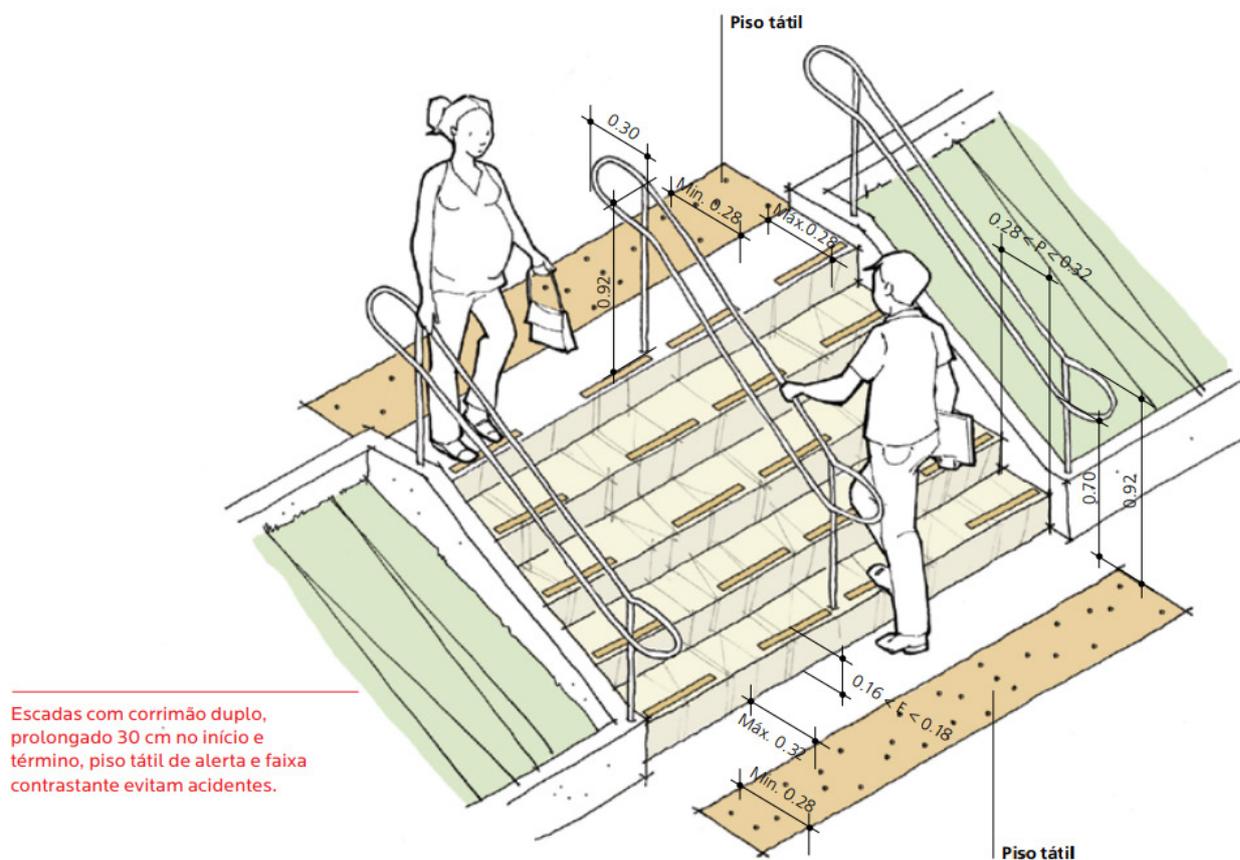
1.3.2.4. INFORMAÇÃO DE FÁCIL PERCEPÇÃO

Essa característica do ambiente ou elemento espacial faz com que seja redundante e legível quanto a apresentações de informações vitais. Essas informações devem se apresentar em diferentes modos (visuais, verbais, táteis), fazendo com que a legibilidade da informação seja maximizada, sendo percebida por pessoas com diferentes habilidades (pessoas com deficiência visual, auditiva, pessoas não alfabetizadas, entre outros).



1.3.2.5. TOLERÂNCIA AO ERRO

É uma característica que possibilita que se minimizem os riscos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais na utilização do ambiente ou elemento espacial. Para tal, devem-se agrupar os elementos que apresentam risco, isolando-os ou eliminando-os, empregar avisos de risco ou erro, fornecer opções para minimizar as falhas e evitar ações inconscientes em tarefas que requeiram vigilância;



Escadas com corrimão duplo, prolongado 30 cm no início e término, piso tátil de alerta e faixa contrastante evitam acidentes.

1.3.2.6. BAIXO ESFORÇO FÍSICO

Nesse princípio, o ambiente ou elemento espacial deve oferecer condições de ser usado de maneira eficiente e confortável, com o mínimo de fadiga muscular do usuário. Para alcançar esse princípio, deve-se: possibilitar que os usuários mantenham o corpo em posição neutra, usar força de operação razoável, minimizar ações repetidas e minimizar a sustentação do esforço físico.

Sistema de alavanca adequado permite que um cadeirante abra uma janela com facilidade.



1.3.2.7. DIMENSÕES E ESPAÇO PARA APROXIMAÇÃO E USO

Essa característica diz que o ambiente ou elemento espacial deve ter dimensão e espaço apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente de tamanho de corpo, postura e mobilidade do usuário. Desta forma, deve-se: implantar sinalização em elementos importantes e tornar confortavelmente alcançáveis todos os componentes para os usuários sentados ou em pé, acomodar variações de mãos e empunhadura e, por último, implantar espaços adequados para uso de tecnologias assistivas ou assistentes pessoais.

Mobiliário adequado permite que um cadeirante tenha acesso a todos os compartimentos com conforto e segurança.



Figuras – Fonte: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/manual-desenho-universal.pdf>

1.3.3. BARREIRAS E OBSTÁCULOS

As barreiras arquitetônicas são impostas por projetos equivocados e execuções inadequadas, por falta de conhecimento da aplicação das leis, decretos e normas técnicas. São muitas as barreiras e os obstáculos que uma pessoa com

deficiência enfrenta no dia a dia, especialmente na hora de consumir produtos e ter acesso a serviços locais; detalhes como a falta de rampas de acesso, falta de sinalização adequada e atendimento inadequado, são algumas das

dificuldades enfrentadas, e essas barreiras podem fazer com que as pessoas desistam de frequentar alguns estabelecimentos, fazendo com que o direito de ir e vir das pessoas seja violado.

1.3.3.1. SOLUÇÕES PARA TORNAR AS CIDADES MAIS ACESSÍVEIS

É possível criar soluções para a acessibilidade das cidades, com construções preparadas, projetos bem elaborados e ações focadas no usuário, evitando barreiras que impeçam a acessibilidade de milhares de pessoas com alguma deficiência ou mobilidade reduzida, para que tenham autonomia ao circular nos espaços públicos e no transporte urbano.

Vias públicas – Compreendem o passeio, pista, acostamento, canteiro e calçadas, e são destinadas a circulação de pessoas e de veículos. No planejamento e na urbanização das vias, praças, logradouros, parques e demais espaços públicos, deverão ser cumpridas as exigências das normas técnicas da ABNT.

Decreto nº 5.296/2004 – art. 15 - No planejamento e na urbanização das vias, praças, dos logradouros, parques e demais espaços de uso público, deverão ser cumpridas as exigências dispostas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT.

Calçadas – As calçadas são espaços reservados ao trânsito de pedestres e permitem a integração entre as edificações, os equipamentos e mobiliários urbanos, o comércio e os espaços públicos em geral, devendo compor rotas acessíveis facilmente identificadas, contínuas e com dimensões adequadas, permitindo o deslocamento fácil e seguro. Também devem abrigar as faixas livres obrigatórias e de serviço ou mobiliário urbano, de forma a não se comprometer o dimensionamento mínimo do percurso, livre de interferências, tais como vegetação, árvores e jardineiras, mobiliário

urbano, postes, rebaixamento para acesso de veículos, marquises, fios e cabos aéreos, toldos, luminosos ou qualquer barreira ou obstáculos.

Decreto nº 5.296/2004 – art. 15 - & 1º - incisos I, II e III

NBR 16.537 – Norma de sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalações – segurança para o usuário

Travessias de pedestres – As faixas de travessias de pedestres devem ser aplicadas nas faixas de rolamento, no prolongamento das calçadas e passeios, posicionando-as de modo a não desviar o pedestre do seu caminho. Os locais de travessia, devem ter sinalização tátil de alerta no piso, posicionada paralelamente à faixa de travessia ou perpendicularmente à linha de caminhamento, para orientar o deslocamento das pessoas com deficiências visuais.

NBR 16.537 – Norma de Sinalização tátil no piso – Item 6.6

NBR 9050/2020 – Item 6.12.7

Estacionamento – Nas vias públicas devem ser previstas vagas reservadas de estacionamento para veículos, que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, e devem seguir a legislação vigente. Possuir sinalização vertical e horizontal conforme norma ABNT 9050, estar sinalizada com o símbolo Internacional de acesso e respeitar o Código Brasileiro de Trânsito.

Art. 25 da Lei nº 5.296/2004 Mobilitários e equipamentos urbanos – Recomenda-se que os equipamen-

tos urbanos atendam aos princípios do desenho universal. Floresceras, bancas de revistas, telefones públicos, caixas de correio, entre outros, quando posicionados nas esquinas ou próximos dela, prejudicam a visibilidade entre pedestres e veículos e comprometem o deslocamento de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, e devem estar situados nos limites das faixas de serviço, respeitando sempre a faixa de livre circulação. Os semáforos para pedestres, instalados nas vias públicas, deverão estar equipados com mecanismo que sirva de guia ou orientação para a travessia de pessoa portadora de deficiência visual ou com mobilidade reduzida em todos os locais onde a intensidade do fluxo de veículos, de pessoas ou a periculosidade na via assim determinarem, bem como mediante solicitação dos interessados.

NBR 16.537 – Norma de Sinalização tátil no piso – Art. 16 e 17

Vegetação – O plantio de árvores é importante para a melhoria da qualidade de vida da população. A vegetação contribui para minimizar a poluição atmosférica, proporcionando o sombreamento das áreas bem como o conforto térmico e visual para o caminhar dos pedestres.

Para o plantio de vegetação nos passeios deve-se sempre consultar profissional habilitado e o setor público responsável. Isso auxiliará o interessado a escolher a espécie mais adequada ao tipo de clima e solo nos passeios públicos, que deve atender os seguintes critérios: **Código Florestal brasileiro.**

EDIFICAÇÕES

Edificações de uso privado: Aqueles destinadas a habitação, unifamiliar ou multifamiliar

Decreto 5.296/2004 - Art. 18 - A construção de edificações de uso privado multifamiliar e a construção, ampliação ou reforma de edificações de uso coletivo, segundo Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, devem atender aos preceitos da acessibilidade na interligação de todas as partes de uso comum ou abertas ao público, conforme os padrões das normas técnicas de acessibilidade da ABNT.

Parágrafo único. Também estão sujeitos ao disposto no caput os acessos, piscinas, andares de recreação, salão de festas e reuniões, saunas e banheiros, quadras esportivas, portarias, estacionamentos e garagens, entre outras partes das áreas internas ou externas de uso comum das edificações de uso privado multifamiliar e das de uso coletivo.

Edificações de uso coletivo: Destinadas a atividades de natureza comercial, hoteleira, cultural, es-

portiva, financeira, turística, recreativa, social, religiosa, educacional, industrial e de saúde.

Item 7.4.3.1 da NBR 9050 - Em espaços de uso público ou uso coletivo que apresentem unidades autônomas de comércio ou serviços, deve ser previsto no mínimo um sanitário por pavimento, localizado nas áreas de uso comum do andar. Quando o cálculo da porcentagem de 5 % de peças sanitárias do pavimento resultar em mais do que uma instalação sanitária ou fração, estas devem ser divididas por sexo para cada pavimento.

A norma apresenta todas as medidas e informações necessárias para projetar e executar um local acessível a TODOS, entre eles podemos citar alguns:

- Todas as entradas e rotas de interligação deverão ser acessíveis;
- Se a edificação for existente, deve haver pelo menos um acesso a cada 50 m, no máximo, conectado através

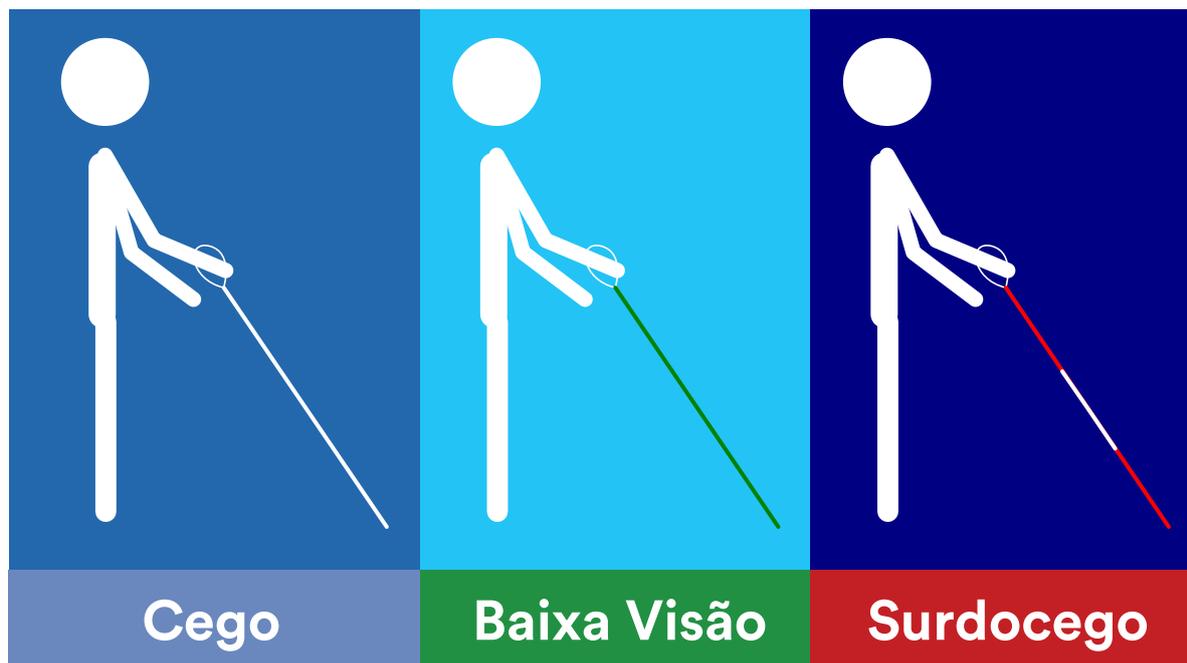
de rota acessível à circulação principal e de emergência;

- Ao menos um dos itinerários que comuniquem horizontalmente e verticalmente todas as dependências e serviços do edifício, entre si e com o exterior, deverá cumprir todos os requisitos de acessibilidade;
- Garantir sanitários e vestiários acessíveis;
- Reserva de vagas próximas aos acessos de circulação de pedestres, devidamente sinalizadas, para veículos que transportam pessoas com deficiência física, ou com dificuldade de locomoção, respeitando o número de vagas conforme ABNT NBR 9050;
- Entre o estacionamento e o acesso principal deve existir uma rota acessível, ou existir vagas de estacionamento exclusivas para pessoas com deficiência, ou mobilidade reduzida, próxima ao acesso principal, entre outras.



1.3.4. TIPOS DE BENGALAS

EXISTEM TRÊS TIPOS DE BENGALAS QUE SÃO UTILIZADAS:



Bengala branca: utilizada por pessoas cegas. Essas pessoas apresentam ausência total da visão. A cegueira pode ser adquirida ou congênita (desde o nascimento).

Bengala verde: utilizada por pessoas que possuem baixa visão. Essas pessoas podem identificar luz, vultos, e em curta distância

podem até identificar pessoas e objetos. O comprometimento visual pode variar entre os graus leve, moderado e profundo.

Bengala vermelha e branca: é utilizada por pessoas com surdo-cegueira, que, em diferentes graus, têm a audição e a visão comprometidas. A comunicação,

nesses casos, geralmente ocorre pelo sistema “Tadoma”, também conhecido como “Braille Tátil”. Nele, utiliza-se as mãos para sentir os movimentos da boca e maxilar, além da vibração da garganta de quem está falando. Dessa forma, é possível compreender o que foi dito.

1.4. INOVAÇÕES E STARTUPS

1.4.1. USO DA TECNOLOGIA

Investir em acessibilidade não é apenas uma questão de responsabilidade social, pois também pode trazer muitos benefícios para as empresas e para a economia como um todo. E a tecnologia está sendo uma grande aliada na busca pela acessibilidade. Existem aplicativos e softwares que ajudam as pessoas com deficiência a encontrar estabelecimentos acessíveis, além de dispositivos que facilitam a comunicação entre os clientes e os funcionários. As empresas também podem investir em sites e redes sociais acessíveis, que permitem que todos tenham acesso às

informações sobre seus produtos e serviços. As empresas podem fazer a diferença, investindo em acessibilidade, oferecendo treinamentos aos seus funcionários, e adaptando seus estabelecimentos tornando-os mais acessíveis para atenderem às necessidades de seus clientes. Além disso, podem compartilhar informações sobre o estabelecimento em sua rede social, incentivando as empresas a investirem mais em acessibilidade. A tecnologia assistiva busca eliminar barreiras e garante mais qualidade de vida entre as pessoas com deficiência.

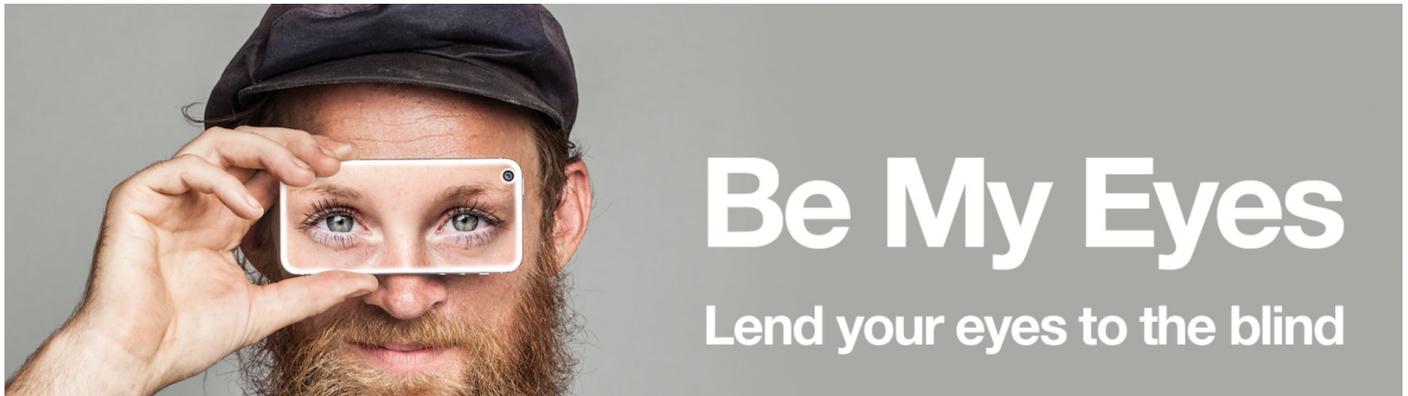
No decorrer dos anos a humanidade se vê cada vez mais conectada, podendo acompanhar por celulares, computadores, tabletes, em tempo real, tudo que ocorre do outro lado do mundo.

A tecnologia está cada dia mais avançada. O desenvolvimento tecnológico revolucionou o mercado de eletrônicos, e também possibilitou ações, antes inimagináveis, melhorando a qualidade de vida das pessoas, trazendo mais inclusão e acessibilidade.

ALGUNS EXEMPLOS DE TECNOLOGIAS SOCIAIS E ASSISTIVAS:

1.4.1.1. BE MY EYES

São dispositivos portáteis de visão artificial que permitem que pessoas com deficiência visual compreendam textos e identifiquem objetos através de feedback de áudio, descrevendo o que não conseguem ver. Funciona como um sistema de câmera que conecta o deficiente visual com voluntários. A plataforma permite que por meio da fala e da imagem, problemas como a identificação de locais, fotos e imagens sejam facilmente resolvidos. O aplicativo está disponível para IOS.



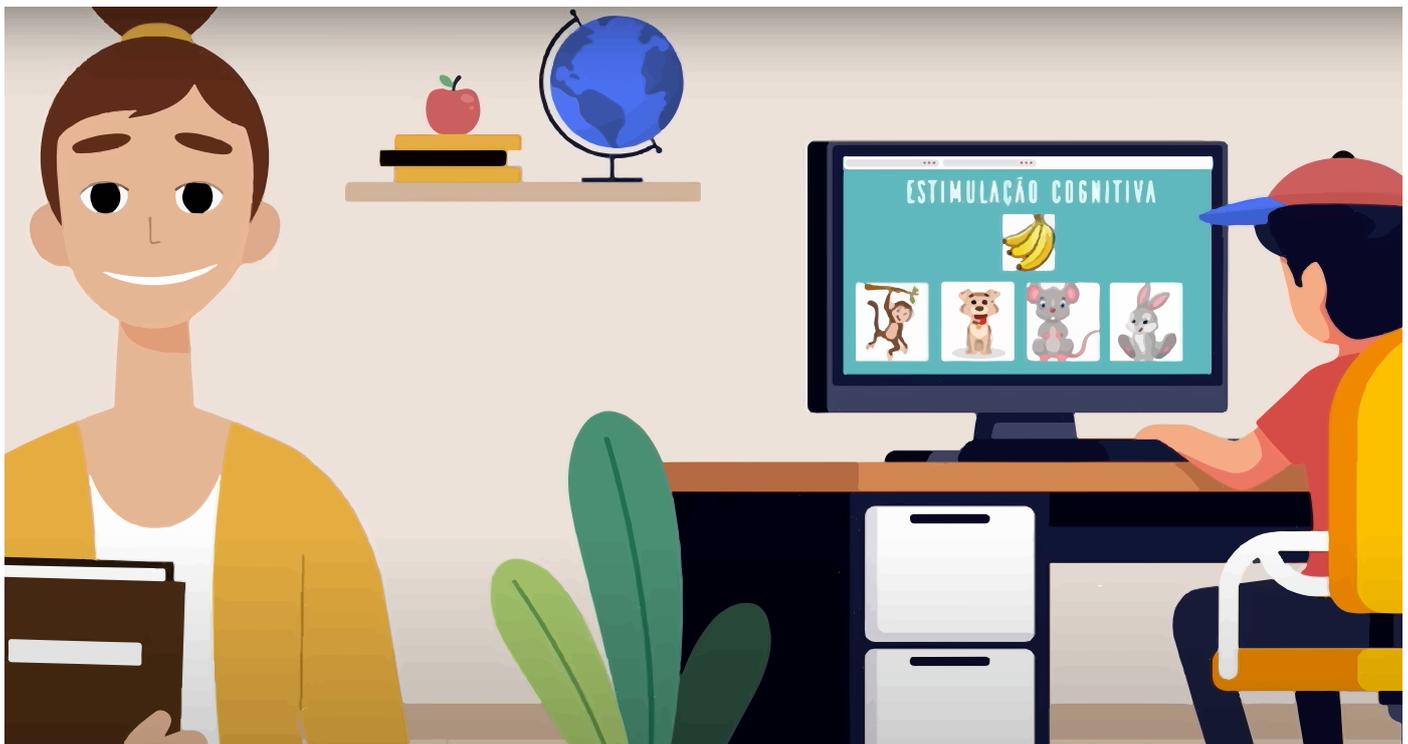
Clique aqui: <https://super.abril.com.br/coluna/planeta/be-my-eyes-voluntarios-emprestam-seus-olhos-a-deficientes-visuais-em-aplicativo-gratuito>

1.4.1.2. EXPRESSIA

É um aplicativo de Comunicação Alternativa incrível, gratuito, fácil de usar e totalmente personalizável. É possível criar cartões com figuras, fotos, texto, voz e até músicas, e agrupá-los em pranchas

temáticas de acordo com o contexto da comunicação. Depois, é só tocar nos cartões em sequência para compor frases e expressar ideias e pensamentos rapidamente. Além disso, na função Estimulação Cog-

nitiva, profissionais juntam imagens, texto, voz ou músicas para criar atividades personalizadas de associação, ordenação, ou contação de histórias para realizar com seus pacientes ou alunos.



Clique aqui: <https://youtu.be/tb3iSoy9xgU>

1.4.1.3. GUIAS DERODAS

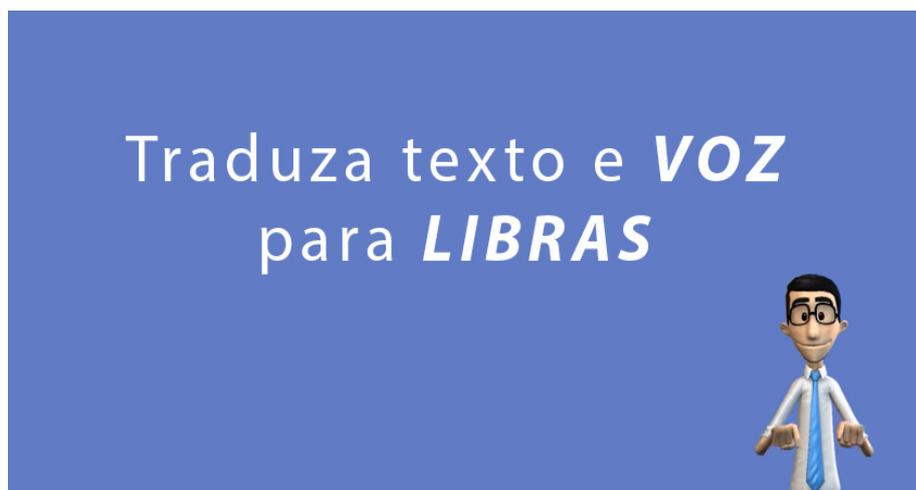
O aplicativo, desenvolvido por startup brasileira, mapeia lugares com boa estrutura para locomoção de cadeirantes e pessoas com dificuldade de locomoção. Por meio de avaliação de usuários cadastrados, o app avalia o grau de acessibilidade de estabelecimentos de todo o mundo podendo avaliar e compartilhar informações. Em 2017, o aplicativo foi vencedor do World Summit Award (WSA) organizado pelas Nações Unidas, como melhor solução móvel inclusiva do mundo. O app está disponível de forma gratuita para IOS e Android.



Clique aqui: https://guiaderodas.com/aplicativo-guiaderodas/?gclid=Cj0KCQjwto-kBhDIARIsAL6Lorc078ZndtSdKBFWW7r3phlNkP-XksXdX-5ZVtu2Xr-qEh0lOm2RBblaAv_aEALw_wcB

1.4.1.4. HANDTALK

O aplicativo promove por meio de inteligência artificial a inclusão de pessoas surdas. A plataforma traduz automaticamente textos e áudios em português para a língua brasileira de sinais e para a língua americana de sinais. A ferramenta usa um avatar digital, o personagem chamado Hugo, para desenvolver os gestos e facilitar a comunicação com pessoas surdas ou com dificuldades auditivas. Em 2015, foi eleito o melhor aplicativo de acessibilidade da América Latina pela Organização das Nações Unidas (ONU).



Clique aqui: <https://youtu.be/UXN5qnPlzJU>

1.4.1.5 MOUSE DE CABEÇA

O Enable Viacam – um “mouse de cabeça” – é um programa gratuito que permite que o usuário controle o cursor do mouse apenas com o movimento dos olhos, podendo habilitar o teclado virtual, posicionar a barra de rolagem da tela e abrir e fechar o programa. São necessários movimentos leves para mudar o cursor na tela. A sensibilidade dos movimentos pode ser ajustada conforme a necessidade. O programa é gratuito e para funcionar basta ter uma webcam no computador.



Clique aqui: <https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2022/09/startup-brasileira-cria-mouse-de-cabeca-para-pessoas-com-deficiencia.html>

1.4.1.6. TELEPATIX

Pessoas com limitações de movimentos e de fala, como pacientes de Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), de paralisia cerebral ou sequelas de Acidente Vascular Cerebral (AVC) podem usar o Telepatix para se comunicar. A plataforma oferece um alfabeto que é percorrido por uma varredura sequencial de linhas e colunas. O usuário pode selecionar cada linha e coluna simplesmente tocando em qualquer parte da tela, mesmo tendo o menor e impreciso movimento. Para acelerar a escrita, o Telepatix tenta adivinhar as palavras e letras escolhidas, e aprende o vocabulário frequente do usuário, completando suas frases mais usadas. Depois de escrever, a pessoa pode mandar o aplicativo vocalizar a frase em alto e bom som.



Clique aqui: <https://m.apkpure.com/br/telepatix-aac/br.com.geraestec.telepatix>

1.4.1.7. SEE COLOR

Já imaginou um mundo sem cor? Conhecer as cores torna as pessoas independentes e capacitadas a fazerem suas próprias escolhas no dia a dia. Por isso, a startup See Color, participante do Legado Semente 2020, foi criada. A iniciativa permite que as pessoas com algum tipo de deficiência visual entendam e “leiam” as cores



Clique aqui: <https://seecolor.com.br/>

1.4.1.8. SIGNA

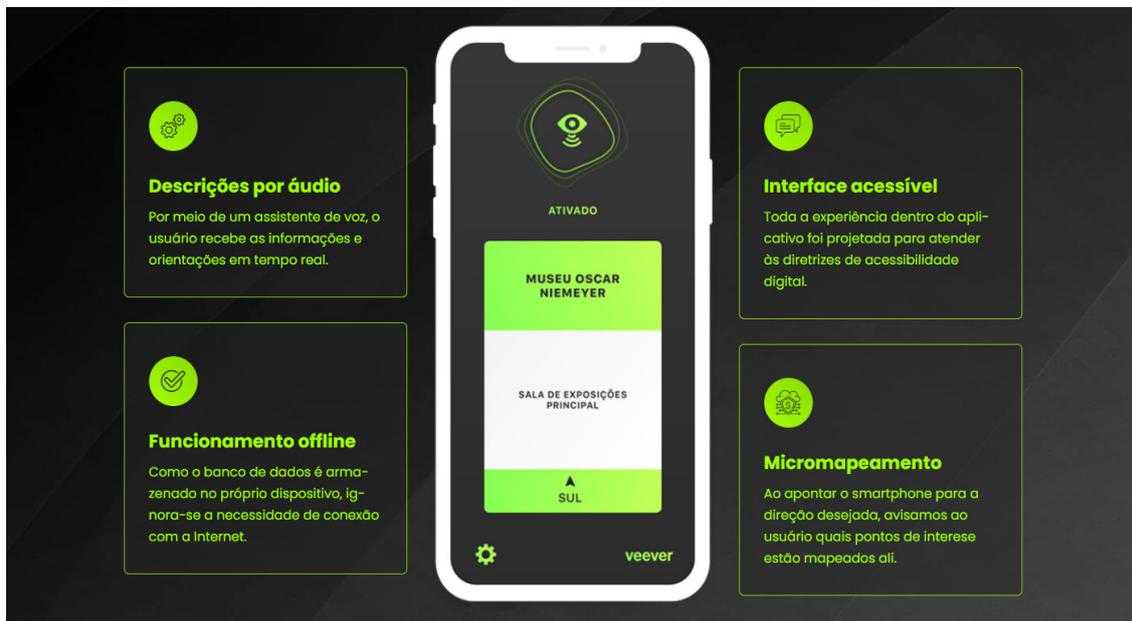
A iniciativa Signa nasceu em janeiro de 2016 para resolver a falta de oportunidades para os surdos brasileiros em se capacitar e fazer cursos com qualidade a partir da Língua Brasileira de Sinais (Libras). Com uma plataforma online adaptada e cursos produzidos didaticamente em Libras e com legendas, a Signa capacita e prepara surdos para o mercado de trabalho. Os cursos são produzidos pela própria comunidade surda.



Clique aqui: <https://signaedu.com/hotsite/libras/>

1.4.1.9. VEEVER

Mais um exemplo na lista de tecnologias sociais é o Veever, um aplicativo gratuito que utiliza a tecnologia de microlocalização e inteligência artificial para facilitar a locomoção e a interação de pessoas com deficiência visual em ambientes internos e externos.



Clique aqui: <https://veever.global/>

1.5. AÇÕES PRIORITÁRIAS

Com a finalidade de elaborar um planejamento urbano, que vise a acessibilidade arquitetônica e urbanística de forma plena, é importante começar por um diagnóstico. Para isso, propõe-se um pequeno exercício: imagine que uma pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida busque se

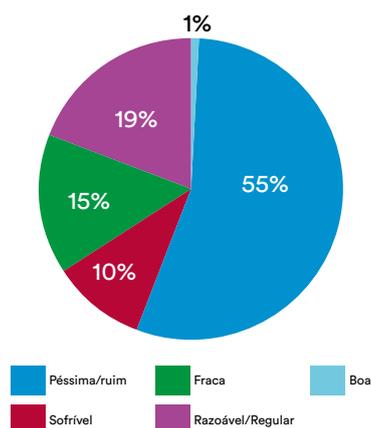
deslocar em um ambiente, ou ser atendido em determinado local, ou mesmo dentro de sua própria residência, quais barreiras ela encontraria pelo caminho?

Foi por esse motivo que o Crea-SP decidiu consultar os profissionais de todas as cidades do Estado de

São Paulo, através dos Colégios Regionais de Inspectores, durante os quatro encontros realizados, onde os participantes puderam dar seus depoimentos sobre a acessibilidade em suas cidades de origem, respondendo o questionário abaixo:

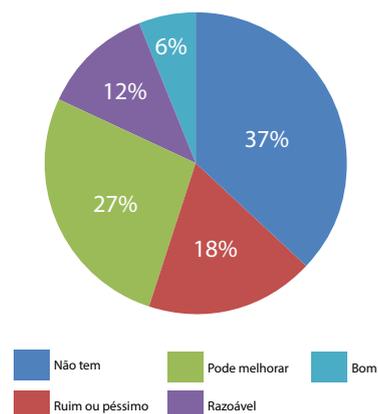
COMO VOCÊ CLASSIFICA A ACESSIBILIDADE URBANA NA CIDADE EM QUE VIVE? QUAIS SUGESTÕES PARA TORNÁ-LA MAIS ACESSÍVEL?

ACESSIBILIDADE NA CIDADE QUE VIVE



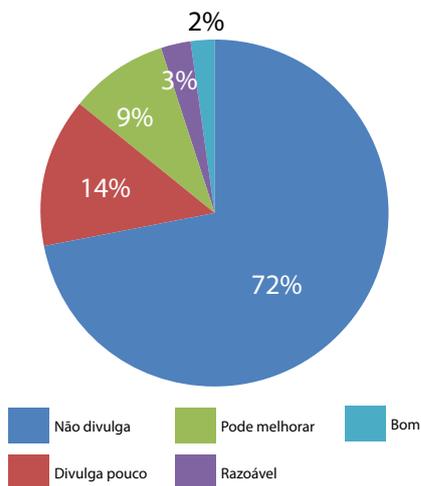
O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO EM SUA CIDADE É ACESSÍVEL?

SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO



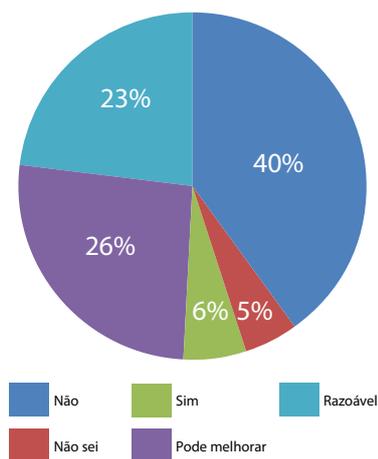
SUA CIDADE UTILIZA A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA DIVULGAR E FOMENTAR O TEMA "ACESSIBILIDADE"? ESSAS INFORMAÇÕES SÃO COMPARTILHADAS COM O PÚBLICO VISANDO MELHORAR O BEM-ESTAR DOS CIDADÃOS?

CIDADE DIVULGA E FOMENTA O TEMA ACESSIBILIDADE

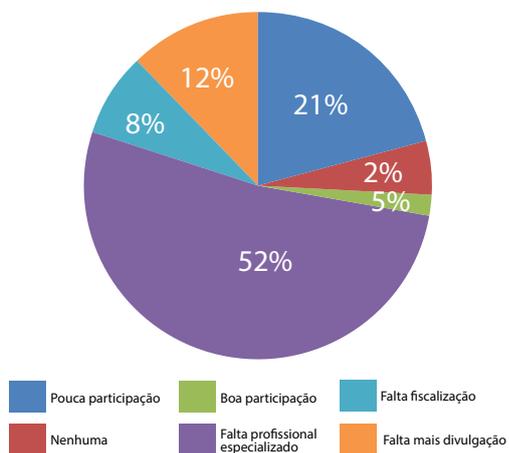


A TECNOLOGIA ESTÁ CADA VEZ MAIS AVANÇADA, MAS A ACESSIBILIDADE CONSTRUTIVA ESTÁ ACOMPANHANDO ESSA EVOLUÇÃO? QUAL O PAPEL DO PROFISSIONAL EM RELAÇÃO AO TEMA?

ACESSIBILIDADE CONSTRUTIVA ESTÁ ACOMPANHANDO ESSA EVOLUÇÃO

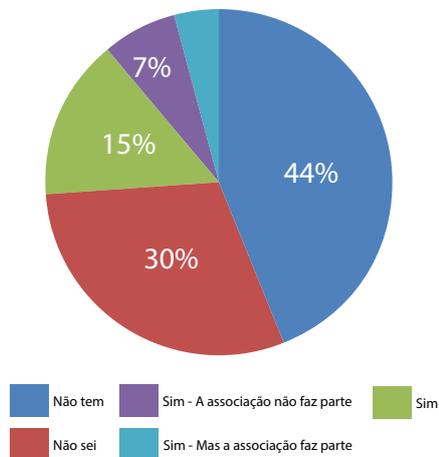


PAPEL DO PROFISSIONAL EM RELAÇÃO AO TEMA



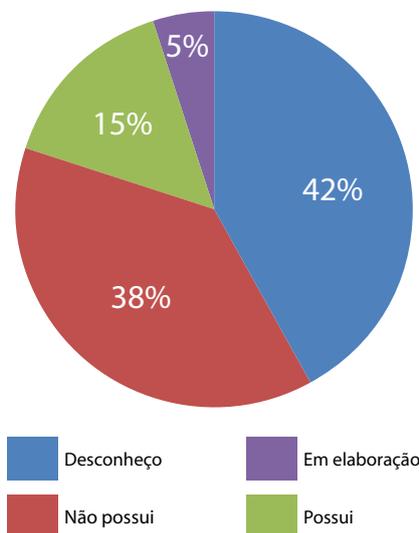
A PREFEITURA DE SUA CIDADE TEM SECRETARIA OU COMISSÃO PERMANENTE DE ACESSIBILIDADE INSTITUÍDA? COMO A ASSOCIAÇÃO CONTRIBUI PARA A MELHORIA DESTA TEMA? A DE TRANSPORTE PÚBLICO EM SUA CIDADE É ACESSÍVEL?

EXISTE SECRETARIA OU COMISSÃO PERMANENTE DE ACESSIBILIDADE NA CIDADE



SUA CIDADE POSSUI UM FÓRUM DE ENTIDADES DE CLASSES QUE PODEM DEBATER O TEMA E LEVAR A ACESSIBILIDADE PARA TODOS?

SUA CIDADE POSSUI UM FÓRUM DE ENTIDADES DE CLASSES



Notadamente, percebemos uma quase totalidade de respostas, onde foi considerada como “ruim”, “não satisfatória” ou “insuficiente” a acessibilidade na maioria das cidades de origem dos inspetores no Estado.

Partindo dessa visão, podemos dizer que a acessibilidade arquitetônica, acessibilidade nos transportes, digital e comunicacional no Estado de São Paulo, ainda necessita de muita aplicabilidade, evitando assim, quando da fiscalização,

possíveis penalidades; e ainda que há falta de profissionais habilitados no mercado.

É possível criar soluções para a acessibilidade das cidades, com construções preparadas, projetos bem feitos e ações focadas no usuário, evitando barreiras que impeçam a acessibilidade de milhares de pessoas, para que tenham autonomia ao circularem nos espaços públicos e no transporte urbano.

A inexistência de Comissão Permanente de Acessibilidade (CPA) nos municípios também foi citada pela maioria dos inspetores. A importância de assegurar, no âmbito municipal, a efetiva aplicação da legislação federal e estadual pertinentes ao tema, com vistas ao desenvolvimento e implementação dos programas e projetos voltados ao atendimento das necessidades da pessoa portadora de deficiência são de fundamentais para a acessibilidade nos municípios.

1.6. NORMAS E LEGISLAÇÕES

1.6.1. NORMAS

Nº DA NORMA	TÍTULO	DATA
ABNT NBR 17060:2022	Acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis - Requisitos	26/10/2022
ABNT NBR 12892:2022	Elevadores unifamiliares ou de uso por pessoas com mobilidade reduzida - Requisitos de segurança para construção e instalação	21/10/2022
ABNT NBR 15570:2021	Fabricação de veículos acessíveis de categoria M3 com características urbanas para transporte coletivo de passageiros — Especificações técnicas	30/07/2021
ABNT NBR 14020:2021	Transporte — Acessibilidade à pessoa — Trem de longo percurso	17/02/2021
ABNT NBR 9050:2020 Errata 1:2021	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos	25/01/2021
ABNT NBR 9050:2015 Emenda 1:2020	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos	03/08/2020
ABNT NBR 9050:2020 Versão Corrigida:2021	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos	03/08/2020
ABNT NBR 15320:2018 Errata 1:2018	Acessibilidade em veículos de categoria M3 com características para o transporte coletivo de passageiros - Parâmetros e critérios técnicos	12/11/2018
ABNT NBR ISO 7176-8:2018	Cadeiras de rodas Parte 8: Requisitos e métodos de ensaio para forças estáticas, de impacto e de fadiga	26/09/2018
ABNT NBR 15320:2018 Versão Corrigida:2018	Acessibilidade em veículos de categoria M3 com características para o transporte coletivo de passageiros - Parâmetros e critérios técnicos	18/07/2018
ABNT NBR 16537:2016 Errata 2:2018	Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação	28/05/2018
ABNT NBR ISO 7176-1:2018	Cadeiras de rodas Parte 1: Determinação da estabilidade estática	16/01/2018
ABNT NBR 16558:2017	Fabricação de veículos acessíveis de categorias M2 e M3 para transporte escolar em áreas urbanas - Especificações técnicas	05/04/2017
ABNT NBR 15290:2016	Acessibilidade em comunicação na televisão	19/12/2016
ABNT NBR 15610-3:2016	Televisão digital terrestre - Acessibilidade Parte 3: Língua de Sinais (LIBRAS)	15/12/2016
ABNT NBR 16537:2016 Errata 1:2016	Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação	27/10/2016

Nº DA NORMA	TÍTULO	DATA
ABNT NBR 16452:2016	Acessibilidade na comunicação - Audiodescrição	01/09/2016
ABNT NBR ISO 7176-22:2016	Cadeiras de Rodas Parte 22: Procedimentos de ajustes	28/06/2016
ABNT NBR 16537:2016 Versão Corrigida 2:2018	Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação	27/06/2016
ABNT NBR ISO 7176-11:2016	Cadeiras de rodas Parte 11: Bonecos de ensaio	21/06/2016
ABNT NBR 15646:2016	Acessibilidade - Plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular para acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, em veículo de transporte de passageiros de categorias M1, M2 e M3 - Requisitos	12/01/2016
ABNT NBR ISO 7176-3:2015	Cadeira de rodas Parte 3: Determinação da eficácia dos freios	15/04/2015
ABNT NBR ISO 9386-1:2013	Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida — Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional Parte 1: Plataformas de elevação vertical	11/11/2013
ABNT NBR 15610-2:2012	Televisão digital terrestre — Acessibilidade Parte 2: Funcionalidades sonoras	18/07/2012
ABNT NBR 15610-1:2011	Televisão digital terrestre – Acessibilidade Parte 1: Ferramentas de texto	06/12/2011
ABNT NBR 15208:2011	Aeroportos — Veículo autopropelido para embarque/desembarque de pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida — Requisitos	08/08/2011
ABNT NBR 14022:2009 Emenda 1:2011	Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros	06/01/2011
ABNT NBR 14022:2011	Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros	06/01/2011
ABNT NBR ISO 7176-13:2009	Cadeira de Rodas Parte 13: Determinação do coeficiente de atrito de superfícies de ensaio	29/04/2009
ABNT NBR ISO 7176-15:2009	Cadeira de Rodas Parte 15: Requisitos de divulgação de informação, documentação e identificação	29/04/2009
ABNT NBR ISO 7176-7:2009	Cadeira de Rodas Parte 7: Medição de dimensões de assentos e rodas	29/04/2009
ABNT NBR 14022:2006 Emenda 1:2009	Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros	20/02/2009

Nº DA NORMA	TÍTULO	DATA
ABNT NBR 15599:2008	Acessibilidade - Comunicação na prestação de serviços	25/08/2008
ABNT NBR 15450:2006	Acessibilidade de passageiros no sistema de transporte aquaviário	01/12/2006
ABNT NBR 14021:2005 Errata 1:2005	Transporte - Acessibilidade no sistema de trem urbano ou metropolitano	31/08/2005
ABNT NBR 14021:2005 Versão Corrigida:2005	Transporte - Acessibilidade no sistema de trem urbano ou metropolitano	30/06/2005
ABNT NBR 15250:2005	Acessibilidade em caixa de auto-atendimento bancário	30/03/2005
ABNT NBR 14970-1:2003	Acessibilidade em veículos automotores Parte 1: Requisitos de dirigibilidade	30/07/2003
ABNT NBR 14970-2:2003	Acessibilidade em veículos automotores Parte 2: Diretrizes para avaliação clínica de condutor em mobilidade reduzida	30/07/2003
ABNT NBR 14970-3:2003	Acessibilidade em veículos automotores Parte 3: Diretrizes para avaliação da dirigibilidade do condutor com mobilidade reduzida em veículo automotor apropriado	30/07/2003
ABNT NBR 14970-2:2003	Acessibilidade em veículos automotores Parte 2: Diretrizes para avaliação clínica de condutor em mobilidade reduzida	30/07/2003
ABNT NBR 14273:1999	Acessibilidade da pessoa portadora de deficiência no aéreo comercial	30/01/1999
ABNT NBR 12255:1990	Execução e utilização de passeios públicos - Procedimento	30/12/1990



1.6.2. LEGISLAÇÃO

EMENDA CONSTITUCIONAL

CONVENÇÃO SOBRE OS DIREITOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA DE 30 DE MARÇO DE 2007
- incorporada à legislação brasileira em 2008.

LEIS FEDERAIS

LEI Nº 14.154, DE 26 DE MAIO DE 2021 - Altera a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente), para aperfeiçoar o Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), por meio do estabelecimento de rol mínimo de doenças a serem rastreadas pelo teste do pezinho; e dá outras providências.

LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015 - Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) que destina assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

LEI Nº 12.764, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2012 - Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990.

LEI Nº 11.982, DE 16 DE JULHO DE 2009 - Acrescenta parágrafo único ao art. 4º da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, para determinar a adaptação de parte dos brinquedos e equipamentos dos parques de diversões às necessidades das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002 - Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências.

LEI Nº 8.213, DE 24 DE JULHO DE 1991 - Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. No artigo 93 esclarece a Lei de Cotas

LEIS ESTADUAIS

LEI Nº 17.196, DE 23 DE OUTUBRO DE 2019 - Dispõe sobre a autorização da instalação de placas com cardápios em braille nos restaurantes, lanchonetes, bares, hotéis, motéis e estabelecimentos de atendimento ao consumidor no território do Estado.

LEI Nº 15.668, DE 12 DE JANEIRO DE 2015 - Dispõe sobre diretrizes para a política de diagnóstico precoce e tratamento dos sintomas da Síndrome do Autismo no âmbito do sistema de saúde.

DECRETOS FEDERAIS

DECRETO Nº 9.278, DE 5 DE FEVEREIRO DE 2018 - Regulamenta a Lei nº 7.116, de 29 de agosto de 1983, que assegura validade nacional às Carteiras de Identidade e regula sua expedição.

DECRETO Nº 8.145, DE 03 DE DEZEMBRO DE 2013 - Altera o Regulamento da Previdência Social - RPS, aprovado pelo Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999, para dispor sobre a aposentadoria por tempo de contribuição e por idade da pessoa com deficiência.

DECRETO Nº 7.617, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2011 - Altera o Regulamento do Benefício de Prestação Continuada, aprovado pelo Decreto nº 6.214, de 26 de setembro de 2007.

DECRETO Nº 6.949, DE 25 DE AGOSTO DE 2009 - Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.

DECRETO Nº 6.214, DE 26 DE SETEMBRO DE 2007 - Regulamenta o benefício de prestação continuada da assistência social devido à pessoa com deficiência e ao idoso de que trata a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993, e a Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003, acresce parágrafo ao art. 162 do Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999, e dá outras providências.

DECRETO Nº 5296, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2004 - Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade



1.7. CONCLUSÃO

Apesar de o Brasil ter a melhor legislação para pessoas com deficiência das Américas, garantindo a proteção legal, educação e oportunidades de emprego, acessibilidade, saúde, moradia e comunicação, ainda temos várias áreas que estão longe do ideal para **todos**.

Nossa legislação serve de modelo para todos os outros países da América, e temos a Constituição que garante auxílio financeiro, integração social e assistência educacional, além de proibir discriminação no trabalho, estabelecer cotas para pessoas com deficiência no funcionalismo público e obrigar a criação de acesso facilitado para prédios e transportes públicos.

Mesmo com todo este avanço, as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida não tem seus direitos garantidos.

Portanto esse assunto deve ser muito estudado ainda por nossos profissionais e governantes, pois a partir do momento que a legislação realmente for cumprida, teremos um Brasil acessível para **todos**.

A criação de Secretarias em todos os municípios deve ser implantada, de forma a acabar com a situação de muitas cidades onde a CPA (Comissão Permanente de Acessibilidade) é apenas consultiva. Assim, as pessoas com deficiência passam a ter uma Secretaria deliberativa, e a cidade passa a ter voz ativa das pessoas com deficiência e desta forma todos começam a ser assistidos, atendidos e ouvidos.

Enquanto não há a obrigatoriedade da criação de Secretarias por parte das Prefeituras, as entidades de classe podem, através da criação de um Fórum de Entidades de Classe, que tem por objetivo gerar de-

bates e estudos por meio da união de forças entre entidades civis em prol do desenvolvimento do município e do cidadão defender o tema acessibilidade.

Lembrando sempre que nós, profissionais da Engenharia, Agronomia e Geociências temos a obrigação de atender todas as normas técnicas e legislações pertinentes ao assunto, garantindo assim o direito de **todas as pessoas**.

Quando formamos, fizemos o juramento de não nos deixar cegar pelo brilho excessivo da tecnologia, de forma a não nos esquecer de que trabalhamos para o bem do homem e não da máquina, colocando todo o nosso conhecimento científico a serviço do conforto e desenvolvimento da humanidade. Este foi nosso juramento, e não podemos nos esquecer disso.

“Sempre dizemos que, na acessibilidade, se você não fizer por altruísmo, pensando no próximo, então faça por egoísmo, pois todos nós um dia iremos precisar”. Eng. Lenita Secco Brandão e Eng. Vanda Maria Cavichioli





Mulheres
na área
tecnológica



Accessibilidade

2. AGRICULTURA E POLÍTICAS PÚBLICAS



Desenvolvimento
urbano e
habitação



Saneamento
Básico



Agricultura
e políticas
públicas



Capacitação
Profissional



COORDENADORES

Eng. Gisele Herbst Vazquez

Eng. Mario Cavallari Neto

PROFISSIONAIS PARTICIPANTES

Adilson Massei Junior

Adilson Teixeira Filho

Adivaldo Avelhan More

Adriano Roberto Agnelli

Aldrien de Sousa Fuzitani

Alessandra Casagrande Ribeiro

Alessandro Hideki Shigaki

Alessandro Nunes Ferreira

Alex Alves Moreira

Alexander Ramos

Alexandra Rafaela Marçal Naves

Alexandre Bitencourt Faria

Alexandre Marques

Alexandre Rodrigues de Andrade

Alexandre Tsutomu Fujiwara

Alexsandro Marques

Amalia Estela Mozambani

Ana Claudia De Arruda

Ana Lúcia Paschoa Botelho Ferreira Barbosa

Anderson Akihito Sato

Andre Eduardo Rodrigues Azenha

Andre Luis Iughetti

Andre Luis Logullo

Andre Luiz Borrasca

Andre Luiz Quagliato

Andre Zancaner Bianchini

Andrea Cristiane Sanches

Andrea Cury Lang

Antonio Fernando Bresciani

Antonio Jesus Peroni

Antonio Lucio Mello Martins

Antonio Ricardo Zuin

Antonio Salvador Consalter

Antonio Sena Filho

Armando Ibrahin Netto

Arnaldo Hideki Terashima

Aureo Viana Junior

Bárbara Muniki Engel Pelegrini

Beatriz Bueno Arenghe

Braulio Siqueira da Silva

Bruna Cherli Ribeiro da Silva

Bruno Augusto da Cunha

Bruno Augusto Espeleta Sturari

Bruno Rangel Arcari

Bruno Segura da Cruz

Caio De Queiroz Ferreira Barata

Caio Felipe Almeida Santos Lima

Caio Henrique Antiqueira

Caio Rodrigues de Campos

Carlos Alberto Cerqueira Lima

Carlos Alberto Crociolli

Carlos Alberto Fuzaro

Carlos Alberto Puzzi

Carlos Alexandre Costa

Carlos Orlando Pereira dos Santos

Carlos Ricardo Perozim

Carlos Roberto Guilhermino Campos

Carlos Sergio Tiritan

Cassio Meirelles De Siqueira

Celio Aparecido Zanata

Celso de Almeida Bairao

Cesar Francisco Barreira

Claudemir Moura

Cleiton Ferreira da Silva

Clementino Antonio Pacini Ricci

Cristiana de Gaspari Pezzopane

Cristiano Goncalves Catalan

Cristina Lucas

Dacio Rocha

Dairson Antonio Malago

Daniel Dias de Moraes

David De Almeida Pereira

Dayane Gomes do Nascimento

Deborah Cristina Granai

Deive Bruza Molino

Denis Roberto Braghetti

Dicson Barbosa Galipi

Dilma Ono

Dimi Endrigo Cardoso

Diogo Dinaique Bastos

Diogo Jorge Barreto

Disan Ribeiro Alves

Disnei Amelio Cazetta

Disnei Manoel Pinto

Djalma Donizete Dela Rovere

Edarge Marcondes Filho

Eder Ricardo Goncalves Maschietto

Edmar Roberto Bellati Batello

Edson Momoi

Eduardo Akito Akamatsu

Eduardo Hiroyassu Tamashiro

Eduardo Jun Fuzitani

Eduardo Martinho Rodrigues

Elton Jose Sant Ana Ferreira

Emilio Sergio Bettiol

Erick Henrique Romero

Erval Rafael Damatto Junior

Estefania Beatriz Cicilini De Nadai

Eudes Fernando Rodrigues Neto

Evandro Carlos Braga Carareto

Evandro Pereira Prado

Everton Viana Do Carmo

Ezequiel de Souza Alguz

Fabiano da Silva Bortoletti

Fabiano Manoel Pinto

Fabiano Milton De Sousa

Fabio Enrique Piovezan

Fabio Freixo Brancato

Fabio Henrique Zanardo

Fabio Rosa

Fabio Teruo Tanigawa

Fabio Yukio Ogassawara

Felipe Agabio Brisola de Oliveira

Felipe da Silva Querino

Felipe Furlan Volpe

Felipe Mendes Aloise Ferreira

Fernanda Di Credde Palharin

Fernando Dourado Calado
Fernando Henrique
Junqueira Franchi Trinca
Fernando Jesus Carmo
Fernando Jose Goffi de Macedo Junior
Fernando Junqueira Franco De Mattos
Fernando Roberto Junqueira De Padua
Flavia Ferreira Galhardo
Florisvaldo Capato
Francine Tomaz Nicoloff
Francisco Coelho Paim Neto
Francisco De Assis Arduim
Francisco De Paulo Garcia
Francisco Gerbi Corsetti
Frederico Augusto Martins
Gabriel Temer Feres
Gabriela Anderaos Maia
Gabriela Carrer Fontana
Garibaldi Machado Leopoldino
Geraldo Borges Porto
Geraldo Rodrigues de Arruda Neto
Gerson Costa
Gilberto Bufarah
Gilberto Massami Watanabe
Gilberto Taminato
Giovana Fernandes Baccarin Dissordi
Giovanno Algarte Moreno
Giulio Cecchino Tonetto
Glaucio Eduardo Pereira Cortez
Guilherme Ambrosio Ferreira
Guilherme Campos Ferreira
Guilherme Domiciano Barbosa
Guilherme Lui De Paula Bueno
Guilherme Peres
Gustavo Bissolli
Gustavo Castilho
Heidson Bruno Neves
Heitor Domingues Gayer
Helber Xavier Giroto
Henrique Da Fonseca Brandao
Henrique Sundfeld Barbin
Jesus Jefferson Tadeu Assis Guiao
Isabela Zocal Dos Santos
Ivan Rossetti
Izildinha Valeria de Aguiar Nascimento

Jabar Jauhar
Jair Marcon
Jairo Correa Augusto da Silva
Jaline Registro Camara
Jamison Thiago Pinelli
Jeferson Sabino Fabris Pezotti
Jeronimo Cirelli Junior
Joao Andre Miranda de Almeida Prado
João Antônio Aranha Junior
Joao Bosco Nunes Romeiro
Joao Caetano Neto
Joao Danilo Moreira
Joao Garcia Rubira
Joao Henrique Chiara Silverio
Joao Jorge Catalan Neto
Joao Luis Scarelli
Joao Luiz Passarin Filho
Joao Luiz Veronezi
Joao Manoel Vicente
Joao Otavio Iglesia Temporim
Joaquim Jose da Costa Lino
Joaquim Rodrigues Mendonca Junior
Jose Buso Filho
Jose Carlos Bizulas Junior
Jose Eduardo Abramides Testa
Jose Eduardo Victorino
Jose Gilmar Franco
Jose Haroldo Rodrigues Lourenco
Jose Luis Franceschini
Jose Luiz Avanço
Jose Luiz De Oliveira
Jose Luiz Francia
Jose Marcos Leme
Jose Mauro Correa Alvarenga
Jovino Paulo Ferreira Neto
Juliano Eduardo Rocha
Juliano Franco Portela
Julio Cesar De Lima
Julio Yoji Takaki
Kamila Schützer Mendes Ferreira Piaia
Karen Leite Ferreira De Andrade
Laercio Peres
Laisa Maria Moraes Silva
Lara Goldoni Gil
Leandro Galindo Vitor

Leandro Paloma Mantovani
Leonardo Da Silva Oliveira
Leonardo Diniz Ramires Casola
Leonardo Machado Godoy
Lirio Ferreira De Morais
Lucas Barros Garcia
Lucas De Sousa
Lucas Valente Carnauba
Luciana De Lima Rodrigues
Luciana Piva Miranda de Almeida Prado
Luciano Avoglio
Lucimar Gaspar
Luis Alberto Loureiro
Luis Antonio Pavan
Luis Eduardo Vieira Pinto
Luiz Artur Spagnoli Delben
Luiz Felipe Cavallari
Luiz Fernando Braz Da Silva
Luiz Fernando Cremonez
Luiz Henrique Neves
Luiz Roberto Pinto Cesar de Carvalho
Luiz Thadeu De Almeida Junior
Luiz Vaurof Junior
Manoel Luiz Neto
Marcela Renata Dorascenzi
Marcelo Alexandre Prado
Marcelo Da Costa Santos
Marcelo Hissashi Shinohara
Marcelo Laurenti
Marcelo Renato Romera
Marcia Rosana Fugita
Marcio Campanha
Marcio De Figueiredo Andrade
Marcio Jose Garcia
Marcio Mikio Miura
Marcos Antonio Akinobu Hokazono
Marcos Antonio Forner
Marcos Antonio Takata Alexandre
Marcos Fernandes Urbanjos Junior
Marcos Paes De Albuquerque
Marcos Rogerio Vieira
Marcos Serinolli
Marcus Vinicius Munhoz de Vasconcelos
Mariley De Castro Almeida da Silva
Mario Correa da Silva

Mario Roberto Adorno Filho
Mauro Leonardo Franco Berni
Melissa Marinho Ranzani
Michele Lopes Yoshiy
Miguel Aparecido de Assis
Milton Akira Yokota
Milton da Silva Pereira Junior
Milton Luiz de Arruda Francisco
Mirele Vinhas Voltolini
Monica Helena Martins
Nedson Aparecido Ignacio da Silva
Nelson José Mostaço
Nelson Martins Barreto Junior
Nelson Milan Elias
Nilson Antonio Assoni
Nilton Cesar Aguiar Junior
Norival Goncalves
Odair Pereira
Omar Eduardo De Nadai
Patricia Chiara Silverio
Patricia Rossi Cicotoste
Patricia Yaiko Nakatu
Paulo Cezar Novelini
Paulo Eduardo da Rocha Tavares
Paulo Eduardo Mamede
Paulo Fernando Orefice de Carvalho
Paulo Henrique de Mendonca Otoboni
Paulo Henrique de Oliveira Viegas
Paulo Henrique Soares Barcelos
Paulo Roberto de Souza Carretero
Paulo Sergio Martins Canal
Paulo Sergio Salvador
Pedro Antonio Neto
Pedro Henrique de Moraes Konrad
Pierro Eduardo Perego
Priscila Roberta Leme Zanfolin
Rafael de Sousa Caliman
Rafael Frollini Caleffi
Rafael Giroto
Rafael Lima da Silva
Rafael Sacone Lopes
Raffaele Scapinelli
Raoni Lourenço Andrade Ramos
Reginaldo Penedo Da Silva Junior
Renato Muzel Lopes Morimoto

Renato Ribeiro Harnich
Renato Theodoro Delgado
Ricardo Alves de Lima Toledo
Ricardo Alves Vieira
Ricardo Canal Coelho
Ricardo Fazani Kanesaki
Ricardo Fernando Iorio
Roberto Annunziato Junior
Roberto Hissao Arakaki
Roberto Rodrigues da Silva
Rodolfo D Aloia Garcia
Rodrigo Kazuyoshi Takanashi
Rodrigo Leandro Juliao
Rodrigo Tenorio de Vasconcelos
Roger Marques Kerr
Ronaldo de Araujo Naves
Ronaldo Ravazzi Amado
Ronaldo Simoes Grossi
Sabrina Maria Xavier
Saimon Hugo de Oliveira
Sandro Gonçalves Pedrosa
Sara Dias da Silva Lisboa
Sergio Caleffi Junior
Sergio Cambria
Sergio Luis da Rocha
Sergio Luiz Dotoli
Sergio Yoshimi Nishimoto
Shigueru Kondo
Sidnei Kaique Moreira Batista
Silvia Regina Oliveira da Silva
Silvio Eduardo Drezza
Silvio Fernandes Alvarenga
Silvio Humberto Zerunian
Tadeu Calvoso Paulon
Talibio Tavares de Souza Neto
Tamiris Lopes da Silva Portes
Thadeu Henrique Novais Sposito
Thiago Henrique Alves Rigatto
Thiago Henrique Ananias Raimundo
Thiago Massaroti
Thiago Valentim Trigolo
Tiago Alex Ravazzi
Tiago Boni Comisso
Tiago de Oliveira Ricci
Tiago Xavier Giroto

Tony Anderson Florian Dos Santos
Vagner Luiz Gurian
Valdir Luiz Biazotto
Vanda Aparecida Bazzo
Vania Maria Guerreiro
Victor Gabriel de Souza Albieri
Victor Manoel Ventura Seco
Vinicius Camba de Almeida
Vinicius Prando De Paula
Vitorio Kazuaki Assakawa
Waldir Cintra de Jesus Junior
Walter Galbiatti Junior
Walterney Guizilini
Washington Massao Oi
Weder Rodrigo Simao Zucatto
Wellington de Azevedo Porto
Yuri Shimojima

2.1. INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial, a partir do século XVIII, representa um marco histórico definidor de importantes mudanças que ocorreram no cenário mundial. Na área rural, a tecnificação do campo fez com que a população migrasse para as cidades, passando a ter acesso a melhores condições de vida e a serviços de saúde.

Com a evolução da medicina, houve uma redução na mortalidade infantil e um aumento na expectativa de vida das pessoas. Por volta de 1750, a Grã-Bretanha, precursora da Revolução Industrial, apresentava uma população de pouco mais de 5 milhões de habitantes e meio século depois ultrapassava 20 milhões.

O crescimento acelerado da população, estimulado pelo desenvolvimento tecnológico, avanços na medicina e melhorias no saneamento básico, passou a ser visto em todo o mundo, trazendo à tona diversas discussões. Desde então, teorias demográficas foram elaboradas para tentar explicar a dinâmica do crescimento populacional.

No âmbito dos estudos sobre a relação produção de alimentos e aumento populacional, destaca-se a teoria de Thomas Malthus, de 1798, que afirma que a população cresce em progressão geométrica, enquanto a produção de alimentos em progressão aritmética. No limite, isso geraria escassez de alimentos e, como consequência, a fome e a miséria mundial.

Porém, Malthus não previu que a Revolução Industrial alteraria todo o cenário mundial e que novas tecnologias e estratégias de melhoramento genético impulsionariam a produção e a produtividade agrícola, aumentando a oferta de alimentos e fazendo com que fosse suficiente. Assim, a fome e a miséria atual não podem ser atribuídas à incapacidade produtiva de alimentos, como o autor acreditava, mas sim à desigualdade

de renda e ao desperdício.

No século XX, a oferta de alimentos cresceu exponencialmente, e não linearmente. Os agricultores passaram a cultivar mais gêneros por unidade agrícola. Com o desenvolvimento dos meios e vias de transportes, o uso de carretas, caminhões refrigerados, navios e aviões, passou-se a levar os alimentos a mais pessoas antes que deteriorassem ou fossem consumidos por pragas. O mundo presenciava a chamada Revolução Verde, uma revolução sem precedentes na história. As máquinas e as práticas agrícolas (uso de defensivos agrícolas, sementes melhoradas, fertilizantes químicos, sistemas de irrigação e outros) evoluíram de maneira a permitir o aumento sistemático e contínuo da produção de alimentos e insumos para a indústria.

Por outro lado, a tecnificação da agricultura gerou impactos sobre os recursos naturais, que, aliados à limitada disponibilidade de áreas para o cultivo agrícola, levaram à criação do conceito de desenvolvimento sustentável, definido como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade ambiental, garantindo às futuras gerações possibilidades de atenderem às suas próprias necessidades (CMMAD, 1988).

Equilibrar a sustentabilidade ambiental e a necessidade de aplacar a fome populacional constitui-se no grande desafio do século XXI, culminando com o surgimento de uma Nova Revolução Verde, onde o aumento da produção deve ser feito, principalmente, a partir do aumento da produtividade. Nesse contexto, muitos obstáculos precisam ser superados para que o crescimento do setor agropecuário ocorra de uma maneira consciente e sustentável.

O desafio de desenvolver a produção agropecuária com sustentabi-

lidade exige grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento em ciência e tecnologia, principalmente nas áreas da biotecnologia, nanotecnologia, bioengenharia, agricultura de precisão, recuperação de áreas degradadas, políticas educacionais e outras inovações que geram conhecimentos poupadores de recursos naturais. Alternativas para evitar que países pobres ou em vias de desenvolvimento sejam obrigados a praticar a destruição de suas florestas e de suas biodiversidades (NEVES, 2008).

A Nova Revolução Verde, implantada neste século, não está preocupada somente com a produtividade física, mas a integração e o equilíbrio da produtividade agrossilvipastoril com a sustentabilidade ambiental, visando reduzir a fome, controlar o aquecimento global e buscar o equilíbrio social, elementos fundamentais para a paz mundial. “Não é possível ter paz quando o estômago está vazio e onde há miséria” foram as palavras de John Boyd Orr (primeiro diretor geral da FAO, laureado com o Nobel da Paz) e citado por Bourlaug (2004).

Porém, de qualquer forma, os impactos ambientais gerados pela nova agricultura ainda persistem e são similares aos verificados na primeira Revolução Verde, como o uso indiscriminado de defensivos agrícolas; a contaminação do solo, da água e do ar; o desmatamento, o uso inconsciente da água; as queimadas; a mecanização; a perda da biodiversidade; entre outros.

Assim, o objetivo deste estudo é descrever os problemas ambientais gerados pela agricultura moderna e as principais técnicas mitigadoras desses impactos, de forma a garantir uma convivência mais amistosa entre a produção de alimentos e o meio ambiente.

2.2. PROBLEMAS AMBIENTAIS E PRINCIPAIS TÉCNICAS MITIGADORAS

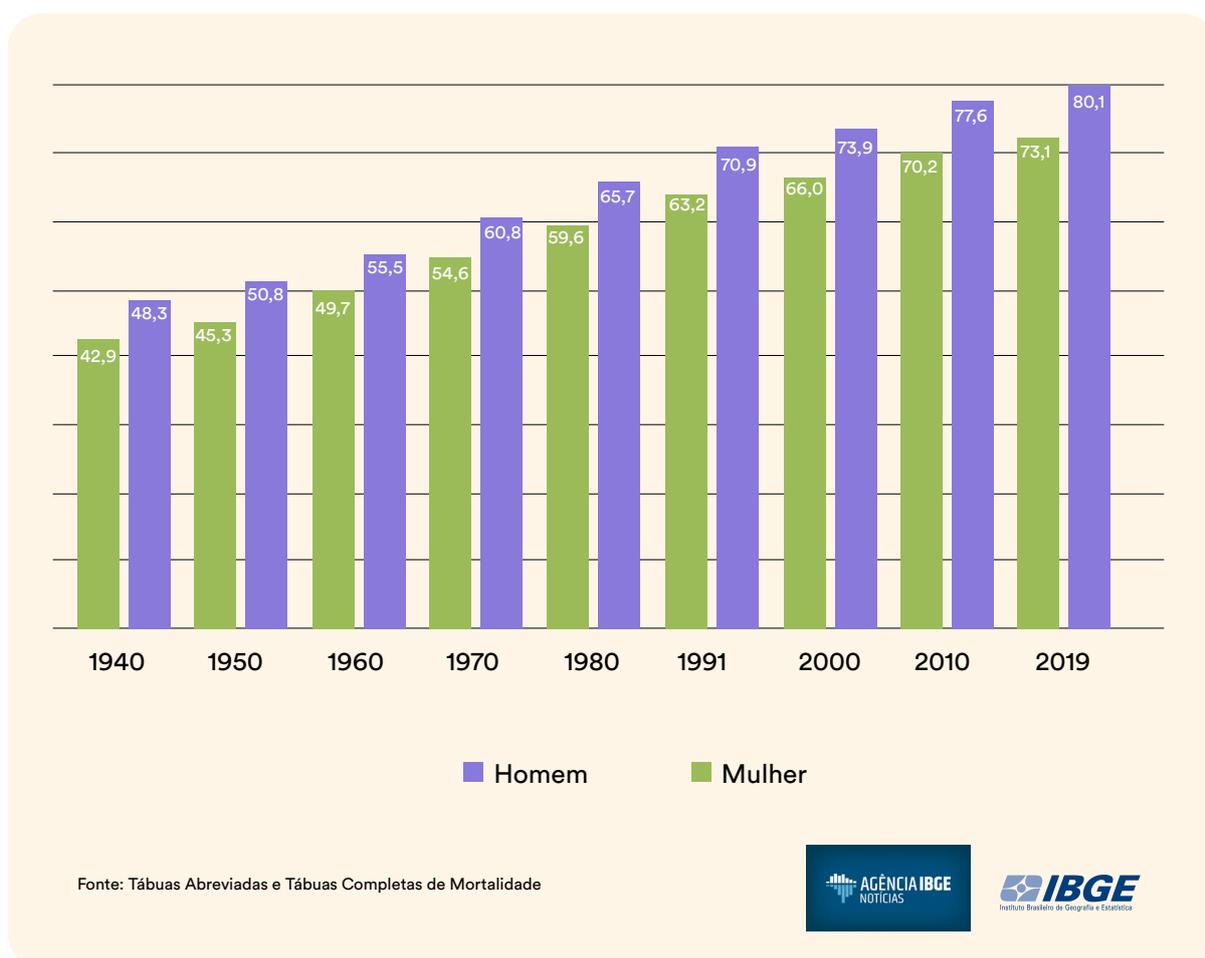
2.2.1. IMPACTOS CAUSADOS PELA AGRICULTURA SOBRE O MEIO AMBIENTE

Por volta do ano 1800 o mundo abrigava 1 bilhão de pessoas. Decorridos cerca de 130 anos, o número chegou a 2 bilhões (1930), e, em 2022, após mais 90 anos, 8 bilhões de pessoas.

Embora estimativas indiquem que a população mundial tende a se

estabilizar, as pessoas estão vivendo cada vez mais e melhor, o que exige aumentos crescentes na produção de alimentos, causando invariavelmente impactos ambientais. Em 2019, a expectativa de vida ao nascer no Brasil era de 80,1 anos para as mulheres e 73,1 anos para os homens (Figura 1). O país obte-

ve o maior aumento da expectativa de vida nos últimos 50 anos. Esse feito notável não seria possível se nossos alimentos, nosso ar e nossa água estivessem perigosamente contaminados, o que não significa, porém, que devemos deixar de buscar uma produção agrícola totalmente sustentável.



Fonte: Tábuas Abreviadas e Tábuas Completas de Mortalidade – IBGE (2019)
Figura 1. Expectativa de vida ao nascer (em anos) por sexo (1940-2019)

De acordo com a Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), impacto ambiental pode ser definido como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades que, direta ou indiretamente, afetam:

I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Portanto, toda atividade humana pode causar impacto ambiental, sendo a agricultura uma e o desmatamento da área a ser cultivada a primeira. Entretanto, esse é apenas um dos impactos ambientais possíveis de serem gerados pela agricultura, havendo outros, como, por exemplo, a mecanização, que agilizou a produção e diminuiu a necessidade de mão de obra, prejudicando, porém, a qualidade do ar ao agravar a poluição atmosférica pela queima de combustíveis fósseis, além de interferir no âmbito social e na vida da população. Há também a poluição da água e dos solos pelo uso de insumos agrícolas, como fertilizantes químicos, corretores do solo, defensivos agrícolas etc., que escoam para os rios e contaminam o solo e o lençol freático. A exaustão dos mananciais de água doce pelo manejo inadequado da irrigação. A

diminuição da biodiversidade decorrente do desmatamento e do uso de defensivos agrícolas, que, muitas vezes, são pulverizados por aviões e atingem as áreas vizinhas, matando, assim, animais e plantas. A erosão causada pela retirada da cobertura vegetal do solo e pelo manejo inadequado dos solos e da irrigação, e o assoreamento causado pela retirada da mata ciliar.

Assim, a seguir são apresentados os tipos de degradações mais comuns ao meio ambiente decorrentes da atividade agropecuária e suas possíveis soluções.



2.2.1.1. DESMATAMENTO, QUEIMADAS E MECANIZAÇÃO

A supressão da vegetação natural foi a primeira ação causadora de impacto ambiental realizada pelo homem para a implantação das cidades e a produção de alimentos. A madeira retirada das florestas foi essencial para a construção de moradias, utensílios, embarcações e produção de energia durante milhares de anos.

A partir do século XIX, o carvão fóssil passou a substituir a madeira como fonte de energia na Europa, Japão e China, o que, de certa forma, contribuiu para a recuperação das florestas devastadas. O solo limpo e sem a presença de árvores começou a ser preparado para abrigar pastagens ou a semeadura das sementes ou, ainda, o plantio de mudas, para produzir carne, grãos e madeira para uma população em constante crescimento.

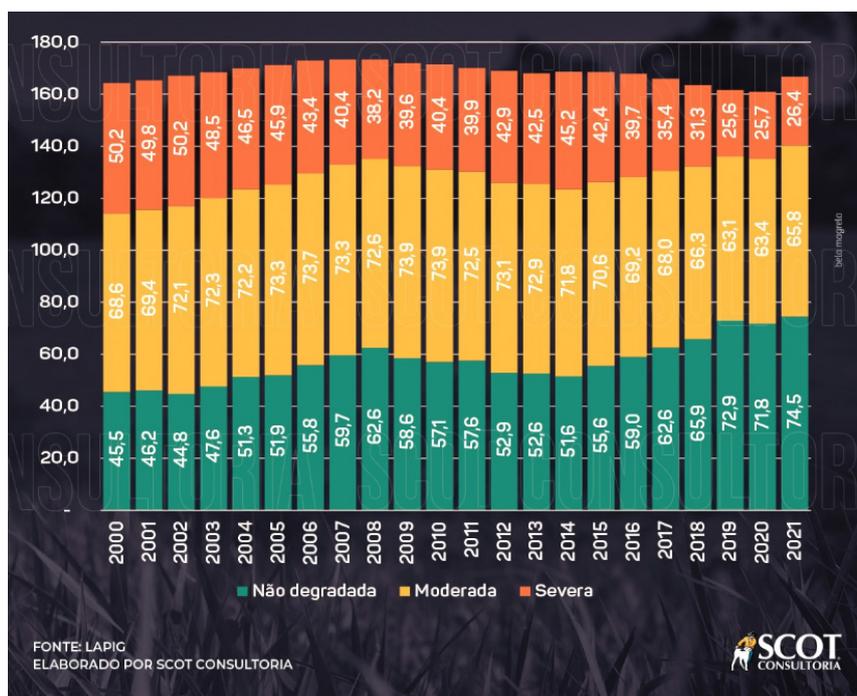
A queimada também foi outra prática primitiva da agricultura, destinada à limpeza e ao preparo do solo antes da semeadura. Por séculos,

essa prática foi realizada de modo indiscriminado e sem acompanhamento, causando danos ao solo por eliminar nutrientes essenciais às plantas, prejudicar a flora e a fauna, os recursos hídricos, a dinâmica dos ecossistemas e a qualidade do ar.

Na agricultura moderna, a limpeza e o preparo do solo são realizados com tratores e máquinas agrícolas, o que trouxe agilidade à produção, diminuindo a necessidade de mão de obra, e provocando o êxodo rural, assinalando um impacto social consequente da diminuição de empregos em áreas agricultáveis. Outro impacto a ser observado é que, para a utilização desses maquinários agrícolas, é preciso queimar combustíveis fósseis, como o óleo diesel, o que prejudica a qualidade do ar e amplia a poluição atmosférica.

O desmatamento no Brasil é, atualmente, realizado para permitir a utilização comercial da terra, causando mudanças no regime hidrológico, perda de biodiversidade e

emissões de gases de efeito estufa, além de reduzir a produtividade agrícola (FEARNSIDE, 2005). Particularmente na região amazônica, a pecuária e a soja têm sido apontadas por diversas pesquisas como as principais responsáveis pelo desmatamento (WALKER; MORAN; ANSELIN, 2000; MARGULIS, 2004; BARONA et al., 2010). Mas, graças ao desenvolvimento de novas tecnologias e ao conhecimento agrônomo, é possível produzir e elevar a produtividade e evitar o desmatamento e a abertura de novas áreas, sendo inclusive mais econômico. Além disso, é possível recuperar áreas que haviam sido abertas e que foram abandonadas por deixarem de ser produtivas, ao incorporá-las ao sistema produtivo atual. Em 2021, o Brasil dispunha de 26,4 milhões de hectares cuja pastagem apresentava severo grau de degradação, além de outros 65,8 milhões de ha com moderado grau de degradação (Figura 2).



Fonte: LapiG – Scot Consultoria (2021) Figura 2. Condições das pastagens brasileiras – áreas com pastagens no Brasil, em milhões e hectares classificadas por grau de degradação (2021)

A melhor solução para evitar as queimadas tem sido a preservação ambiental, com o fortalecimento dos órgãos de fiscalização ambiental e a prevenção dos focos. Como forma alternativa ao uso do fogo na agricultura, existem sistemas de produção sustentáveis que não utilizam a queima para limpeza ou manutenção, como, por exemplo, o Sistema Plantio Direto (SPD) e a rotação de culturas, os sistemas agroflorestais (SAFs), a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), a Integração Pecuária-Floresta (IPF), a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e a trituração da capoeira.

A adoção do SPD diminui a ocorrência de erosão do solo; aumenta a conservação do solo e da água; otimiza o uso de fertilizantes e corretivos; incrementa a atividade microbológica e a estabilidade estrutural do solo; melhora a infiltração da água e a reposição da água subterrânea; reduz custos de produção; possibilita a ILP, a IPF e a ILPF; pode ser utilizada por pequenos até grandes produtores rurais; economiza combustível, tempo e mão de obra; aumenta a produtividade e a renda; reduz a emissão de poluen-

tes na atmosfera, advindos da combustão do motor do trator; e acumula carbono no solo reduzindo os gases do efeito estufa (BOAS PRÁTICAS AGRONÔMICAS, 2020).

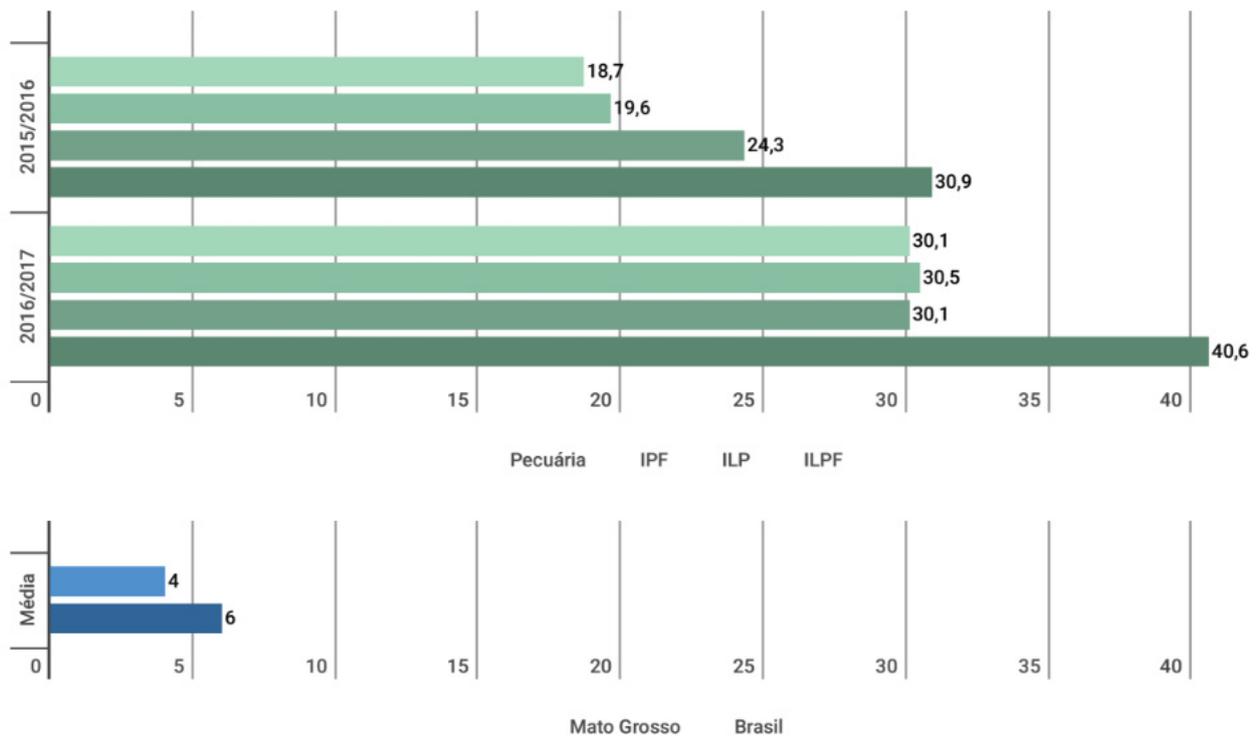
A rotação de culturas é uma sucessão planejada de espécies em um mesmo local de forma a reduzir os impactos ambientais provocados pela monocultura, podendo ser utilizado de forma conjunta ao SPD.

O sistema ILP é uma técnica que explora atividades agrícolas e pecuárias em uma mesma área, em rotação ou em sucessão, em consórcio ou em épocas diferentes, recuperando áreas degradadas, intensificando o uso do solo e a produtividade de forma sustentável, pois potencializa os efeitos sinérgicos existentes entre as espécies vegetais. As áreas são semeadas com soja, que, após a colheita, são imediatamente plantadas com milho em um SPD. Na mesma operação, colocam-se sementes de braquiária, que, sombreadas, pouco se desenvolvem inicialmente. Depois de colhido o milho, um pasto vigoroso se forma, alimentando o gado por 3 a 4 meses, sendo, em seguida,

dessecado com herbicida originando uma palhada que protege o solo para quando uma nova semeadura de soja é executada (GRAZIANO; GAZZONI; PEDROSO, 2020).

Já a ILPF é um sistema de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais em uma mesma área, podendo ser implantado em cultivo consorciado, em sucessão ou em rotação, de modo a beneficiar todas as atividades. As linhas de árvores próprias à produção madeireira são plantadas de forma intercalar no terreno das lavouras. Eucalipto, teca e mogno africano são as espécies florestais que mais têm sido utilizadas no sistema, servindo também para diminuir a temperatura, tornando-a mais propícia ao pastoreio animal, elevando a produção, além da produção da madeira em si. Dados de pesquisa da Embrapa Agrossilvipastoril (2017) mostram que a média de produção pecuária nacional é 6 arrobas por hectare/ano; na ILPF, com bovinos de corte da raça Nelore, pode-se obter 40,6 arrobas por hectare/ano (EMBRAPA, 2017) (Figura 3).

Produtividade (@/ha)



Fonte: Embrapa Agrossilvipastoril (2017) Figura 3. Resultados de ganho de peso de bovinos da raça Nelore em quatro sistemas produtivos: pecuária exclusiva, integração lavoura-pecuária (ILP), integração pecuária-floresta (IPF) e ILPF completa, média da pecuária nacional e do Mato Grosso (2017).

A legislação ambiental é outra ferramenta importante para se evitar o desmatamento e preservar o meio ambiente. Atualmente, o Código Florestal Brasileiro é regido pela Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que, em seu artigo 2º, estabelece que:

As florestas existentes no território nacional e outras formas de vegetação nativa, reconhecidas como úteis aos terrenos que ocupam, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo o direito de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabeleceu (BRASIL, 2012).

Ainda de acordo com o Código, Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) são definidas como:

Art. 3º - II - Área de Preservação Permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitando o fluxo gênico da fauna e da flora, protegendo o solo e garantindo o bem-estar das populações humanas;

Art. 3º - III - Reserva Legal: área localizada dentro de propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de asse-

gurar o uso econômico sustentável dos recursos naturais da propriedade rural, auxiliando na conservação e reabilitação dos processos ecológicos e promovendo a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e proteção da fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012).

As APPs são importantes para proteção de corpos hídricos e são impróprias para a agropecuária por serem muito declivosas. Já a RL diz respeito a um percentual de área do imóvel rural que deve ser mantido com a vegetação nativa, sendo de 80% em imóvel localizado na Amazônia legal (florestas), 35% em áreas de cerrado e 20% em áreas de campos gerais.

2.2.2. POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

A poluição dos solos e da água em virtude da utilização incorreta de insumos agrícolas, como fertilizantes minerais, corretores de solo, defensivos agrícolas e outros, também são causadores de impactos ambientais. Quando uma cultura agrícola é irrigada ou recebe água de chuva, esses insumos podem escoar para os rios, contaminar o solo e o lençol freático.

Os fertilizantes contêm, em sua composição, nitratos (NO₃⁻) e fosfatos, e, uma vez arrastados com a água para o lençol freático e mananciais, aumentam o número de algas e plantas presentes, causando a chamada eutrofização. As algas, quando em excesso, entram em decomposição, elevando a população de micro-organismos decompositores e diminuindo a quantidade de oxigênio dissolvido na água, importante para a sobrevivência dos peixes.

O NO₃⁻ é um composto que ocorre na natureza como parte do ciclo do nitrogênio, comumente encontrado na água e nas plantas. A toxicidade do nitrato para a saúde humana e animal em si é baixa se ingerido em pequenas quantidades. Entretanto, cerca de 5 a 10% do NO₃⁻ ingerido na alimentação é convertido a nitrito (NO₂⁻) ainda na saliva ou no trato gastrointestinal (BOINK; SPEIJERS, 2001) e pode causar a metahemoglobinemia. O NO₃⁻, reagindo com as amins, também podem produzir as nitrosaminas, que são cancerígenas.

Já os metais pesados, quando presentes em fertilizantes, podem causar intoxicações, câncer e outros danos ao homem, além de contaminar o ar, o solo e os ambientes aquáticos, gerando impactos químicos e biológicos para os seres vivos. Para amenizar a questão, existem limites toleráveis para a concentração de metais pesados em fertilizantes que variam de acordo com a legislação de cada país.

O uso de fertilizantes em grandes quantidades e de forma continuada pode ocasionar decréscimo no teor de matéria orgânica no solo e degradação de suas características físicas, alterando a capacidade de retenção e escoamento das águas, o que resulta na maior lixiviação dos nutrientes aplicados e, conseqüentemente, na necessidade de se utilizar cada vez mais esses produtos. A adoção de biofertilizantes ou fertilizantes organominerais, por terem grande quantidade de matéria orgânica e uma fração mineral equilibrada, pode ser uma alternativa sustentável, recuperado a fertilidade do solo de forma produtiva e rentável quando comparada com o uso de fertilizantes químicos.

Apesar da contaminação da água causada pela agricultura, é impor-

tante assinalar que, historicamente, a poluição causada pelos esgotos provenientes tanto do campo quanto das cidades também tem afetado a qualidade dos recursos hídricos em todo o mundo, comprometendo a qualidade da água.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2022, foi estimado que 69,5% do total dos domicílios do Brasil tinha acesso a rede geral ou fossa ligada à rede geral para escoamento de esgotos (Figura 4). Porém, boa parte dos domicílios do país permanece sem acesso a esse serviço. Em 2022, 14,1% dos domicílios recorriam à fossa rudimentar ou a outras formas inadequadas de lançamento do esgoto, como diretamente em valas, rios ou mar, o que traz riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

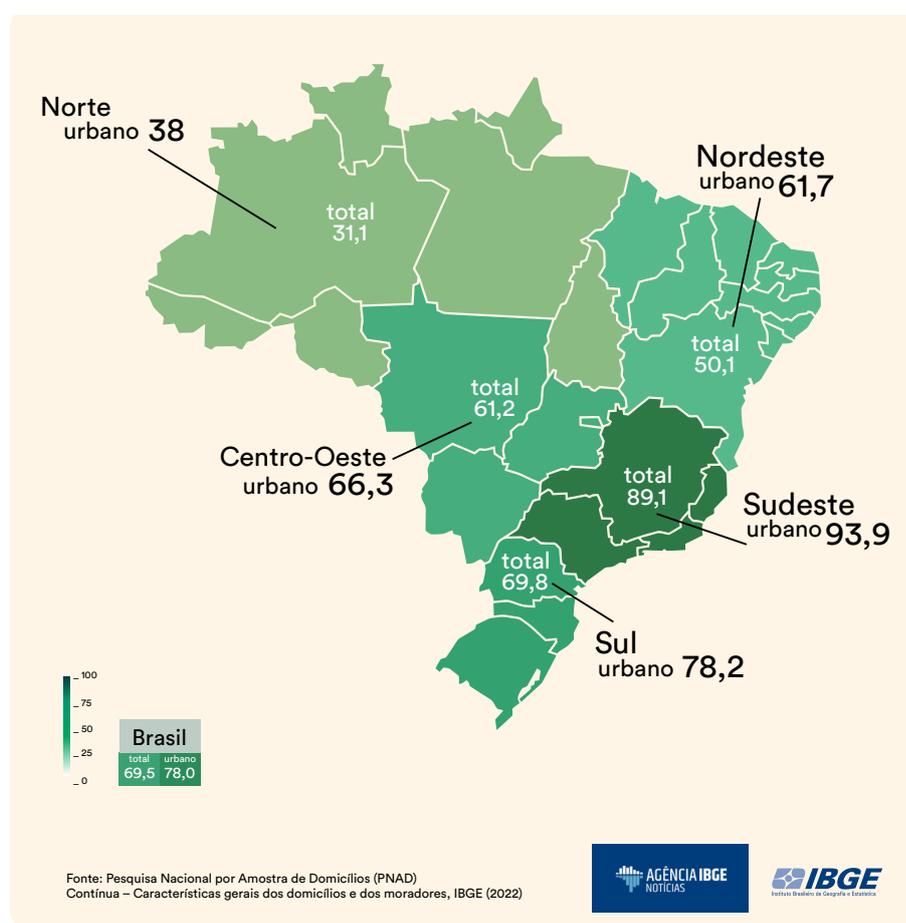


Figura 4. Domicílios com rede geral ou fossa ligada à rede geral (%) por grandes regiões (2022)

Elevada quantidade de dejetos orgânicos, óleos, detergentes e resíduos sólidos também são despejados nos rios e reservatórios, retirando deles o oxigênio vital para a vida. Além desses, substâncias químicas, metais pesados, sais minerais, ácidos e óxidos contaminam a água, impossibilitando o seu uso.

Muitos resíduos agrícolas vegetais podem ser tratados por meio do processo de compostagem. Essa prática utiliza um conjunto de técnicas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por micro-organismos aeróbicos, com o objetivo de obter um produto estável e pronto para retornar ao meio ambiente. Os maiores exemplos são os fertilizantes orgânicos e organominerais.

Os resíduos da produção animal, como dejetos líquidos (compostos pela mistura de água de limpeza, fezes, urina e restos de alimentos), camas, carcaças de animais mortos não abatidos e resíduos fisiológicos, entre outros, podem ser manejados por biodigestão (ou rota líquida) e compostagem (ou

rota sólida). Em ambas, é possível utilizar todos os tipos de resíduos (líquidos e sólidos). A biodigestão tem como característica a degradação da matéria orgânica, tendo como produtos finais o biogás e o digestato. O biogás é formado majoritariamente por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), e várias são as possibilidades de seu aproveitamento, seja como geração de energia térmica (aquecimento de água, instalações etc.), energia elétrica, ou biometano. O digestato, quando usado para fins agrícolas, é chamado de biofertilizante, devido à concentração de nutrientes presentes, especialmente nitrogênio, fósforo e potássio (NPK).

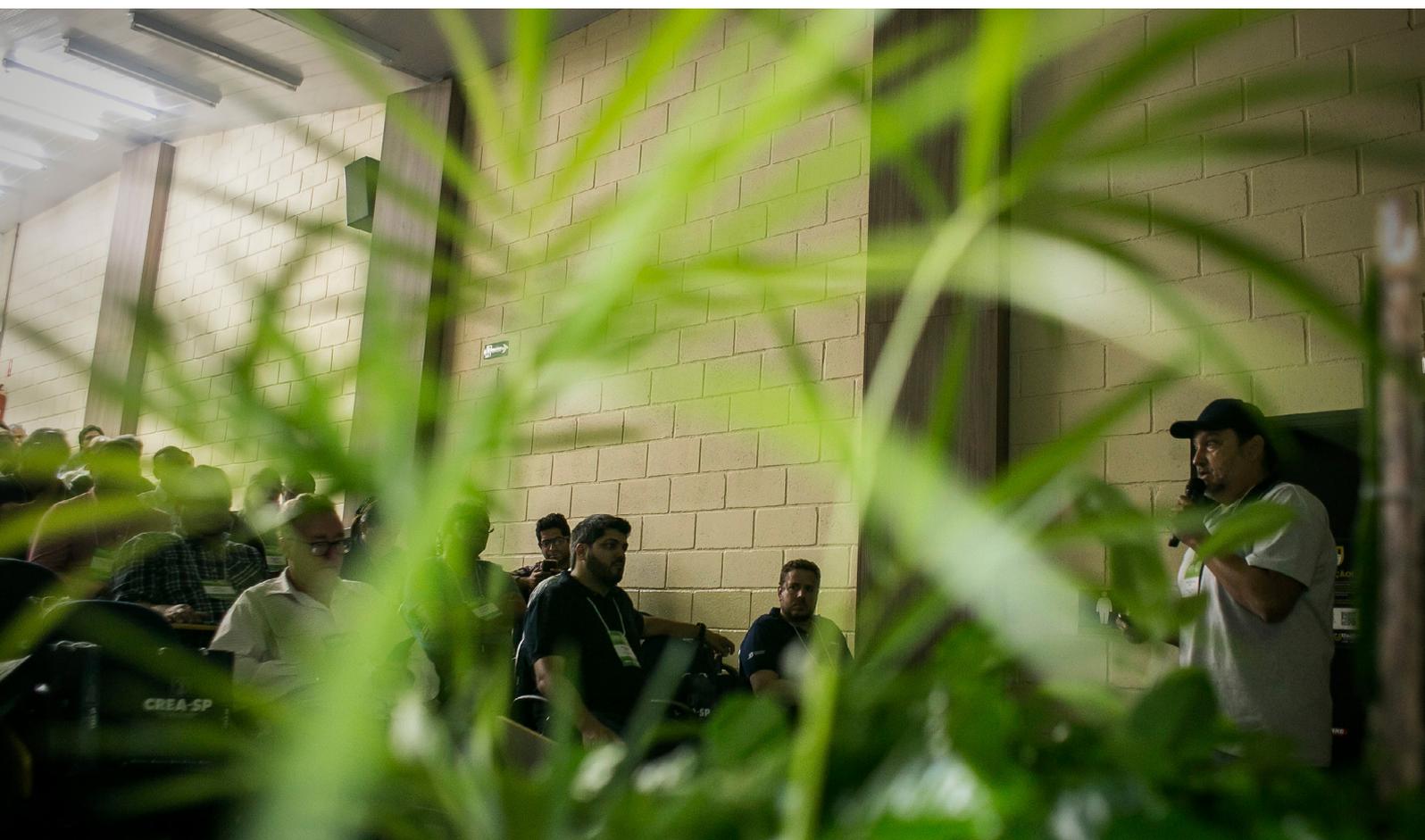
A proteção da vegetação nativa em áreas das nascentes e corpos d'água, as chamadas APPs, é hoje uma estratégia muito importante para a preservação dos recursos hídricos, sendo imposta pelo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012).

Outro mecanismo mitigador da poluição do solo e da água é a agricultura de precisão (AP). A AP é um conjunto de práticas agrícolas que

reduz impactos ambientais e aumenta a produtividade, utilizando para isso tecnologias para gerenciar e executar as operações de campo.

Na agricultura tradicional, toda lavoura é vista como homogênea, enquanto na AP os instrumentos utilizados permitem levantar dados que informam variações da área — como clima, umidade, estado nutricional do solo e da planta etc., auxiliando o produtor a definir quanto e onde os fertilizantes, corretivos de solo e defensivos agrícolas devem ser aplicados. Dessa forma, as decisões são rápidas e as aplicações mais precisas, sem desperdícios, sobreposições e deriva, o que poderia contaminar os recursos hídricos e o solo.

Por fim, temos a Agricultura Digital 4.0, que incorporou as máquinas e veículos autônomos, os drones, os robôs e os sensores, em que as informações recolhidas são enviadas para a nuvem, formando um banco de dados que permite tomadas de decisões mais precisas e eficientes, reduzindo a aplicação de água e insumos agrícolas.



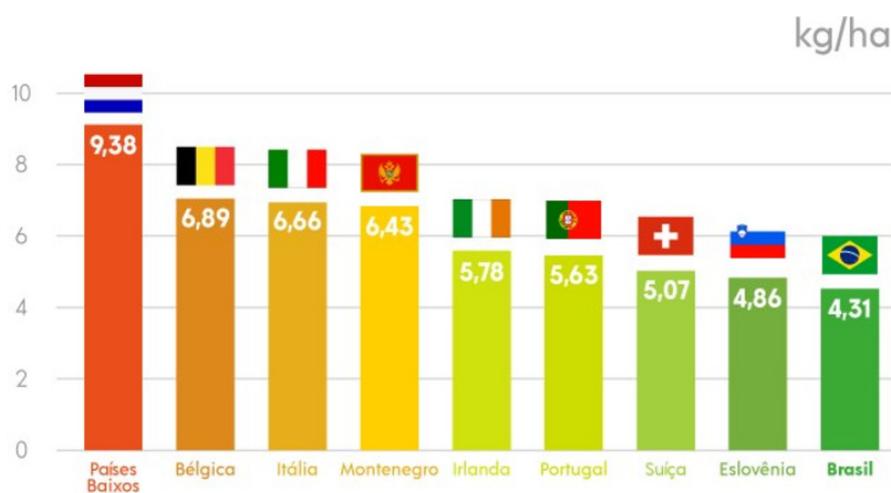
2.2.3. DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Os defensivos agrícolas são produtos químicos são muito utilizados por todo o mundo para controlar fungos, bactérias, plantas daninhas, nematoides, insetos e outras pragas prejudiciais à agricultura.

Apesar dos benefícios para a agricultura, aumentando, inclusive, a eficiência da produção, os defensivos agrícolas podem trazer sérias consequências ao meio ambiente e aos seres humanos.

O uso de defensivos agrícolas é considerado um dos principais causadores da degradação ambiental, pois podem contaminar o solo, rios, lagos e o lençol freático quando utilizados de maneira incorreta. Porém, deve-se considerar que o agricultor utiliza os defensivos agrícolas porque existem grandes perdas decorrentes da infestação de pragas e doenças, e não porque é seu desejo, visto que esses produtos encarecem o custo de produção.

Em termos absolutos, segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), o Brasil é o terceiro maior consumidor de defensivos do mundo, depois da China e dos EUA (visto que o país tem também a terceira maior área de agropecuária do planeta) e ocupa a 26ª posição em um ranking mundial sobre o uso de defensivos agrícolas, com um consumo de 5,94 quilos por hectare em 2020 (FAO, 2023) (Figura 5).



Fonte: FAO (2023)

Figura 5. Ranking da FAO sobre uso de defensivos agrícolas por hectare cultivado em 2020

A primeira geração de defensivos agrícolas utilizados antes da década de 1980 possuía metais pesados como princípio ativo. Eram muito tóxicos e persistentes ao meio ambiente e à saúde humana, estando praticamente banidos de uso atualmente.

A segunda geração de defensivos agrícolas surgiu após a Segunda Guerra Mundial e utilizavam basicamente moléculas à base de organoclorados (DDT, BHC, endrin) e fosforados (paration, monocrotofós, metilpration). Os organoclorados foram proibidos para uso agrícola no Brasil em 1985, sendo os organofosforados igualmente restritos com o passar dos anos.

A partir de 1980 ingressam no mer-

cado a terceira geração de defensivos agrícolas, de baixa persistência ao meio ambiente, menos tóxicos aos mamíferos, mais seletivos e eficientes contra as pragas.

Em 1989 foi aprovada no Brasil a Lei nº 7.802, chamada de Lei dos Agrotóxicos, instituindo a obrigatoriedade do uso de receituário agrônomo para aquisição e aplicação de defensivos agrícolas no campo (BRASIL, 1989).

Hoje, uma boa medida mitigadora dos problemas de uso de defensivos agrícolas é o uso da técnica do Manejo Integrado de Pragas (MIP), criada na década de 1960. O MIP se inicia com um estudo sobre os tipos de controle que podem ser utilizados: controle cultural, biológico,

comportamental, genético, varietal e químico da cultura em que será aplicado. Em seguida, deve-se acompanhar o solo, monitorar e fazer uma análise completa das pragas existentes. Quando a densidade populacional da praga atingir níveis críticos ou de controle (NC), é necessário decidir qual(is) a(s) melhor(es) tática(s) para manter a população de pragas abaixo do nível de dano econômico (NDE).

O MIP deixa menos resíduos de defensivos nos alimentos, melhorando a qualidade; preserva inimigos naturais; mantém a biodiversidade do agroecossistema; causa menor contaminação ambiental; reduz perdas na lavoura; aumenta a produtividade agrícola; e reduz os custos de produção.

No século XXI, surge a quarta geração de defensivos agrícolas, que inclui produtos que atuam no sistema endócrino dos insetos, interferindo em seu processo de crescimento, por exemplo. Esses produtos, para conseguirem registro de uso nos órgãos controladores, necessitam demonstrar que são cada vez mais seletivos, menos tóxicos e com degradação mais rápida após a sua utilização.

Hoje, pela legislação brasileira, não é possível registrar um novo pesticida para controle de uma praga se não for menos tóxico do que as alternativas já existentes.

Os produtos de aprovação recente no Brasil são mais seguros para o agricultor, consumidor e meio ambiente e são aplicados em doses oito vezes menores do que os produtos desenvolvidos até década de 1970 (CARBONARI; VELINI, 2021).

Recentemente, destaca-se o uso dos biopesticidas (como os pro-

duto à base da bactéria *Bacillus thuringiensis*) e o controle biológico de pragas e doenças, sendo o Brasil o país que mais utiliza esse tipo de controle em sua área agrícola.

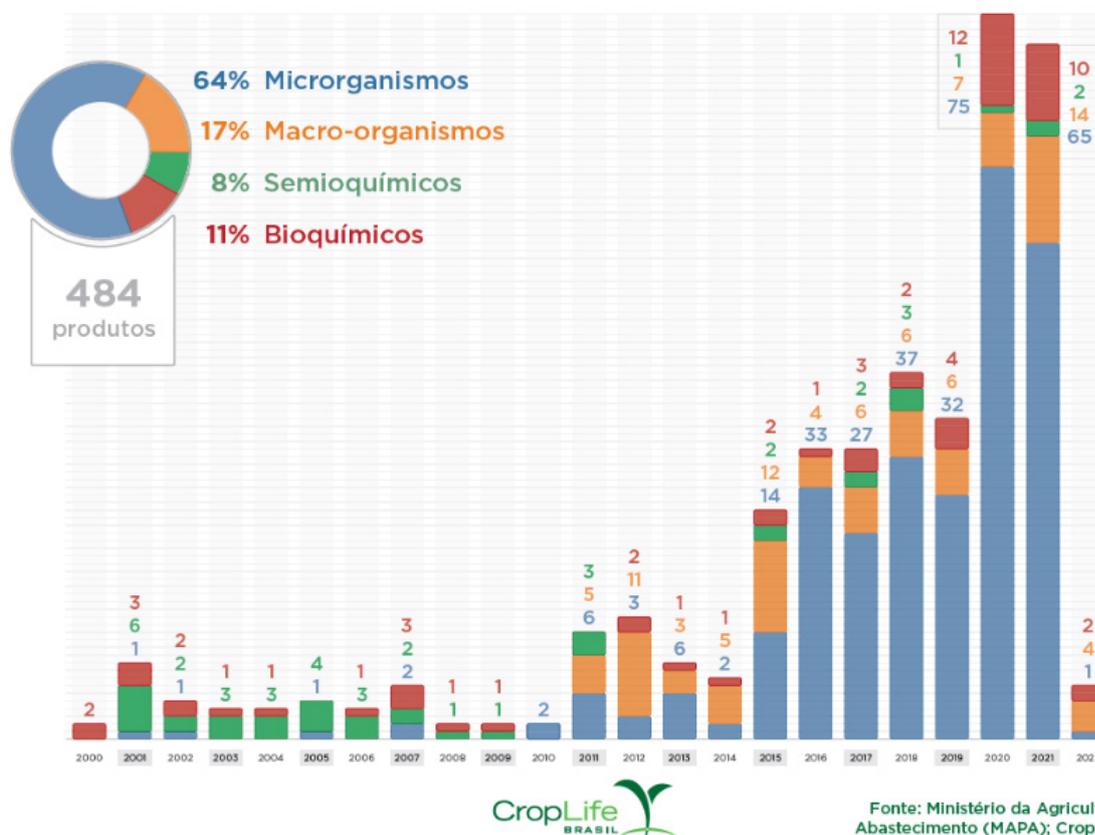
O controle biológico objetiva conter as pragas e doenças agrícolas e os insetos transmissores de doenças utilizando seus inimigos naturais, que podem ser outros insetos benéficos, predadores, parasitoides e micro-organismos, como fungos, vírus e bactérias. É um método racional que utiliza inimigos naturais para a produção de alimentos mais saudáveis e de forma sustentável por não contaminar o meio ambiente.

Aliado a isso, por meio da biotecnologia, o genoma das plantas foi modificado, de forma a incorporar o gene da bactéria *Bacillus thuringiensis*, as chamadas plantas transgênicas Bt, como a soja, o algodão, o milho e a cana-de-açúcar, que apresentam resistência a algumas lagartas. Em seu DNA, foi inserido

um gene que expressa uma proteína tóxica aos insetos, não tendo efeito sobre outros organismos e nem sobre o ser humano.

As lagartas, ao se alimentarem das folhas de plantas Bt, morrem, como se tivessem ingerido a bactéria, reduzindo-se assim, a aplicação de inseticidas químicos e o uso de água na pulverização e lavagem dos equipamentos. Com a queda da demanda de aplicações, há também redução do número de entradas com maquinário de pulverização, o que diminui o uso de combustível e, por sequência, redução nas emissões de CO2 na atmosfera (GRAZIANO; GAZZONI; PEDROSO, 2020).

O Brasil tem mostrado protagonismo em adequar sua legislação aos produtos de origem biológica. Nos últimos dois anos, cerca de 100 produtos biológicos foram registrados para uso no país e esse número cresce a cada ano (Figura 6).



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); CropLife Brasil (2022) Figura 6. Produtos biológicos registrados no Brasil (2022)

O Brasil é o líder mundial na produção e adoção de produtos biológicos, possuindo, em 2019, mais de 23 milhões de hectares tratados, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (EMBRAPA, 2019).

Quanto à aplicação em campo dos defensivos agrícolas, também houve um grande avanço tecnológico na agricultura moderna, estando as máquinas/implementos e os equipamentos de proteção individual (EPIs) mais eficientes e seguros, garantindo economia e segurança na operação.

A Lei nº 7.802/1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, dispõe sobre a utilização de agrotóxicos, sendo o uso de EPIs uma exigência legal. O seu não cumprimento poderá causar penalidades e riscos de ações trabalhistas (BRASIL, 1989, 2002). Além do uso obrigatório de EPIs, as condições climáticas para a aplicação, como a temperatura, a umidade relativa do ar e o vento, devem ser observadas de modo a garantir a eficiência da aplicação e

com os menores riscos ambientais.

O uso de drones também possibilita uma aplicação direcionada e segura de defensivos agrícolas químicos ou biológicos. Por meio de leitores sensoriais, os drones são capazes de localizar os focos de pragas ou doenças e aplicar o produto apenas nesses locais e com baixas doses.

Por sua vez, a agricultura digital vem facilitando e melhorando o trabalho do agricultor. Com a incorporação da internet das coisas (Internet of Things – IoT), estão sendo desenvolvidas as denominadas smart farms, ou fazendas inteligentes. Agricultura digital é a utilização de diferentes formas da tecnologia nos processos agrícolas. É mais focada na gestão da propriedade e das etapas da cadeia produtiva. No entanto, também otimiza algumas atividades do campo, ajudando o produtor a tomar decisões de maneira mais precisa.

Um dos benefícios diretos da agricultura digital é o ganho de produtividade e maior lucratividade

por produção, pensando apenas na economia de insumos. Afinal, a precisão do momento exato e dos cálculos de volume de aplicação de produtos numa lavoura fazem muita diferença ao final. E esse impacto se reflete num aumento de produção de alimentos por área no mundo. A tendência é que a utilização da tecnologia IoT na agricultura possa proporcionar um aumento de até 70% na produtividade agrícola mundial.

Não é preciso adquirir equipamentos com tecnologia de ponta para adotar a agricultura digital. Celular, tablet e/ou computador com acesso à internet já possibilitam sua utilização por meio de aplicativos e softwares.

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), juntamente ao MAPA já lançaram medidas para difundir a agricultura digital (Câmara Agro 4.0). Essa parceria tem como objetivo a expansão da internet no meio rural e a aproximação do produtor às novas tecnologias e serviços inovadores.

2.2.4. GASES POLUENTES DO AR E O EFEITO ESTUFA

Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima (IPCC, 2001), o dióxido de carbono (CO₂), mais conhecido como gás carbônico, proveniente da combustão de petróleo, carvão e gás e do desmatamento e posterior queima de matas nativas, além dos processos industriais, é o principal responsável pelo efeito estufa da Terra.

Porém, o CO₂ pode ser considerado essencial para a vida, visto que o seu uso na fotossíntese das plantas permite transformar a energia solar em carboidratos e outras moléculas orgânicas.

O CO₂ não deve ser considerado um contaminante do meio ambiente, sendo eles o monóxido de carbono (CO), os óxidos de nitrogênio

e de enxofre, os hidrocarbonetos e os aldeídos. A emissão desses gases deriva da combustão e queima nos motores e nas indústrias de forma geral e causam graves danos à saúde humana.

A atmosfera é composta por 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 0,042% de CO₂. Todavia a concentração de CO₂ tem se elevado, e, segundo a teoria da mudança do clima, as atividades humanas seriam a causadora dessa alteração.

Sabe-se que a Terra seria gelada se não houvesse o efeito estufa provocado pelo CO₂ e outros gases que impedem a saída de parte do calor proveniente dos raios solares para o espaço, aquecendo a Terra de forma equilibrada.

Segundo Molion (2008), “o efeito estufa faz com que a temperatura média global do ar, próximo à superfície da Terra, seja cerca de 15°C. Caso ele não existisse, a temperatura da superfície seria 18°C abaixo de zero”.

O problema reside no aumento da liberação de gases cujo componente é o carbono, ou seja, com a queima da madeira e do petróleo, adiciona-se carbono que estava estocado há milhares de anos à atmosfera, o que poderia causar um aquecimento global. Porém, muitos pesquisadores contestam a hipótese de que as atividades humanas é que estariam causando um aumento na temperatura do planeta.

De qualquer forma, considerando-se que, em um futuro próximo, o aumento populacional é inevitável, “o bom senso sugere a adoção de políticas de conservação ambiental bem elaboradas e mudanças nos hábitos de consumo para que as próximas gerações possam usufruir dos mesmos recursos naturais disponíveis na atualidade” (MOLLION, 2008).

A agropecuária e, mais precisamente, a pecuária, de produção de ruminantes, principalmente de bovinos, também vem sendo muito criticada por ser a maior geradora de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil. As críticas têm sido fundamentadas no desflorestamento, no uso de queimadas para a expansão das pastagens e nos baixos índices zootécnicos verificados nos sistemas de exploração bovina decorrentes de pastagens degradadas ou abaixo do seu potencial produtivo.

Dentre os vários GEE, a agropecuária contribui de maneira significativa com a emissão de três deles: CO₂, metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). O fogo libera o CO₂ e a produção de CH₄ é resultante da fermentação do processo digestivo observado em animais de produção, do tratamento anaeróbico de resíduos animais e da queima de

biomassa (MACHADO et al., 2011). Já o N₂O é proveniente de dejetos de animais, da queima de resíduos agrícolas e da emissão de N₂O em solos devido ao uso de fertilizantes nitrogenados (amônia, ureia, sulfato de nitrogênio e todos derivados do petróleo) (MCTI, 2016), sendo seu efeito considerado 310 vezes mais forte que o CO₂ (GRAZIANO; GAZZONI; PEDROSO, 2020).

No Brasil, estima-se que 84,2% das emissões de N₂O e 74,4% de CH₄ sejam resultantes do setor agropecuário, sendo que para o CO₂, aproximadamente 40,2% das emissões são decorrentes do uso e mudança do uso da terra e florestas (BRASIL, 2016). Porém, no cálculo do CH₄, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) não considera o CH₄ expelido por pântanos e vulcões, que representa 40% do total, por não ter origem antrópica, o que amplia a contribuição relativa do CH₄ gerado na agropecuária no aquecimento global (GRAZIANO; GAZZONI; PEDROSO, 2020).

Por sua vez, os veículos com motor a combustão são nocivos ao meio ambiente e à saúde humana. Os gases de seus escapamentos favorecem o efeito estufa e poluem a atmosfera com óxidos de nitrogê-

nio (NO_x) e de enxofre (SO_x), além do material particulado (fuligem) que prejudica os pulmões, e o monóxido de carbono (CO), que pode matar se respirado.

O uso de etanol nos veículos e a adição obrigatória do biodiesel ao diesel são medidas mitigadoras da emissão de GEE. No Brasil, é possível trabalhar com a chamada economia de baixo carbono, ou seja, com energias renováveis, como a hidroeletricidade e os biocombustíveis, além do sequestro de carbono pelas plantas, contribuindo para a redução das emissões dos GEE.

Na combustão de etanol, biodiesel ou biogás, o carbono, que havia sido incorporado pela fotossíntese às plantas ou às florestas plantadas, é liberado para a atmosfera, tendo um efeito neutro sobre o clima, não elevando as emissões dos GEE.

Outras tecnologias chamadas de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) também podem ser utilizadas para reduzir as emissões de GEE, como, por exemplo: os sistemas intensivos de pecuária e a recuperação de pastagens degradadas, o sistema de ILPF, os SAFs, o SPD, a fixação biológica de nitrogênio (FBN), os bioinsumos, o tratamento de dejetos de animais, os sistemas irrigados e o plantio de florestas.



2.2.5. DEGRADAÇÃO DO SOLO

A degradação do solo que afeta extensas áreas, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, é mais um dos graves problemas ambientais da agricultura. O problema da erosão do solo é mais importante nos países em desenvolvimento, enquanto em todos os demais destacam-se os problemas de salinização, acidificação, compactação, encharcamento, contaminação, poluição e perda da fertilidade do solo.

Segundo o documento da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), 33% dos solos do mundo estão degradados, sendo 50% na América Latina (EMBRAPA, 2015).

A erosão do solo é um problema que afeta gravemente o ambiente sob diversos aspectos. Dentre os principais estão as perdas de solo fértil decorrente da erosão laminar, a lixiviação de nutrientes, a redução da infiltração e da retenção de umidade do solo, a sedimentação e a deposição do material erodido nas zonas mais baixas de

solo fértil, a redução da produção de energia elétrica e do volume de água para abastecimento urbano, entre outros (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1985).

Em todo o mundo, somente a erosão elimina 25 a 40 bilhões de toneladas/ano de solos cultiváveis, reduzindo drasticamente a produtividade agrícola, a segurança alimentar e a capacidade de armazenamento de água e nutrientes (FAO, 2015). No Brasil, as estimativas apontam perdas de solo fértil de 822 milhões a um bilhão de t/ano (MMA, 2005).

O manejo agrícola inadequado tem interferido na degradação dos solos, diminuindo a sua capacidade de produção. Isto pode ocorrer naturalmente no ambiente, embora, com a ação contínua do homem, haja uma aceleração neste processo erosivo.

[...] a agricultura familiar retira mais nutrientes do solo do que repõe. Isso acontece porque faltam conhecimentos e políticas públicas

para que o pequeno produtor possa fazer o manejo adequado do solo. É necessário que os produtores adotem tecnologias que promovam uma agricultura sustentável, tais como o SPD, o plantio em nível e as práticas de conservação de solo, a ILPF, a proteção das matas ciliares, a agricultura de precisão, a FBN, o controle biológico entre outros (EMBRAPA, 2015).

A acumulação de sais no solo em áreas áridas e semiáridas é outro problema ambiental que reduz o rendimento das culturas podendo eliminar completamente a produção vegetal. A salinidade é induzida, principalmente, pelo uso de água de irrigação com alta concentração de sais, manejo inadequado de irrigação e deficiência de drenagem.

Por fim, a acidez do solo é um grave obstáculo à produção de alimentos em todo o mundo, estando na América do Sul os solos mais ácidos do mundo (pH < 3,5), que sofreram desmatamento e a agricultura intensiva (FAO, 2015).

2.6. CONSUMO DE ÁGUA

A água no Brasil possui múltiplos usos: agricultura e irrigação, abastecimento humano e animal, indústria e mineração, geração de eletricidade, saneamento, aquicultura, navegação, turismo e recreação.

As parcelas utilizadas de água podem ser classificadas em retirada, consumo e retorno. “A retirada refere-se à água total captada para um uso, o retorno refere-se à parte da água retirada que retorna aos corpos hídricos e o consumo refere-se à água que não retorna diretamente aos corpos hídricos” (ANA, 2020a).

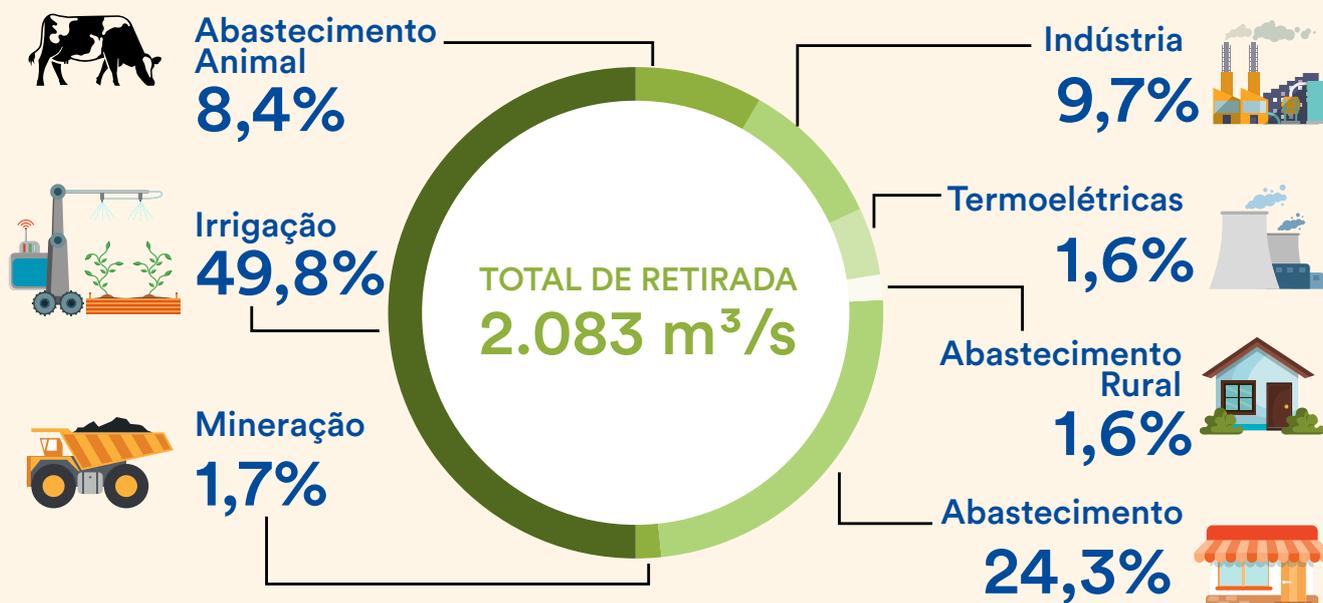
A irrigação corresponde à prática agrícola que utiliza um conjunto de equipamentos e técnicas para suprir a deficiência total ou parcial de água para as culturas, e varia de acordo com a necessidade de cada espécie, condições edafoclimáticas e outras variáveis, sendo “atualmente, o principal uso de água no Brasil, em termos de quantidade utilizada, representando 49,8% de toda a água captada e 66,1% de toda a água consumida” (ANA, 2020a) (Figura 7).

Assim, de acordo com esses dados, a irrigação é a atividade eco-

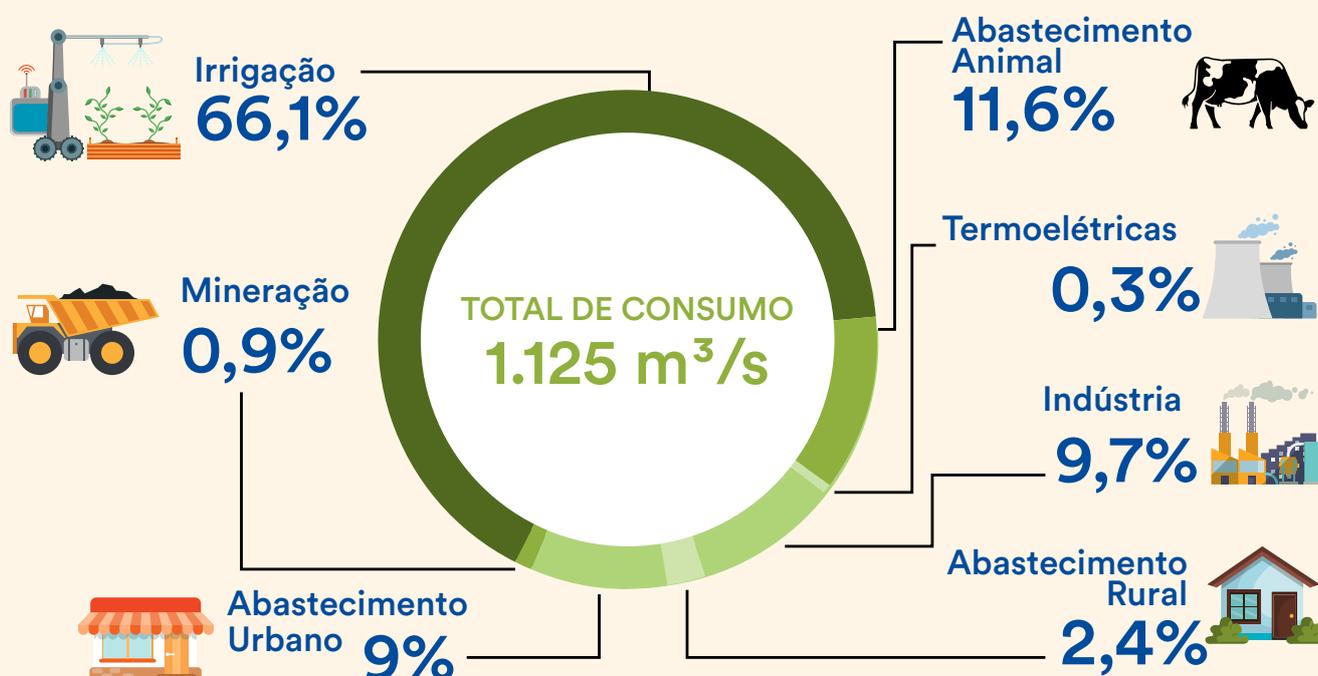
nômica que mais consome água, sendo o seu uso considerado consuntivo. Porém, quando realizada de forma racional, a maior parte retorna ao ciclo hidrológico pela evapotranspiração, sendo, para isso, necessário o uso das técnicas de manejo da irrigação.

Por sua vez, o abastecimento urbano retira 24,3% de toda a água no Brasil e consome apenas 9,0%, havendo um elevado retorno aos rios, porém na forma de efluentes, exigindo sistemas de tratamento para adequar a sua qualidade a legislação (Figura 7).

TOTAL DE ÁGUA RETIRADA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS (EM 2019)



TOTAL DE ÁGUA CONSUMIDA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS (EM 2019)



Fonte: ANA (2020a)

Figura 7. Total de água retirada e consumida no Brasil de acordo com a atividade em 2019

Na agricultura irrigada também é necessário cuidados com o uso de defensivos agrícolas e fertilizantes de forma a evitar a contaminação do lençol freático.

Estima-se, atualmente, cerca de 8,2 milhões de hectares de área irrigada no Brasil, o que representa 10% do total cultivado (ANA, 2020a). Esse valor é bem restrito quando comparado com os dados de China e Índia, que possuem 70 milhões de hectares irrigados cada um, existindo grande potencial de crescimento no Brasil (GRAZIANO; GAZZONI; PEDROSO, 2020).

A agricultura irrigada brasileira utiliza 72% da água, sendo que quase 40% desse montante se perde antes de atingir a zona radicular dos cultivos (JORNAL DA USP, 2018). Entre os motivos do desperdício estão os projetos inadequados, má execução, falta de dimensionamento e controle na quantidade de água utilizada no cultivo e no processamento dos produtos, falta de adoção de práticas conservacionistas do solo e a evaporação. “Os impactos recaem sobre o ecossistema, já que lençóis freáticos e rios sofrem com a falta de chuvas e correm o risco de secar ao longo dos anos” (ANA, 2012).

Os modernos sistemas de irrigação operam com softwares, sensores

e drones que orientam o momento correto de irrigar, evitando perdas. Também existem técnicas como o uso de cobertura morta (resíduo de colheita) para reduzir a evaporação; o melhoramento genético vegetal, que desenvolve cultivares mais resistentes ao déficit hídrico; o uso de irrigação localizada, como a microaspersão e o gotejamento, que evitam desperdícios; além de projetos que utilizam a água de esgoto semitratada, economizando água limpa.

A proteção das matas ciliares e das nascentes também é importante para a conservação da água. Com a manutenção e recuperação das APPs, evita-se a erosão e o assoreamento dos rios, além de se impedir o seu uso agrícola pela legislação florestal, conservando a biodiversidade nessas áreas frágeis.

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é outra forma de se incentivar a preservação da água e do solo. Os agricultores recebem incentivos financeiros e auxílio técnico-financeiro para a execução de projetos de recuperação de matas ciliares, conservação do solo e de florestas, o que garante também a preservação da água.

A partir do PSA, a manutenção de áreas preservadas, diversas vezes encarada como prejuízo, torna-se também uma atividade rentável.

“Encontra-se assim um ponto de convergência entre ambientalistas, ruralistas, comunidade científica e órgãos gestores de meio ambiente” (ANA, 2020b).

O Programa Produtor de Água utiliza a política de PSA em todos os seus projetos como forma de valorizar o trabalho dos produtores rurais envolvidos e garantir a adequada manutenção das práticas conservacionistas executadas nas propriedades rurais, assim como das áreas de reflorestamento. O valor por hectare a ser pago aos produtores rurais participantes é sempre proporcional ao serviço ambiental prestado. “Estes valores variam de região para região, uma vez que os projetos do Programa Produtor de Água possuem autonomia para definir sua própria metodologia de valoração” (ANA, 2020b).

Em Minas Gerais, em 2006, os municípios de Extrema e Montes Claros foram os pioneiros na abertura de programas de PSA, sendo rapidamente seguidos por outras cidades, estados e organizações ambientalistas não-governamentais (ONGs). “Em Extrema, pequenos produtores recebem um recurso de 100 Ufex (Unidade Fiscal do município), por hectare/ano, ou seja, cerca de R\$ 300,00” (GRAZIANO; GAZZONI; PEDROSO, 2020).



2.2.7. PERDA DA BIODIVERSIDADE

Em diversos estudos, o Brasil é apontado como o país com a maior biodiversidade do mundo, possuindo entre 10% e 15% de todas as espécies conhecidas na atualidade. “O Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil indica 116.839 espécies animais já registradas, entre vertebrados e invertebrados, e a Lista de Espécies da Flora do Brasil já conta com 46.355 espécies registradas” (MMA, 2020b).

“O Brasil detém também o maior número de espécies de plantas do mundo, sendo mais de 40% destas endêmicas, onde o grupo das angiospermas possui a maior representatividade de endemismo (56%)” (MMA, 2020b). Diariamente novas espécies são descobertas e descritas no país, o que indica que esses números possam ser mais elevados.

De acordo com as Portarias MMA nº 444 e 445, de 18 de dezembro de 2014, foram contabilizadas 1.173 espécies da fauna ameaçadas em diferentes categorias, sendo: 1 extinta na natureza; 318 criticamente em

perigo; 406 em perigo e 448 vulnerável (MMA, 2020a). As principais ameaças são: perda de habitat ocasionado pela expansão agropecuária e construção civil, urbanização, poluição, sobre-exploração e tráfico e espécies exóticas invasoras. Já a Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2014, indica 2.107 espécies, sendo 458 criticamente em perigo, 1.148 em perigo e 501 vulnerável (MMA, 2020c).

Há muito se sabe que a atividade agropecuária leva à perda de biodiversidade. Mas, segundo o último relatório da FAO (2019), intitulado Biodiversidade para Alimentação e Agricultura, o que é pouco divulgado é que a perda de diversidade natural pode comprometer cultivos alimentícios e impactar negativamente o setor agrícola no futuro.

Muitas espécies, incluindo polinizadores, organismos do solo e os inimigos naturais de pragas, que contribuem para os serviços vitais

do ecossistema, estão em declínio como consequência da degradação de habitats, poluição, urbanização e outras ameaças. Há também um rápido declínio nos principais ecossistemas que fornecem vários serviços essenciais para a alimentação e a agricultura, incluindo o abastecimento de água doce, proteção contra tempestades, inundações e outros perigos, e habitats para espécies como peixes e polinizadores.

Para a manutenção da biodiversidade algumas técnicas podem ser utilizadas, como a agricultura orgânica, o MIP, a agricultura conservacionista, a gestão sustentável do solo e da floresta, a ILP, a ILPF, a aquicultura sustentável, o controle biológico e a correta aplicação de defensivos agrícolas, entre outros. A FAO também destaca “o aumento global de esforços de conservação locais, como a instituição de áreas protegidas e políticas para a gestão de fazendas, além da criação de bancos de genes, jardins zoológicos e botânicos” (FAO, 2019).

2.2.8 CONCLUSÃO

A modernização da agricultura brasileira se intensificou a partir de 1950, graças à introdução de novas tecnologias que modificaram a produção e promoveram a reorganização de todo o processo, ocasionando mudanças nas relações sociais e na forma como o homem passou a se relacionar com a natureza.

Porém, a utilização das novas tecnologias precisa ser equilibrada para que sua aplicação possa promover com eficácia, eficiência e efetividade o desenvolvimento sustentável, assentado nos princípios de proteção, preservação e respeito aos ecossistemas onde são aplicadas. A falta de consciência ambiental pode comprometer o domínio da tecnologia moderna sobre o meio natural e trazer consequências negativas para a qualidade de vida humana e para o meio

ambiente, podendo afetar, inclusive, a saúde e a proteção das futuras gerações, colocando em risco a sustentabilidade da vida no planeta.

O esgotamento dos recursos naturais e a consequente fragilização dos sistemas produtivos revelam a necessidade imediata de implementação de políticas públicas que assegurem o desenvolvimento sustentável; seja na criação e implantação de legislação protetiva ambiental, seja na intensificação da fiscalização ou no incentivo à pesquisa e a implantação de tecnologias limpas, necessitando do apoio da sociedade e do Estado para que sejam implementadas de forma ambiental, econômica e socialmente justas.

Produzir alimentos de forma sustentável é o grande desafio da humanidade para este século.

Assim, para que se possa erradicar a pobreza, proteger o planeta e assegurar que todas as pessoas tenham direito à vida digna e lhes sejam garantidas a paz e condições favoráveis à prosperidade, é necessário projetar o futuro com o pensamento do desenvolvimento sustentável.

O ser humano, como parte da natureza, depende dela para viver, e a natureza precisa dele para protegê-la. Portanto, é preciso que a humanidade reconheça a sua responsabilidade e importância neste processo, acompanhando e fiscalizando as iniciativas públicas e privadas no âmbito da gestão ambiental, contribuindo para a mitigação de riscos impostos ao desenvolvimento sustentável.

2.2.9. REFERÊNCIAS

- ANA - Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2020: Informe Anual/Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2020a. 118 p. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/conjuntura-completo.23309814.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2021.
- ANA - Agência Nacional de Águas. PSA, 2020b. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/programas-e-projetos/programa-produtor-de-agua/psa>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- ANA - Agência Nacional de Águas. Quase metade da água usada na agricultura é desperdiçada, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias-antigas/quase-metade-da-a-gua-usada-na-agricultura-a-c.2019-03-15.2354987174>. Acesso em: 02 ago. 2020.
- BARONA, E.; RAMANKUTTY, N.; HYMAN, G.; COOMES, O. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, 2010.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do Solo. Piracicaba: Ed. Livroceres, 1985. 392 p.
- BOAS PRÁTICAS AGRONÔMICAS. Plantio Direto: prática revolucionária da agricultura brasileira, 2020. Disponível em: <https://boaspraticasagronicas.com.br/boas-praticas/plantio-direto/>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- BOINK, A.; SPEIJERS, G. Health effects of nitrates and nitrites, a review. *Acta Horticulturae*, v. 563, p. 29-36, 2001.
- BORLAUG, N. E. Da revolução verde à revolução dos genes: nosso desafio no século 21. Palestra proferida no Salão Nobre da ESALQ USP, em fevereiro 2004. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA08-mercado07.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.
- _____. Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 jan. 2012.
- _____. Decreto nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Estabelece o Novo Código Florestal. Presidência da República – Casa Civil. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 out. 2012. Seção 1, 82 p.
- _____. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jul. 1989.
- _____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, 2016. 336 p.
- CARBONARI, C. A.; VELINI, E. D. Risk assessment of herbicides compared to other pesticides. *Brazil. Adv Weed Sci.*, v. 39, e21202032, 2021.
- CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Relatório da FAO com participação da Embrapa revela que 33% dos solos do mundo estão degradados, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8104410/relatorio-da-fao-com-participacao-da-embrapa-revela-que-33-dos-solos-do-mundo-estao-degradados>. Acesso em: 02 mar. 2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Brasil é líder mundial em tecnologias de controle biológico, 2019**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/46366490/brasil-e-lider-mundial-em-tecnologias-de-controle-biologico>. Acesso em: 02 mar. 2023.

FAO - Food and Agriculture Organization. **Status of the World's Soil Resources | Main Report, 2015**. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i5199e/i5199e.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

FAO - Food and Agriculture Organization. **The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture**, J. Bélanger & D. Pilling (eds.). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. 2019, 572 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

FAO - Food and Agriculture Organization. **Pesticides indicators, 2023**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/EP>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 114-123, 2005.

GRAZIANO, X.; GAZZONI, D. L.; PEDROSO, M. T. **Agricultura: Fatos e Mitos: Fundamentos para um debate racional sobre o Agro Brasileiro**. São Paulo: Ed. Baraúna, 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Amapá, Piauí, Rondônia e Pará tinham menos de 30% dos seus domicílios urbanos conectados à rede de esgoto em 2022, 2023**. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37179-amapa-piaui-rondonia-e-para-tinham-menos-de-30-dos-seus-domicilios-urbanos-conectados-a-rede-de-esgoto-em-2022#:~:text=Em%202022%2C%20entre%20os%2064,38%2C9%25%2C%20respectivamente](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37179-amapa-piaui-rondonia-e-para-tinham-menos-de-30-dos-seus-domicilios-urbanos-conectados-a-rede-de-esgoto-em-2022#:~:text=Em%202022%2C%20entre%20os%2064,38%2C9%25%2C%20respectivamente.). Acesso em: 17 jun. 2023.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, **Contributions of Working Groups I, II and III to the IPCC Third Assessment Report**, Cambridge University Press, 2001.

JORNAL DA USP. **Quase metade da água captada no Brasil é desperdiçada**, 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/quase-metade-da-agua-captada-no-brasil-e-desperdicada/>. Acesso em: 02 jul. 2021.

MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R.; GUIMARÃES JUNIOR, R.; LOPES, F. C. F.; CAMPOS, M. M.; MORENZ, M. J. F. **Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ranking da FAO mostra que uso de defensivos no Brasil é menor que em diversos países da Europa**, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/ranking-da-fao-mostra-que-uso-de-defensivos-no-brasil-e-menor-que-em-diversos-paises-da-europa>. Acesso em: 20 jun. 2020.

MARGULIS, S. Causes of deforestation of the Brazilian Amazon. **World Bank Working Paper**, n.22, 2004.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases do efeito estufa no Brasil**. 3ª edição. Brasília, 2016. 85 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade – Fauna, 2020a**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/programas-e-projetos/projeto-corredores-ecologicos/historico/item/10310-fauna-e-flora>. Acesso em: 10 jun. 2020.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Consumo Sustentável: Manual de educação**. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p. Disponível em: . Acesso em: 02 ago. 2020.

MOLION, L. C. B. Aquecimento global: uma visão crítica. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 3-4, p. 7-24, 2008.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Espécies ameaçadas**, 2020b. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-de-especies/fauna-ameacada.html>. Acesso em: 10 jun. 2020.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Flora. **Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**, 2020c. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-de-especies/fauna-ameacada/flora.html>. Acesso em: 10 jun. 2020.

NEVES, E. M. A pressão da demanda por alimentos: **Malthus tinha razão? Visão agrícola**, n. 8, p. 130-133, 2008. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA08-mercado07.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

WALKER, R.; MORAN, E.; ANSELIN, L. Deforestation and cattle ranching in the Brazilian Amazon: External capital and household processes. **World Development**, v. 28, n.4, p.683-699, 2000.



2.3. PRINCIPAIS DESAFIOS E TENDÊNCIAS DA AGRICULTURA GLOBAL

Embora existam argumentos de que a produção global de alimentos será capaz de alimentar a população de 9,8 bilhões de pessoas, estimada para 2050, essa não é sólida e sustentável, uma vez que, apesar de atualmente produzir quantitativamente alimentos suficientes para todos, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) avalia que cerca de 800 milhões de pessoas vivem em situação de insegurança alimentar no mundo, passando fome diariamente (SEIXAS, 2019).

Acredita-se que a sustentabilidade da produção de alimentos enfrentará riscos crescentes nas próximas décadas, devido às mudanças climáticas progressivas que se manifestarão como eventos extremos mais frequentes e severos – ondas de calor, secas e inundações. Muitas vezes, os choques relacionados ao clima podem ter impactos catastróficos com forte repercussão no sistema alimentar global, expondo cada vez mais os setores de produção, processamento, distribuição, varejo, descarte e desperdício. Os impactos resultantes, generalizados ou geograficamente contidos sobre a produtividade das culturas podem ser benéficos ou prejudiciais, dependendo do sistema agroecológico, e exigirão vários mecanismos de adaptação e resiliência, que vão desde novas práticas agrônômicas sustentáveis, uso adequado da água, alterações de épocas de semeadura até mudanças significativas na alocação do uso da terra (SERRAJ et al., 2018).

Por sua vez, espera-se que os sistemas alimentares evoluam sobremaneira até 2050, embora com intensidades diferentes. A bioeconomia, a biotecnologia e os recursos genéticos (vegetais, animais e microbianos), bem como a hiperconectividade, essencial na aceleração da adoção da agricultura de precisão, com os consequentes aumentos da produtividade, economias de escala e readequação do uso da mão de obra agrícola, são alguns dos fatores que influenciarão a agricultura e os sistemas alimentares do futuro (SEIXAS, 2019).

Estima-se que, até 2050, 82,4% da população urbana mundial esteja concentrada em países emergentes e menos desenvolvidos (SERRAJ et al., 2018). A rápida urbanização e o aumento da renda em muitos desses países estão alterando as dietas representadas pelo aumento da demanda per capita de produtos pecuários, hortícolas, alimentos processados e pré-cozidos e pela redução da demanda por alimentos básicos tradicionais. Por exemplo, até 2050, o consumo anual de proteínas de origem animal deverá aumentar nos países em desenvolvimento de 28 kg para 42 kg per capita (incremento estimado de 50%) e nos países desenvolvidos de 82 kg para 91 kg per capita (incremento de 10%) (SERRAJ et al., 2018).

Atualmente, a base dos desafios da comunidade científica é a análise das forças sociais, tecnológicas, econômicas, ambientais e políticas, focos de mudanças e possíveis rupturas, bem como suas implicações para

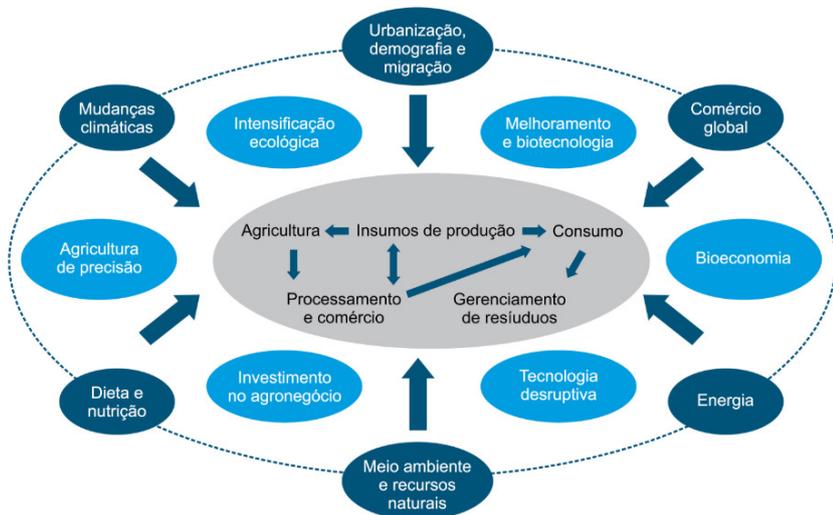
o futuro dos sistemas alimentares. Seis são os principais desafios com os quais a agricultura global e os sistemas alimentares se confrontam e que conformam as megatendências para os próximos 30 anos (SERRAJ et al., 2018; BMI RESEARCH, 2018):

- AgTechs e tecnologias disruptivas: automação e robótica, hiperconectividade, proliferação da internet e natureza do trabalho;
- Mudanças climáticas e degradação ambiental;
- Transição sociodemográfica e urbanização;
- Envelhecimento populacional, as novas gerações e os desafios da saúde (dietas) e das tecnologias – transição proteica e design de alimentos;
- Produção global de alimentos, acesso equitativo e estável aos alimentos;
- Segurança alimentar e segurança nutricional, principalmente direcionadas às populações mais vulneráveis em áreas de risco e volatilidade social.

Assim, baseados nos desafios mencionados, Serraj et al. (2018) e BMI Research (2018) identificaram 12 fatores que afetarão os sistemas alimentares e que são parte integrante das megatendências macroeconômicas para a agricultura para os próximos 30 anos (Figura 8).

● **Forças:** (I) demografia e desequilíbrios demográficos; (II) comércio global; (III) energia; (IV) meio ambiente e recursos naturais; (V) dieta e nutrição; (VI) mudanças climáticas.

● **Oportunidades:** (VII) intensificação ecológica; (VIII) biotecnologia e melhoramento genético; (IX) bioeconomia; (X) tecnologias disruptivas; (XI) investimentos nos agronegócios; (XII) agricultura de precisão.



Fonte: Serraj et al. (2018)

Figura 8. Principais fatores que afetarão os sistemas alimentares do futuro: as forças são representadas pelos círculos escuros e as oportunidades pelos círculos claros.

2.3.1. MEGATENDÊNCIAS PARA SEGURANÇA ALIMENTAR E SISTEMAS ALIMENTARES ATÉ 2050

Estima-se que serão necessários mais 50% de alimentos, até 2030, e, possivelmente, 100% a mais de carne até 2050, assumindo que não haverá grandes mudanças nas dietas e/ou uma redução significativa na perda e desperdício de alimen-

tos (Maggio et al., 2018).

Maggio et al. (2018) e BMI Research (2018) identificaram 14 componentes das megatendências macroeconômicas, ambientais e demográficas para os próximos 30 anos, os

quais são caracterizados como forças que já afetam e afetarão fortemente os sistemas alimentares globais. As principais megatendências para os sistemas alimentares estão resumidas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais megatendências, possíveis vencedores e perdedores em relação aos sistemas alimentares até 2050.

Megatendência	Vencedor	Perdedor
Segurança alimentar global e disparidades entre nações; alterações nos paradigmas de segurança alimentar	Produtores de alimentos tradicionais (Brasil, Estados Unidos, Europa) Empresas de trading Empresas de organismos geneticamente modificados	África e Oriente Médio terão pouco, ou nenhum, crescimento da produção agrícola África tenderá ao crescimento da insegurança alimentar nos próximos anos
Inovações tecnológicas, automação, robótica e hiperconectividade: expansão global do uso das AgTechs, agricultura de capital intensivo	Empresas inovadoras do agronegócio com uso intensivo de tecnologias, softwares de gestão e aplicativos móveis de monitoramento Empresas tecnológicas especializadas em AgTech	Pequenos produtores, especialmente em países emergentes, incapazes de adotar o conceito de AgTech Produtores que adotaram o conceito de AgTech, com aumento da produtividade, mas estando sujeitos a maiores custos de produção, manutenção e dependência de provedores Indústrias de fertilizantes
Conscientização do consumidor e regulações dos alimentos	Produtores de alimentos saudáveis (funcionais, probióticos, alimentos veganos) Produtores de alimentos orgânicos Produtores e exportadores de frutas e hortaliças	Agroindústrias processadoras de carne vermelha Agroindústrias do açúcar Agroindústrias do dendê: óleo de palma
Novas tendências transformadoras do sistema agroalimentar global: futuras gerações propensas a consumir novas formas de alimentos	Alimentos veganos (carnes e produtos lácteos alternativos de origem vegetal, carnes manufaturadas em laboratórios)	Produtores de carnes com alto custo de mão de obra
Ascensão do consumidor idoso	Serviços de saúde, alimentos e bebidas tradicionais, embalagens mais fáceis de abrir e resselar e veículos autônomos	Produtos de baixa qualidade, indústrias de alimentos focadas primordialmente em jovens
Interseção de tecnologia e saúde	Alimentos saudáveis, suplementos alimentares para dietas controladas, vestimentas conectáveis (<i>wearables</i>)	Alimentos processados (fast-food), carne vermelha, bebidas adoçadas com açúcar
Mudanças climáticas e degradação ambiental: sustentabilidade do meio ambiente	Empresas de agricultura de precisão Tecnologias que favoreçam aumento de produtividade: empresas agrícolas e big data, empresas de genética animal e de alteração genética Empresas de seguros agrícolas em mercados emergentes	Regiões tropicais, as quais sofrerão reduções drásticas nas produtividades devido às mudanças climáticas
Diversificação das necessidades educacionais e de aprendizagem	Novas formas de ensino, avanços nas ciências cognitivas, novas abordagens pedagógicas, ênfase na aprendizagem ao longo da vida	Escolas tradicionais nos países emergentes e subdesenvolvidos

Fonte: Adaptado de BMI Research (2018) e Maggio et al. (2018).

2.3.2. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E O FUTURO DA AGRICULTURA

AGTECHS

Estima-se que os principais avanços venham das novas tecnologias de automação e robótica, da hiperconectividade e do acesso à internet, das novas tecnologias empregadas no melhoramento vegetal e animal, dos sistemas mais avançados de gestão de recursos e da melhor compreensão da relação alimentos-consumo

-saúde humana (LANGRIDGE, 2018).

Agtech se constitui em um dos principais desafios que a agricultura e os sistemas alimentares se confrontam, e uma das grandes tendências para a melhoria do aumento da produtividade agrícola. O uso de agtech, por exemplo, beneficiará várias opera-

ções e negócios no processo produtivo, estimando-se que os vencedores serão (a) os produtores rurais que adotarem, rápida e conscientemente, as novas tecnologias, e (b) os provedores de serviços de tecnologia ao setor (BMI Research, 2018).

AGRICULTURA DE PRECISÃO

A agricultura de precisão começou em países industrialmente desenvolvidos. É uma prática agrícola mundial, mas os níveis de adoção variam em diferentes partes do globo. Grandes propriedades rurais em países emergentes adotaram tecnologias de agricultura de precisão, especificamente aplicações variáveis e monitoramento de produtividade, usando sistemas de GPS em equipamentos agrícolas. A internet móvel, os sensores de plantas e animais e os drones estão suficientemente desenvolvidos e aplicados na África, na Ásia e na América do Sul, sendo fundamentais para implementação de esquemas modernos de agricul-

tura de precisão, particularmente em sistemas de produção agrícola de alto valor (SEIXAS, 2019).

Os principais desafios enfrentados pela coleta de dados agrícolas são, geralmente, aqueles relacionados à logística e às restrições de recursos. Nos países emergentes, onde o acesso a lugares rurais é difícil e dispendioso (no que diz respeito a tempo e recursos financeiros), são necessárias alternativas aos levantamentos agrícolas clássicos e aos sistemas digitais, que usam informações de sensoriamento remoto por satélite sobre a cobertura da terra, os quais, combinados com conhecimentos

especializados sobre sistemas agrícolas, podem aumentar a precisão e a representatividade espacial das estatísticas agrícolas, constituindo um decisivo suporte à tomada de decisões (HUANG; BROWN, 2018).

A agricultura de precisão, através do uso de IoT e a interface com big data, será fundamental para o desenvolvimento do setor do agronegócio nas Américas (Brasil, Estados Unidos e Argentina). O IoT pode apresentar desafios muito diferentes em modelos de negócios, tecnologias, implementação e suporte e suas tendências de uso na agricultura estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Tendências do uso da IoT na agricultura

SETORES	METAS	TIPOS DE TECNOLOGIAS UTILIZADAS	IMPACTO ESPERADO
Grãos	Facilitar a coleta e envio de informações sobre umidade, luz solar, precipitação, monitoramento do ar, colheita, etc. Permitir a agricultura de precisão (plantio de precisão, aplicação de fertilizantes, pulverização, irrigação, etc)	Máquinas a máquinas (M2M): Sensores, drones, satélites, tratores conectados e eventualmente autônomos. Analítica: análise de dados, banco de dados servidores, sistemas de nuvem.	Maior produtividade, uso mais adequado de fertilizantes e insumos, menores custos de produção, diminuição do uso de fertilizantes por ha.
Pecuária	Facilitar o monitoramento de cercas e cultivo; rastreamento e monitoramento de animais (rastreamento de saúde, parto ciclos, localização, etc); manejo de pastagens/rações.	M2M: Sensores, drones, colares conectados a GPS. Analítica: servidores de banco de dados, sistemas em nuvem.	Maior produtividade (detecção de surtos de doenças precoces, diminuindo seu impacto), uso mais eficiente de rações.
Relações entre empresas de insumos, intermediários e agricultores	Facilitar a conexão de agentes de campo a sistemas de análises conectadas em nuvem, a fim de oferecer produtos personalizados aos proprietários rurais e aumentar eficiência para a sua intermediação.	Smartphones, tablets, e outros. Analítica: análise de dados, banco de servidores de dados, sistemas de nuvem.	Os impactos serão mais sentidos em países em desenvolvimento, caracterizados pela preeminência de pequenas propriedades com investimento de baixa capacidade e que dependem de intermediários em maior medida, do que em mercados desenvolvidos.
Gerenciamento da cadeia de suprimentos	Facilitar o acompanhamento de estoques e rastreabilidade do produto.	M2M: Sensores (em silos), GPS rastreamento de veículos (telemática). Dados: Analítica, sistemas de nuvem.	Empresas de insumos: o objetivo seria aumentar quotas de mercado. Redução de desperdícios ao longo das cadeias de suprimento.

Fonte: BMI Research (2018)

BIOTECNOLOGIA

Desde a década de 1960, a produtividade dos principais cereais aumentou entre duas e três vezes, sendo o melhoramento genético de plantas e animais um dos componentes que permitiram incrementar a produção agrícola e pecuária sem a elevada necessidade de terras adicionais. A biotecnologia é altamen-

te dinâmica, com novas tecnologias e aplicações sendo criadas regularmente, tornando-se difícil prever quais tecnologias estarão disponíveis no futuro (LANGRIDGE, 2018).

A genética permitirá melhorar a qualidade dos produtos agrícolas, aumentando o valor nutricional,

paladar, olfato, cor e aparência dos mesmos. São previstas aplicações promissoras da genética visando adequar culturas vegetais e resíduos de plantas para biocombustíveis de nova geração. A genética contribuiria, dessa forma, à realização de uma economia de base biológica (DUIN; HARTOG, 2018).

2.3.3. FUTURO DISRUPTIVO: PERSPECTIVAS DE TECNOLOGIAS REVOLUCIONÁRIAS

BIOINFORMÁTICA

A bioinformática aplicada à agricultura tem enorme potencial de aumentar a capacidade de efetuar previsões meteorológicas locais (com precisão de até 200 ha), usando milhões de observações meteo-

rológicas e terrestres diárias, bem como de ampliar o monitoramento, tanto da saúde animal quanto do aumento da produção de carnes e leite, por meio da inserção de chips na pecuária de corte e leite, co-

nectados à internet (e aos bancos de dados). Além disso, a combinação da bioinformática com outras tecnologias auxilia a induzir uma produção mais sustentável (DUIN; HARTOG, 2018).

AGRICULTURA INTELIGENTE

A agricultura inteligente (smart agriculture), ao contrário da agricultura tradicional, não se concentra, isoladamente, na agricultura ou na pecuária, de forma global, mas em plantas e animais, individual-

mente, usando tecnologias georreferenciadas (GPS) e sensores. Por meio dela, as explorações agrícolas e suas relações com os solos recebem exatamente o tratamento de que precisam, pois levam em con-

sideração as condições específicas dos solos, a luminosidade (horas de luz solar) e as condições climáticas (DUIN; HARTOG, 2018).

BIOTECNOLOGIA

Com o mapeamento de um número cada vez maior de tipos genômicos, será possível produzir populações de animais e plantas para aplicações específicas, como, por exemplo, vacas que produzam leite com alto teor de ácidos graxos insaturados e batatas que contenham um

tipo específico de amido ou que sejam resistentes a doenças específicas. Esse desenvolvimento permitirá uma produção mais sustentável, uma vez que a resistência inerente das plantas a doenças específicas significa que os produtores necessitariam de menos aplicações de her-

bicidas, por exemplo. Além disso, será possível cultivar em áreas anteriormente consideradas inadequadas. Entretanto, o impacto do uso futuro dessas tecnologias é ainda limitado, em parte por razões éticas (DUIN; HARTOG, 2018).

BIOLOGIA SINTÉTICA

A biologia sintética é um desenvolvimento tecnológico-científico que aplica princípios de design técnico em um nível molecular biológico,

como, por exemplo, o redesenho de um sistema vivo de tal forma que ele faça algo novo, como produzir uma substância específica. Ainda mais

ambiciosas são as tentativas contínuas de criar novos sistemas vivos a partir de material inerte (DUIN; HARTOG, 2018).

TRANSIÇÃO PROTEICA

A transição proteica refere-se à substituição no consumo de proteínas de origem animal (frango, suína e bovina) por outras fontes alternativas proteicas, como vegetais, organismos de água salgada e insetos.

As algas são exemplos de transição proteica por serem fontes primárias de proteínas, pois não requerem outras proteínas para crescer. Os insetos são outro exemplo de transição proteica. Desenvolvimentos

também estão ocorrendo na produção de carne artificial, baseados em culturas de células ou tecidos (DUIN; HARTOG, 2018).

DESIGN DE ALIMENTOS

O design de alimentos é o desenvolvimento laboratorial com componentes específicos adicionados (ou extraídos) no intuito de melhorar

o sabor ou a estrutura dos alimentos, bem como o grau com que eles promovem a saúde (alimentos funcionais). Com o tempo, a impressão

3D poderá permitir que as pessoas projetem e imprimam seus próprios alimentos (DUIN; HARTOG, 2018).

AQUICULTURA

A aquicultura é o setor de produção de alimentos que mais cresce globalmente, devido à crescente demanda e a seu papel na substituição da pesca comercial predatória. Desenvolvimento recente é o

surgimento da aquicultura urbana, na qual sistemas avançados de purificação de água permitem que se mantenham peixes em tanques de água, sem que seja necessário recorrer a produtos químicos, com

vantagens para o meio ambiente. Outro fator a ser observado é a progressiva salinização de importantes áreas agrícolas, onde aplicações de aquicultura podem ser a solução (DUIN; HARTOG, 2018).

AGRICULTURA VERTICAL

Outra tecnologia com enorme potencial futuro é a chamada agricultura vertical ou fazendas verticais – em que o termo vertical se refere tanto ao fato de que as plantas, muitas vezes, são cultivadas atrás do vidro de arranha-céus, quanto ao suporte vertical que permite que

fileiras de plantas cresçam umas sobre as outras. As fazendas verticais já são realidade na China, principalmente em criatórios de suínos. Existe, entretanto, enorme perigo de contaminação de todo o plantel em ambientes totalmente confinados e com ar circulante de modo

artificial. Entretanto, é também realidade que fazendas verticais aumentam a oferta de alimentos em cidades densamente povoadas, o que reduz drasticamente os custos de transportes e distribuição (DUIN; HARTOG, 2018).

TECNOLOGIA DE CONSERVAÇÃO

A tecnologia de conservação permite preservar alimentos frescos por mais tempo e protege os alimentos da contaminação por bactérias, fungos e de processos químicos e físicos. As novas tecnologias de

conservação são percebidas como métodos de conservação mais sustentáveis, com menos danos ao meio ambiente, ajudando a reduzir o desperdício. O surgimento da impressora 3D e da impressão de

alimentos estão entrelaçados com as tecnologias de conservação, porque estas serão cruciais para preparar e preservar o conteúdo dos cartuchos usados para impressão de alimentos (DUIN; HARTOG, 2018).

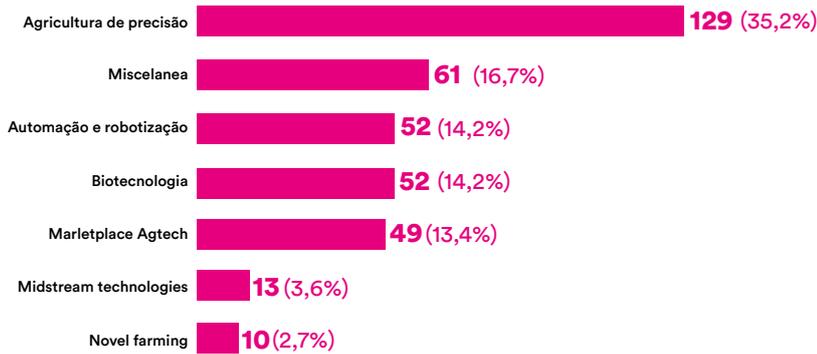
2.3.4. AGTECHS NO BRASIL

Apesar da importância do setor primário na balança comercial brasileira, o ecossistema de agtechs ainda é relativamente menor se comparado ao de outros setores como o financeiro ou o varejo. Mesmo assim, observa-se uma tendência de crescimento orgânica, com um número

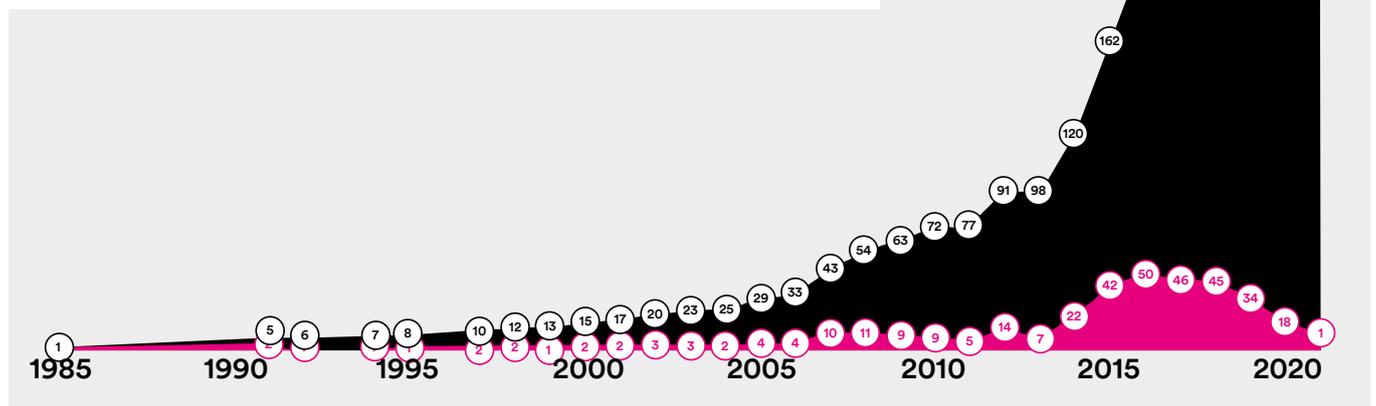
cada vez maior de empreendedores desenvolvendo soluções para a cadeia do agronegócio.

Entre as startups mapeadas, há destaque para a categoria de Agricultura de Precisão, composta por softwares de gestão da produção

agropecuária e de soluções de IoT e data analytics para o campo. Há, no entanto, uma diversidade muito interessante de categorias e especializações, como se observa na distribuição equilibrada de startups nas demais categorias (Figura 9).



Agtechs por categoria



Fonte: Distrito Agtech Report (2022) Figura 9. Agtechs por categoria e por ano de fundação



Fonte: Distrito Agtech Report (2022) Figura 10. Categorias de agtechs por categoria e por ano de fundação

2.3.5. CONCLUSÃO

Portanto, projetar os acontecimentos futuros para os próximos 30 anos é extremamente desafiador e arriscado. As pressões de crescimento populacional, urbanização, novas tecnologias – muitas delas altamente disruptivas –, além da diversificação de dietas e das mu-

danças climáticas, trouxeram preocupações sobre a segurança alimentar de volta à agenda política global. Quaisquer decisões políticas implementadas agora devem levar em conta tanto as desvantagens das políticas do passado quanto os desafios do futuro, tornando-se

premente identificar novas políticas que não somente respondam às ameaças e oportunidades que estão por vir, mas que criem sistemas alimentares mais sustentáveis para o planeta (SEIXAS, 2019).

2.3.6. REFERÊNCIAS

BMI RESEARCH. Towards 2050: megatrends in industry, politics and the global economy. London, 2018. Disponível em: https://store.fitchsolutions.com/mysubscription/reports/archive/towards_2050_Megatrends_in_industry_politics_and_the_global_economy. Acesso em: 15 mar. 2022.

DISTRITO AGTECH REPORT. 2022. Disponível em: <https://materiais.districto.me/report/agtech-report>. Acesso em: 20 jun 2023.

DUIN, P. van der; HARTOG, S. den. Disruptive futures: prospects for breakthrough technologies. In: SERRAJ, R.; PINGALI, P. (Ed.). Agriculture & Food Systems to 2050: global trends, challenges and opportunities. New Jersey: World Scientific Publishing, 2018. p. 315-350. (World scientific series in grand public policy challenges of the 21st century, v. 2). DOI: 10.1142/9789813278356_0010.

HUANG, Y.; BROWN, M. E. Advancing to the next generation of precision agriculture. In: SERRAJ, R.; PINGALI, P. (Ed.). Agriculture & Food Systems to 2050: global trends, challenges and opportunities. New Jersey: World Scientific Publishing, 2018. p. 285-314. (World scientific series in grand public policy challenges of the 21st century, v. 2). DOI: 10.1142/9789813278356_0009.

LANGRIDGE, P. Innovation in breeding and biotechnology. In: SERRAJ, R.; PINGALI, P. (Ed.). Agriculture & Food Systems to 2050: global trends, challenges and opportunities. New Jersey: World Scientific Publishing, 2018. p. 245-284. (World scientific series in grand public policy challenges of the 21st century, v. 2). DOI: 10.1142/9789813278356_0008.

MAGGIO, A.; SCAPOLO, F.; CREKINGE, T. van; SERRAJ, R. Global drivers and megatrends in agri-food systems. In: SERRAJ, R.; PINGALI, P. (Ed.). Agriculture & Food Systems to 2050: global trends, challenges and opportunities. New Jersey: World Scientific Publishing, 2018. p. 47-84. (World scientific series in grand public policy challenges of the 21st century, v. 2). DOI: 10.1142/9789813278356_0002.

SERRAJ, R.; KRISHNAN, L.; PINGALI, P. Agriculture and food systems to 2050: a synthesis. In: SERRAJ, R.; PINGALI, P. (Ed.). Agriculture & Food Systems to 2050: global trends, challenges and opportunities. New Jersey: World Scientific Publishing, 2018. p. 3-46. (World scientific series in grand public policy challenges of the 21st century, v. 2). DOI: 10.1142/9789813278356_0001.

SEIXAS, M. A. Segurança alimentar e sistemas alimentares - Megatendências até 2050. In: VIEIRA, P.; CONTINI, E.; HENZ, G.; NOGUEIRA, V. (Ed.) Geopolítica do alimento. O Brasil como fonte estratégica de alimentos para a humanidade. Embrapa Brasília, DF. 2019. p. 71-98.

2.4. SITUAÇÃO DA AGRICULTURA PAULISTA NO SÉCULO XXI

Em termos históricos, o início do desenvolvimento da atividade agrícola em São Paulo ocorreu no século XIX, com a cultura do café, em função do esgotamento dos solos do Rio de Janeiro. Primeiramente cultivado no Vale do Paraíba, o café deslocou-se para o interior do Estado, contribuindo para o avanço da economia paulista. Em função das características comerciais desta cultura, que demandava inúmeros serviços adicionais (transporte, comunicação, armazenagem e serviços bancários e portuários, por exemplo), o estado de São Paulo rapidamente tornou-se a economia mais dinâmica do País.

Hoje, em São Paulo atuam mais de 350 mil produtores rurais que, ao longo do tempo, ajudaram o Estado a tornar-se referência na pecuária, avicultura, aquicultura, produção de laranjas, limões, cana-de-açúcar, café, banana, entre outros produtos.

São Paulo dispõe de um moderno sistema agroindustrial, sendo o maior do Brasil e um dos mais expressivos do mundo, aliando tradição, inovação, pesquisa e muita dedicação.

Os dados divulgados pelo IBGE e pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA-Apta), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, relacionados ao ano de 2022 sobre a agricultura paulista, revelam que o estado de São Paulo foi a unidade federativa que obteve maior número de área colhida por hectares e rendimento médio. São Paulo apresentou um total de 8.640 milhões de hectares de área colhida, enquanto o Brasil apresentou 86.820 milhões de hectares.

Leguminosas, cereais e oleaginosas foram os produtos que obtive-

ram maior número de toneladas produzidas. São Paulo foi o estado que mais colheu a categoria. Foram 9.906 toneladas, enquanto comparado com o total nacional, que apresentou 271.862 toneladas colhidas.

Se comparadas as áreas dos demais estados brasileiros, São Paulo possui o maior valor bruto de produção e a maior diversificação de culturas agrícolas do país.

Os dados analisados com base no ano de 2022 apontam que o setor obteve um superávit de 40%. Na parte de exportações, o agro paulista participou com o percentual de 15,7% e, em 30% das importações, no mesmo período. Além disso, o agro paulista é responsável por criar 21% dos empregos formais no Estado e gerar 14% do PIB estadual.

1. Valor da Produção Agropecuária do estado de São Paulo: Resultado final 2022

José Roberto Da Silva

(josersilva@sp.gov.br)

Paulo José Coelho

Danton Leonel de Camargo Bini

Eder Pinatti

Ana Victória Vieira M. Monteiro

Terezinha Joyce Fernandes Franca

SILVA, J. R. da et al. Valor da Produção Agropecuária Paulista: resultado final 2022. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 18, n. 5, p. 1-10, maio 2023.



O valor da produção agropecuária (VPA) do estado de São Paulo, em 2022, está estimado em R\$156,22 bilhões, 20,06% superior ao obtido no ano anterior, um aumento real de 13,11% quando se a considera a inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA) (IBGE, 2023) (Tabela 1).

O cálculo do VPA é feito a partir da seleção de 50 produtos, definidos conforme sua peculiaridade e importância face ao VPA total do Estado e classificados em cinco grupos (produtos para indústria, produtos animais, grãos e fibras, frutas frescas e olerícolas). Os dados de preço e produção utilizados foram extraídos do banco de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2022a, 2022b), e as variações do VPA de cada um dos grupos de produtos, entre 2021 e 2022, foram calculadas com base em índices de preços e de quantidades construídos pela fórmula de Fisher (base 2021= 100) (HOF-FMANN, 1991).

É importante informar ao leitor que alterações metodológicas foram realizadas no cálculo de produção de carne bovina, suína e de frango e, portanto, toda a tabela de 2021 foi recalculada para permitir a análise apresentada. Um comparativo com anos anteriores não poderá ser efetuado sem as devidas adequações da fonte das informações.

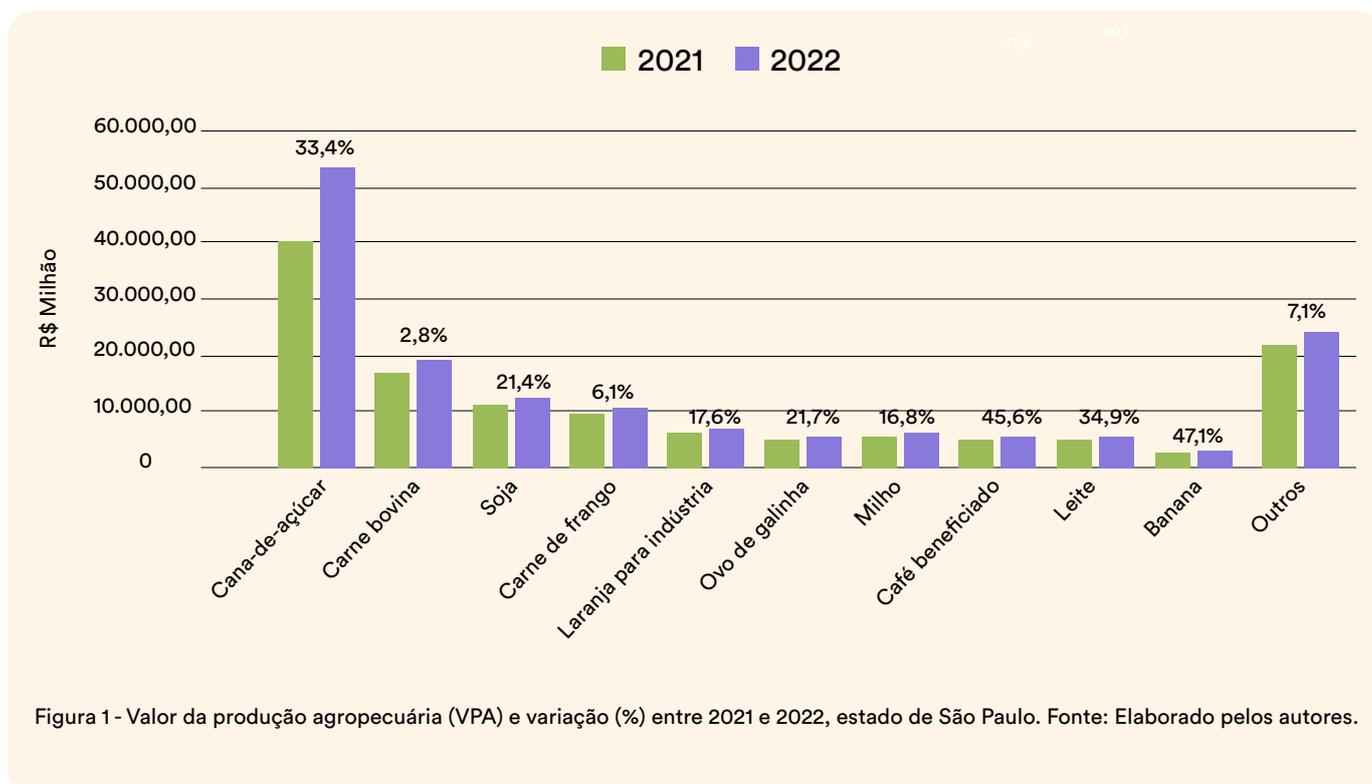
Para as carnes (bovina, suína e de frango), a produção foi calculada a partir dos dados constantes nas Guias de Trânsito Animal (GTAs) – número de animais enviados ao abate – emitidas via Coordenadoria de Defesa Animal (CDA) da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo. Destaca-se que somente os animais criados em solo pau-

lista são contabilizados. Com essa nova metodologia, busca-se obter uma maior precisão na informação de produção desses produtos e a uniformização dos dados oficiais do governo paulista. Os preços médios das carnes (bovina, suína

e de frango) foram calculados a partir dos dados levantados pela rotina dos preços mensais recebidos (PMR) pelos produtores e ajustados para rendimento-peso de carcaça (carne) para os suínos e frango. O cálculo do preço das

carnes foi ponderado pela produção mensal calculada a partir das GTAs emitidas.

A comparação do VPA para os principais produtos, entre 2021 e 2022, apresenta-se na Figura 1.



Nove dos dez produtos de maior VPA em 2022 que apresentaram elevação expressiva tiveram esse aumento, principalmente, em função da valorização dos preços; a exceção foi milho.

A participação da cana-de-açúcar no VPA aumentou, passando de 32,6% para 36,2% do VPA paulista. O aumento da produção foi discreto (3,0%), mas os preços recebidos se elevaram em 29,5%, fechando com aumento no seu VPA de 33,4% (Tabela 1). No mesmo período, as exportações do setor sucroalcooleiro aumentaram 28,6% (GHOBRIEL; ANGELO; OLIVEIRA, 2023).

Destacam-se também o VPA do café beneficiado, situado na 8ª posição no ranking estadual, cujo aumento foi de 45,6%.

O VPA do leite cresceu 34,9%, pela expansão da produção (10,4%) e sobretudo pelos maiores preços recebidos pelo produto (22,2%), que apresentaram forte elevação a partir de maio de 2022. O VPA da banana, que no ano anterior encontrava-se na 15ª posição, passou para a 10ª em 2022, resultado de uma elevação de 47,1% em seu VPA, puxado, principalmente, pela elevação do preço no mercado (Figura 1).

Entre os 10 principais produtos em termos do valor da produção, somente o VPA da carne bovina e o da carne de frango apresentaram crescimento inferior a dois dígitos. O primeiro, de 2,8%, em função de pequena variação positiva tanto de preços quanto de produção; já o VPA da carne de frango apresentou crescimento de 6,1% devido à queda na produção (-10,0%). O VPA do milho cresceu 16,8%, basicamente em função do aumento de 21,4% na produção, visto que esse produto foi o único entre os 10 primeiros que apresentou redução de preço (3,8%) (Figura 1 e Tabela 1).

Tabela 1 - Preço médio, produção e valor total da produção agropecuária, estado de São Paulo, 2021 e 2022

(continua)

Produto	Unidade	Posição		Preço médio (R\$) ¹			Produção		
		2021	2022	2021	2022	Var. %	2021	2022	Var. %
Cana-de-açúcar	t	1	1	103,80	134,37	29,45	408.359.668	420.749.589	3,03
Carne bovina	15 kg	2	2	302,69	308,03	1,76	57.677.601	58.249.765	0,99
Soja	sc. 60 kg	3	3	162,2	177,49	9,43	67.845.541	75.273.190,00	10,95
Carne de frango	kg	4	4	6,34	7,48	17,98	1.697.551.168	1.527.215.808	-10,03
Laranja para indústria	cx. 40,8 kg	5	5	27,71	30,85	11,33	241.330.939	254.937.022	5,64
Ovos	cx. 30 dz	7	6	116,67	142,38	22,04	45.346.534	45.216.091	-0,29
Milho	sc. 60 kg	6	7	87,56	84,21	-3,83	61.553.569	74.783.120	21,49
Café beneficiado	sc. 60 kg	8	8	952,30	1.267,95	33,15	4.049.289	4.429.167	9,38
Leite	l	9	9	2,03	2,48	22,17	1.537.947.180	1.697.908.830	10,40
Banana	cx. 21 kg	15	10	32,50	44,80	37,85	50.441.426	53.840.958	6,74
Laranja para mesa	cx. 40,8 kg	11	11	39,55	40,03	1,21	54.780.643	57.869.140	5,64
Tomate para mesa	25 kg	13	12	55,29	74,93	35,52	34.903.303	30.557.047	-12,45
Amendoim em casca	sc. 25 kg	10	13	94,66	77,18	-18,47	26.952.292	26.589.592	-1,35
Batata	sc. 50 kg	16	14	85,33	109,32	28,11	17.523.458	18.186.381	3,78
Carne suína	15 kg	12	15	158,51	150,53	-5,03	12.693.066	11.416.714	-10,06
Limão	cx. 27 kg	20	16	22,85	30,40	33,04	39.352.431	48.288.825	22,71
Feijão	sc. 60 kg	18	17	277,75	321,02	15,58	3.889.729	4.150.696	6,71
Borracha	kg	17	18	4,47	4,99	11,63	247.144.665	264.670.230	7,09
Mandioca para indústria	t	22	19	485,26	883,36	82,04	1.245.863	1.228.743	-1,37
Uva para mesa	kg	19	20	4,94	5,66	14,57	187.033.003	168.752.293	-9,77
Alface	kg	14	21	7,46	3,36	-54,96	250.677.854	249.567.641	-0,44
Trigo	sc. 60 kg	24	22	91,12	107,60	18,09	4.844.575	7.064.521	45,82
Tangerina	cx. 26 kg	21	23	37,67	41,12	9,16	17.099.520	15.655.282	-8,45
Abacate	kg	23	24	3,15	3,25	3,17	189.584.780	177.039.133	-6,62
Repolho	kg	27	25	1,43	2,08	45,45	229.792.800	218.151.585	-5,07
Pimentão	kg	26	26	4,22	4,48	6,16	92.604.396	100.826.796	8,88
Mandioca para mesa	23 kg	28	27	28,96	29,65	2,38	10.900.070	13.266.114	21,71
Manga	kg	25	28	2,09	2,24	7,18	207.161.808	173.842.284	-16,08
Sorgo	sc. 60 kg	30	29	71,00	68,03	-4,18	3.443.340	5.511.626	60,07
Caqui	kg	29	30	2,62	3,13	19,47	93.489.341	83.642.949	-10,53
Beterraba	kg	35	31	1,62	1,92	18,52	106.043.485	110.080.315	3,81
Batata doce	kg	31	32	1,28	1,00	-21,88	181.126.997	203.448.804	12,32
Cenoura	kg	37	33	1,75	2,53	44,57	74.192.613	77.359.725	4,27
Melancia	kg	34	34	0,94	1,30	38,30	183.363.000	140.833.200	-23,19
Abobrinha	kg	36	35	2,08	2,84	36,54	80.866.200	63.564.200	-21,40
Pêssego para mesa	kg	32	36	6,94	6,42	-7,49	29.204.798	27.159.563	-7,00
Goiaba para mesa	kg	33	37	3,30	3,49	5,76	54.416.033	47.548.123	-12,62
Algodão em caroço	15 kg	45	38	70,33	87,18	23,96	1.056.093	1.804.651	70,88
Abacaxi	kg	38	39	1,57	2,14	36,31	79.157.020	66.183.000	-16,39
Morango	kg	40	40	12,27	14,27	16,30	8.706.080	9.053.980	4,00
Abóbora	kg	39	41	1,39	1,91	37,41	81.922.700	63.709.970	-22,23
Cebola	kg	41	42	0,5	0,5	0,00	200.763.080	228.848.000	13,99
Maracujá	kg	44	43	3,26	4,24	30,06	23.733.987	22.088.504	-6,93
Figo para mesa	cx. 1,2 kg	43	44	11,26	10,69	-5,06	7.659.933	7.467.400	-2,51
Mel	kg	47	45	13,54	14,86	9,75	4.632.509	4.900.513	5,79
Goiaba para indústria	kg	46	46	0,75	0,92	22,67	94.569.330	70.125.310	-25,85
Arroz em casca	sc. 60 kg	42	47	98,54	91,18	-7,47	948.330	692.645	-26,96
Triticale	sc. 60 kg	49	48	69,55	82,28	18,30	259.850	546.950	110,49
Tomate para indústria	kg	48	49	0,28	0,31	10,71	184.986.000	144.323.340	-21,98
Casulo	kg	50	50	18,98	20,98	10,54	151.660	151.176	-0,32
Grupo de produtos				Índice de preços	Var. %		Índice de produção	Var. %	
Produtos para indústria				100,00	127,66	27,66	100,00	103,75	3,75
Produtos animais				100,00	110,31	10,31	100,00	97,91	-2,09
Grãos e fibras				100,00	103,04	3,04	100,00	113,51	13,51
Frutas frescas				100,00	116,50	16,50	100,00	100,91	0,91
Olerícolas				100,00	104,93	4,93	100,00	97,88	-2,12
Total				100,00	116,52	16,52	100,00	103,04	3,04
Total sem cana-de-açúcar				100,00	110,28	10,28	100,00	103,04	3,04

¹Preço médio corrente, de janeiro a dezembro para 2021 e 2022.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 1 - Preço médio, produção e valor total da produção agropecuária, estado de São Paulo, 2021 e 2022

(continua)

Produto	Valor da produção (R\$) ²			Participação % do valor da produção			
	2021	2022	Var.%	2021	% acum.	2022	% acum.
Cana-de-açúcar	42.387.733.540,48	56.536.122.303,50	33,38	32,58	32,58	36,19	36,19
Carne bovina	17.458.432.962,74	17.942.675.114,12	2,77	13,42	45,99	11,49	47,68
Soja	11.004.546.712,89	13.360.238.564,09	21,41	8,46	54,45	8,55	56,23
Carne de frango	10.762.474.401,95	11.423.574.243,94	6,14	8,27	62,72	7,31	63,54
Laranja para indústria	6.687.280.318,42	7.864.807.143,39	17,61	5,14	67,86	5,03	68,58
Ovos	5.290.580.070,51	6.437.866.986,78	21,69	4,07	71,93	4,12	72,70
Milho	5.389.630.466,62	6.297.486.493,10	16,84	4,14	76,07	4,03	76,73
Café beneficiado	3.856.137.857,56	5.615.961.777,80	45,64	2,96	79,03	3,59	80,32
Leite	3.122.032.775,40	4.210.813.898,40	34,87	2,40	81,43	2,70	83,02
Banana	1.639.346.342,82	2.412.074.917,92	47,14	1,26	82,69	1,54	84,56
Laranja para mesa	2.166.574.416,56	2.316.501.663,94	6,92	1,67	84,36	1,48	86,05
Tomate para mesa	1.929.803.595,23	2.289.639.494,25	18,65	1,48	85,84	1,47	87,51
Amendoim em casca	2.551.304.002,37	2.052.184.671,97	-19,56	1,96	87,80	1,31	88,83
Batata	1.495.276.671,14	1.988.135.170,92	32,96	1,15	88,95	1,27	90,10
Carne suína	2.011.977.955,05	1.718.558.018,65	-14,58	1,55	90,50	1,10	91,20
Limão	899.203.047,67	1.467.980.291,55	63,25	0,69	91,19	0,94	92,14
Feijão	1.080.372.315,86	1.332.456.433,12	23,33	0,83	92,02	0,85	92,99
Borracha	1.104.736.652,55	1.320.704.445,21	19,55	0,85	92,87	0,85	93,84
Mandioca para indústria	604.567.479,38	1.085.422.416,48	79,54	0,46	93,33	0,69	94,53
Uva para mesa	923.943.034,82	955.137.978,38	3,38	0,71	94,04	0,61	95,14
Alface	1.870.056.792,03	838.547.273,09	-55,16	1,44	95,48	0,54	95,68
Trigo	441.437.674,00	760.142.459,60	72,20	0,34	95,82	0,49	96,17
Tangerina	644.138.927,41	643.745.214,34	-0,06	0,50	96,32	0,41	96,58
Abacate	597.192.057,00	575.377.180,95	-3,65	0,46	96,77	0,37	96,95
Repolho	328.603.704,00	453.755.296,80	38,09	0,25	97,03	0,29	97,24
Pimentão	390.790.551,12	451.704.046,08	15,59	0,30	97,33	0,29	97,53
Mandioca para mesa	315.666.020,24	393.340.287,01	24,61	0,24	97,57	0,25	97,78
Manga	432.968.177,88	389.406.716,16	-10,06	0,33	97,90	0,25	98,03
Sorgo	244.477.108,05	374.955.909,97	53,37	0,19	98,09	0,24	98,27
Caqui	244.942.074,47	261.802.430,37	6,88	0,19	98,28	0,17	98,43
Beterraba	171.790.446,03	211.354.205,18	23,03	0,13	98,41	0,14	98,57
Batata doce	231.842.555,90	203.448.804,00	-12,25	0,18	98,59	0,13	98,70
Cenoura	129.837.071,88	195.720.104,25	50,74	0,10	98,69	0,13	98,83
Melancia	172.361.220,00	183.083.160,00	6,22	0,13	98,82	0,12	98,94
Abobrinha	168.201.696,00	180.522.328,00	7,32	0,13	98,95	0,12	99,06
Pêssego para mesa	202.681.298,12	174.364.391,25	-13,97	0,16	99,11	0,11	99,17
Golaba para mesa	179.572.908,90	165.942.949,29	-7,59	0,14	99,24	0,11	99,28
Algodão em caroço	74.274.992,56	157.329.468,95	111,82	0,06	99,30	0,10	99,38
Abacaxi	124.276.521,40	141.631.620,00	13,96	0,10	99,40	0,09	99,47
Morango	106.823.601,60	129.200.294,60	20,95	0,08	99,48	0,08	99,55
Abóbora	113.872.553,00	121.686.042,70	6,86	0,09	99,57	0,08	99,63
Cebola	100.381.540,00	114.424.000,00	13,99	0,08	99,64	0,07	99,70
Maracujá	77.372.798,27	93.655.256,96	21,04	0,06	99,70	0,06	99,76
Figo para mesa	86.250.849,40	79.826.506,00	-7,45	0,07	99,77	0,05	99,81
Mel	62.724.171,86	72.821.620,21	16,10	0,05	99,82	0,05	99,86
Golaba para indústria	70.926.997,50	64.515.285,20	-9,04	0,05	99,87	0,04	99,90
Arroz em casca	93.448.438,20	63.155.371,10	-32,42	0,07	99,94	0,04	99,94
Triticale	18.072.567,50	45.003.046,00	149,01	0,01	99,96	0,03	99,97
Tomate para indústria	51.796.080,00	44.740.235,40	-13,62	0,04	100,00	0,03	100,00
Casulo	2.878.506,80	3.171.672,48	10,18	0,00	100,00	0,00	100,00
Total	130.115.614.521,14	156.216.715.203,45	20,06	-	-	-	-
Grupo de produtos							
Produtos para indústria	54.763.178.925,89	72.532.273.606,98	32,45	42,09	42,09	46,43	46,43
Produtos animais	38.711.100.844,31	41.809.481.554,58	8,00	29,75	71,84	26,76	73,19
Grãos e fibras	20.897.564.278,05	24.442.952.417,90	16,97	16,06	87,90	15,65	88,84
Frutas frescas	8.497.647.276,32	9.989.730.571,71	17,56	6,53	94,43	6,39	95,24
Olerícolas	7.246.123.196,57	7.442.277.052,28	2,71	5,57	100,00	4,76	100,00
Total	130.115.614.521,14	156.216.715.203,45	20,06	100,00	-	100,00	-
Total sem cana-de-açúcar	87.727.880.980,66	99.680.592.899,95	13,62	67,42	-	63,81	-

²Preço médio corrente, de janeiro a dezembro para 2021 e 2022.

Fonte: Dados da pesquisa.

Com destaque para os 10 principais produtos que compõem o VPA do estado de São Paulo, a Figura 2 permite observar com mais detalhe as variações e o resultado do VPA.

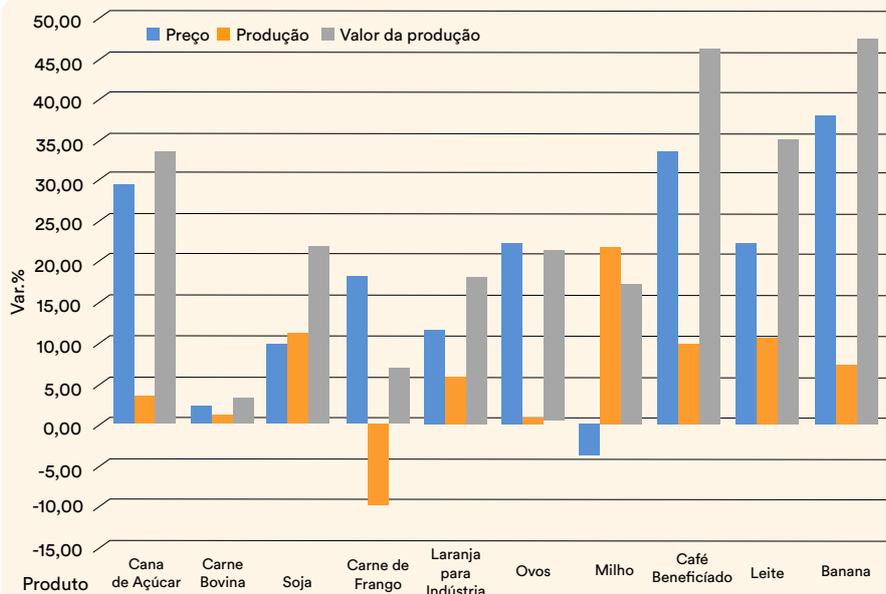


Figura 2 - Variação percentual dos dez principais produtos: preços, produção e VPA, 2021/2022, estado de São Paulo
Fonte: Elaborada pelos autores.

Os produtos que apresentaram as maiores elevações de VPA foram: triticale (149,0%), algodão (111,8%), mandioca para indústria (79,5%), trigo (72,2%), limão (63,3%), sorgo (53,4%) e cenoura (50,7%) (Tabela 1).

O triticale, o sorgo e também a mandioca para indústria são fontes alternativas de amido e, portanto, eventuais substitutos do trigo e do milho, com menor custo de produção; por essas características sofrem influência dos mercados destes produtos que se

encontram com patamares elevados de preço. A ascensão nas cotações desses produtos teve início a partir de meados de 2020, levando à mudança de patamar. No início de 2022, novamente o trigo e o milho sofrem pressão altista, refletindo consequências da pandemia e da guerra entre Rússia e Ucrânia (KRETER et al., 2023).

O limão respondeu ao aumento tanto dos preços, com variação de 33,0%, como de produção, com 22,7%. Os preços de cenoura atingiram níveis recordes no

primeiro semestre de 2022, fechando o ano com alta de 44,6% nos preços (CEPEA/ESALQ- USP, 2022). O VPA do algodão teve esse aumento robusto, tanto por melhores preços internos como, principalmente, por maior produção, estimulada pelas cotações do mercado internacional.

A Figura 3 permite uma visualização da contribuição das principais culturas na composição do VPA 2022 e da participação dos demais produtos na composição dos valores do estado de São Paulo.

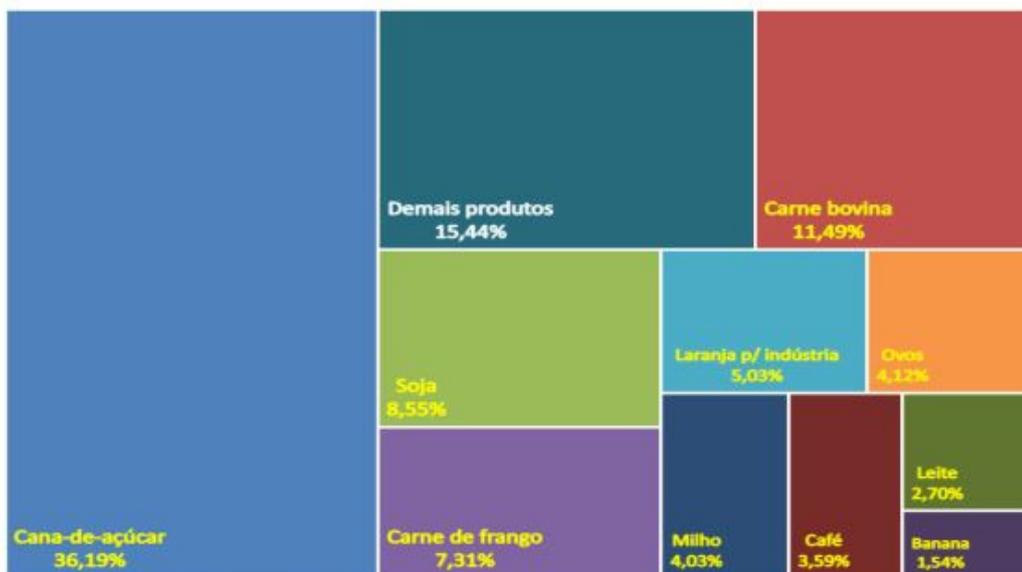


Figura 3 - Participação dos dez principais produtos no valor da produção agropecuária, estado de São Paulo, 2022.
Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto à participação dos grupos de produtos, o que apresentou a maior expansão do VPA foi o de produtos para indústria (32,4%), capitaneado pela cana-de-açúcar, pela laranja para indústria e pelo café beneficiado, produtos situados respectivamente na 1ª, 5ª e 8ª posição no ranking estadual de VPA. No entanto, todos os produtos desse grupo apresentaram variação positiva do VPA, exceto a goiaba e o tomate para indústria. O aumento do VPA desse grupo foi, predominantemente,

devido à elevação dos preços, já que a produção cresceu apenas 3,8% (Tabela 1).

O grupo de frutas frescas foi o que apresentou a segunda maior expansão do VPA (17,6%), puxada pelo resultado da banana, elevado em 47,1%, que a alçou à 10ª colocação entre os 50 produtos considerados para o cálculo do VPA paulista. A laranja para mesa, na 11ª posição, apresentou um VPA 6,9% superior ao ano anterior, enquanto o VPA do

limão, na 16ª posição, acusou valorização de 63,3%, contribuindo para o VPA do grupo. Das 15 frutas consideradas no grupo frutas frescas, seis acusaram redução de VPA. Contudo, o impacto não foi significativo, dada a reduzida participação no VPA estadual, ou seja, compõem os menores VPAs no ranking. Nesse grupo, também o crescimento foi basicamente devido aos preços, já que a produção cresceu apenas 0,9% (Figuras 4 e 5).

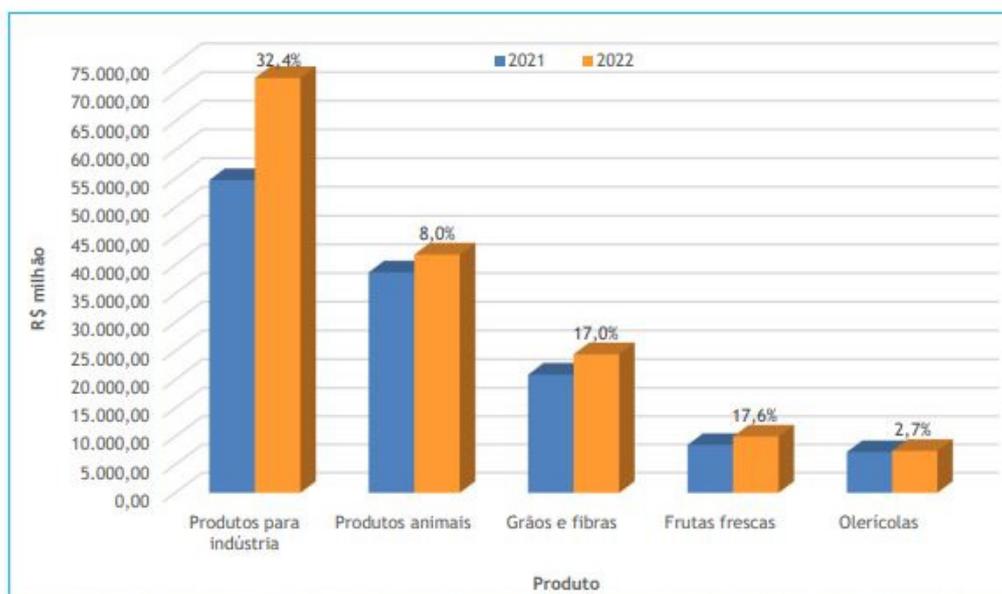


Figura 4. Valor da produção agropecuária e variação (%) entre 2021 e 2022, por grupos de produtos, estado de São Paulo. Fonte: Elaborada pelos autores.

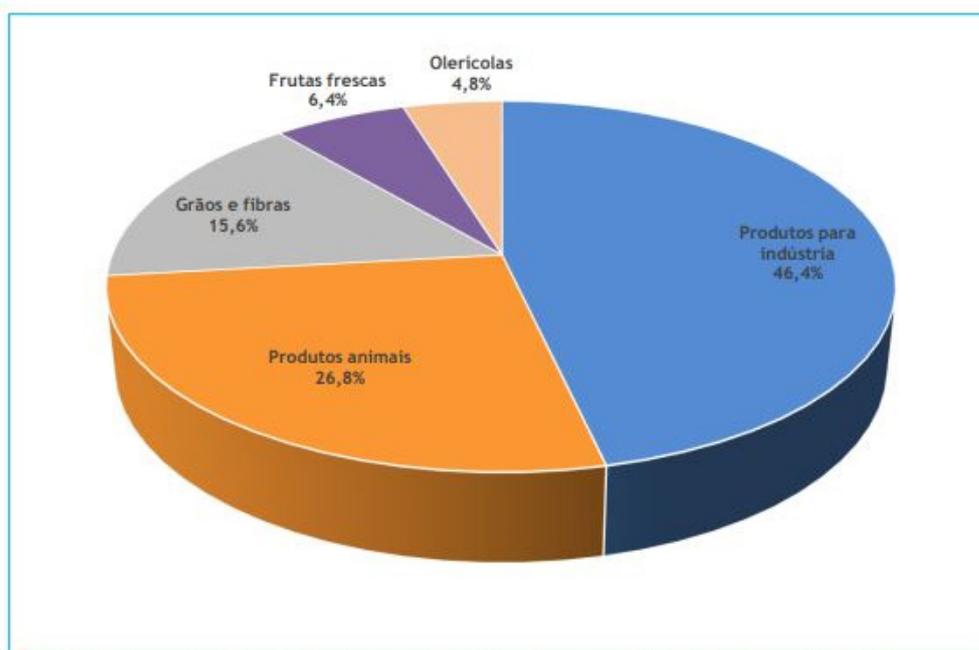


Figura 5 - Participação dos grupos de produtos no valor da produção agropecuária, estado de São Paulo, 2022. Fonte: Elaborada pelos autores.

Grãos e fibras, ao contrário dos outros grupos, tiveram aumento de VPA influenciado, predominantemente, pelo crescimento da produção, com uma variação positiva de 13,5% contra 3,0% no índice de preços. A soja, 3º produto no ranking de VPA do Estado, acusou um acréscimo de 11,0% na produção e 9,4% nos preços. O VPA do milho, 7ª colocação no ranking estadual, aumentou, mesmo apresentando queda de preços, pois a produção cresceu 21,5%. O VPA 2022 do feijão resultou 23,3% maior frente a 2021, devido às variações do preço (15,6%) e da produção (6,7%). Todos os outros grãos apresentaram aumento de VPA em função de maiores preços e produção, exceto o amendoim, único produto do grupo que apresentou queda de VPA, em razão da redução de preços e de produção (0,6%).

O VPA do grupo de produtos animais apresentou elevação de 8,0% como resultado dos maiores preços praticados, pois a produção,

como um todo, diminuiu 2,1%. Cabe destacar a significativa redução de 10,0% na produção da carne de frango, produto situado na 4ª posição no ranking estadual do VPA, compensada por elevação de 18,0% nos preços. Os ovos, produto que tem seu VPA na 6ª posição do ranking estadual, teve uma queda de 0,3% na produção amplamente contrabalançada por preços 22,0% superiores. O VPA do leite, produto situado na 9ª posição do ranking estadual, teve seu VPA ampliado, conforme apontado anteriormente, tanto em função dos preços (22,2%) quanto da produção (10,4%).

O menor crescimento do VPA deu-se no grupo de olerícolas (2,7%). O resultado deve-se, em grande parte, ao comportamento das variáveis da alface, produto desse grupo mais bem situado no ranking estadual, na 25ª colocação, que apresentou significativa redução de preços e leve diminuição de produção (0,4%), levando a uma queda de 55,2% em seu VPA. O crescimento

do VPA desse grupo de olerícolas não foi negativo porque o repolho, na 29ª posição no ranking, acusou um aumento de 38,1% em seu VPA e nenhum outro produto do grupo, com exceção da batata-doce, apresentou queda de VPA. A queda de produção e de qualidade da alface ocorrida em 2021, em consequência de chuvas, geadas e estiagem, estreitou a oferta causando forte elevação dos seus preços, daí a redução do VPA da alface em 2022 frente ao período anterior.

Ao se trabalhar em um ano que reflete resultados de período afetado por fatores climáticos, acrescido de situações de mercado altamente influenciada pelo período da pandemia e pela guerra entre Rússia e Ucrânia, os valores e movimentos de mercado, no que se refere às commodities, afetam toda a produção e também os preços, tanto de commodities como de produtos para abastecimento interno, resultando no atual quadro apresentado pelo VPA.

2.4.1. REFERÊNCIAS

CEPEA/ESALQ- USP. Cenoura/CEPEA: Preço real é o maior em 14 anos. 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/cenoura-cepea-preco-real-e-o-maior-em-14-anos.aspx>. Acesso em: maio 2023.

GHOBRIL, C. N.; ANGELO, J. A.; OLIVEIRA, M. D. M. Balança Comercial dos Agronegócios Paulista e Brasileiro, Ano de 2022, Resultado Recorde de Exportação e Saldo Comercial. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 1-19, jan. 2023. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-02-2023.pdf>. Acesso em: 7 maio 2023.

HOFFMANN, R. Estatística para economistas. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1991. 426 p.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, Tabela 7060 – IPCA - Variação mensal, acumulada no ano, acumulada 12 meses, 2022. 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7060#/n1/all/n7/all/n6/all/v/69/p/202212/c315/all/d/v69%202/1/,p+t+v,c315/resultado>. Acesso em: 10 maio 2023.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. Banco de dados: estatísticas da produção paulista. São Paulo: IEA, 2022a. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1 Acesso em: 8 maio 2023.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. Banco de dados: estatísticas de preços médios. São Paulo: IEA, 2022b. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/precos_medios.aspx?cod_sis=2. Acesso em: 8 maio 2023.

KRETER, A. C.; SOUZA JÚNIOR, J. R. C.; TEIXEIRA, W. S.; CASTRO, N. R. Mercados e preços agropecuários. Carta de Conjuntura, Brasília, n. 5, nota de conjunturas 5, p. 1-23, 2º trimestre de 2023. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/wp-content/uploads/2023/05/230503_notas_5_mercados_e_pracos_agropecuarios.pdf. Acesso em: 5 maio 2023.

2.5. PERCEPÇÃO DO PROFISSIONAL DA AGRONOMIA EM RELAÇÃO AO SETOR AGROPECUÁRIO PAULISTA

No período de março a maio de 2023 foram aplicados questionários com 43 perguntas referentes ao setor agropecuário paulista durante o “Colégio de Inspetores” do CREA/SP nas cidades de Sorocaba, Atibaia, São José do Rio Preto e Jaguariúna, obtendo-se 252 respostas.

O Colégio de Inspetores de Sorocaba foi realizado nos dias 31/03 e 01/04/2023 e contou com a participação de profissionais das Gerências Regionais (GREs) 4, 8 e 11, obtendo-se 60 respostas do questionário. No Colégio de Atibaia, nos dias 28 e 29/04/2023, foram convidados profissionais das GREs 2, 5, 6, 7 e Ca-

pital, obtendo-se 39 respostas. No Colégio de São José do Rio Preto, nos dias 19 e 20/05/2023, estiveram presentes inspetores das GREs 1 e 9 e no de Jaguariúna, nos dias 26 e 27/05/2023, profissionais das GREs 3, 10 e 12, no primeiro foram obtidas 89 e no segundo, 64 respostas do questionário (Figura 1).

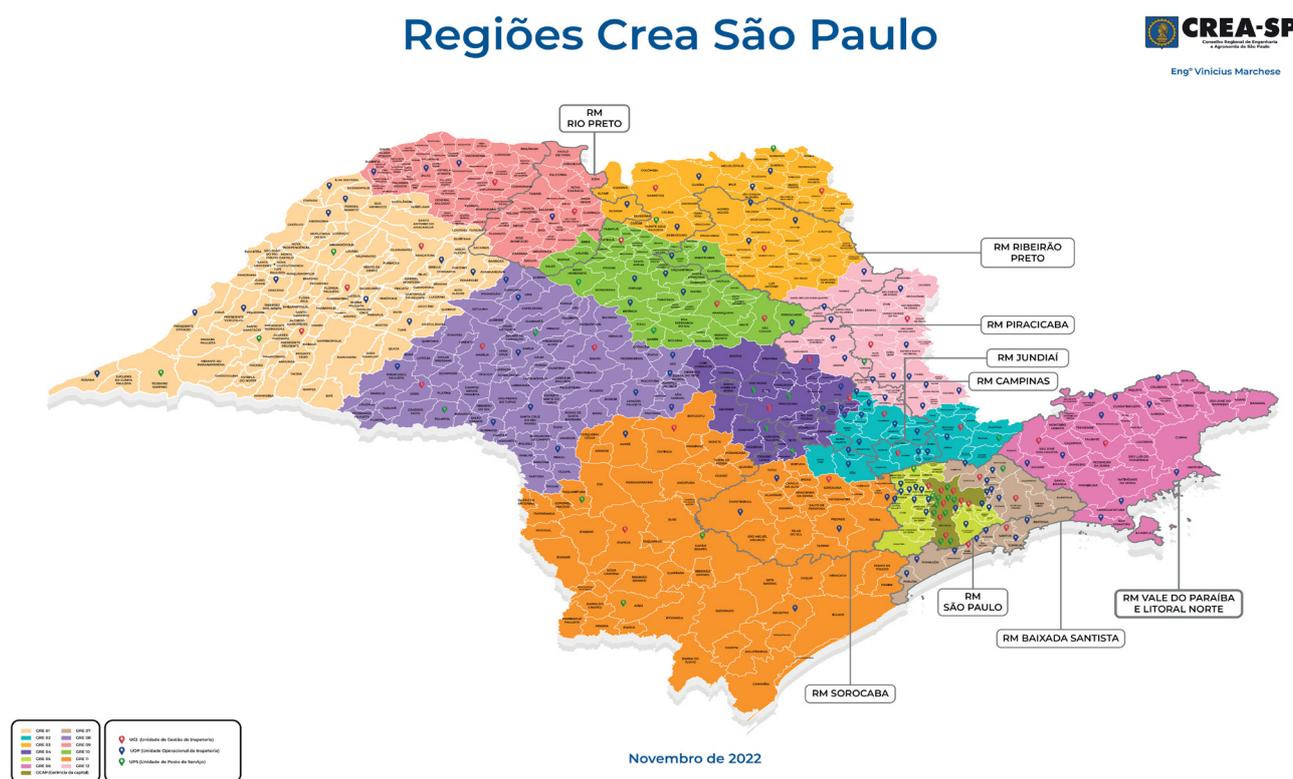


Figura 1. Gerencias Regionais (GRE) do Crea no Estado de São Paulo.

O público-alvo da sala “Agricultura e Políticas Públicas” foi constituído principalmente por engenheiros agrônomos e florestais que atuam como inspetores do Crea em todo o Estado de São Paulo.

Dados do Conselho Federal de Engenharia (CONFEA) de julho de 2023, indicam que no Estado de São Paulo, 323.352 profissionais estão com registros ativos, sendo 24.309 do grupo Agronomia, principalmente engenheiros agrônomos (22.108). O grupo Agronomia, além dos en-

genheiros agrônomos, também compreende os engenheiros agrícolas, florestais, de aquicultura e de pesca; os tecnólogos em açúcar e álcool, agricultura, agronegócio e outros e os meteorologistas.

O questionário aplicado aos profissionais presentes nos diversos colégios de inspetores foi elaborado em formulário Google Forms e encaminhado via QRcode e as respostas foram realizadas in loco com o uso de aparelhos celulares.

As questões foram agrupadas em três blocos: 1. Questões Organizacionais e Ater (Assistência Técnica e Extensão Rural), 2. Crédito, Seguro Rural e Regularização Fundiária e 3. Manejo Tecnológico e Infraestrutura.

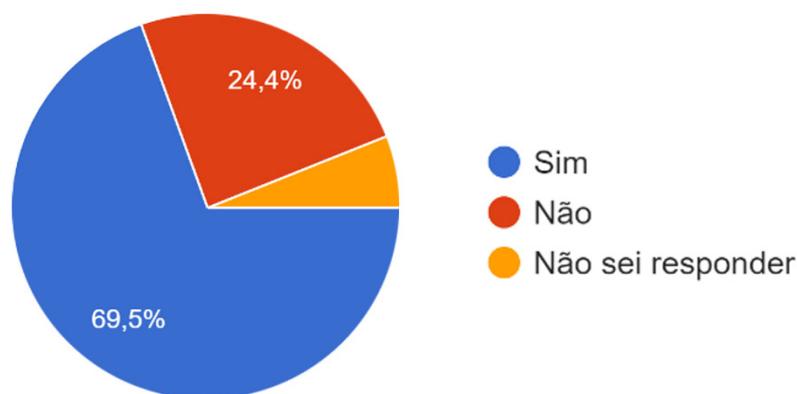
Os resultados foram sintetizados em gráficos com o objetivo de se obter a percepção do profissional/engenheiro nas mais diversas regiões do estado de São Paulo, bem como as ações necessárias e fundamentais para o desenvolvimento do setor agropecuário paulista.

2.5.1. QUESTÕES ORGANIZACIONAIS E ATER

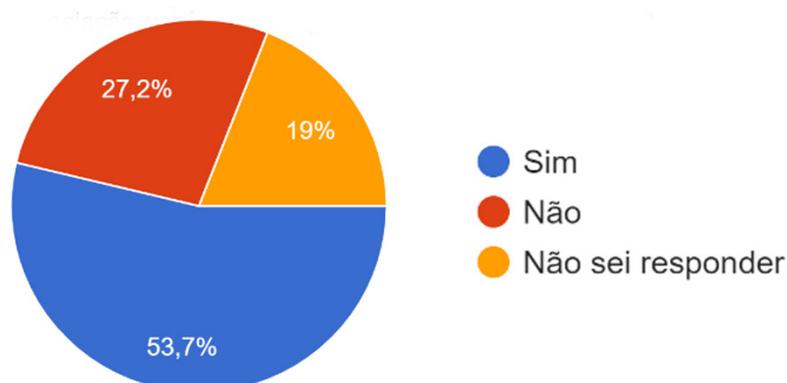
No primeiro bloco de questões (de 1 a 9) buscou-se entender a estrutura organizacional dos produtores quanto à existência de associações, cooperativas e sindicatos, além do potencial de suas criações, em caso de sua não exis-

tência. Já as questões relacionadas à ATER pública e privada procuraram avaliar o panorama atual e a eficiência e adequação desse serviço quanto às demandas de pequenos, médios e grandes produtores rurais.

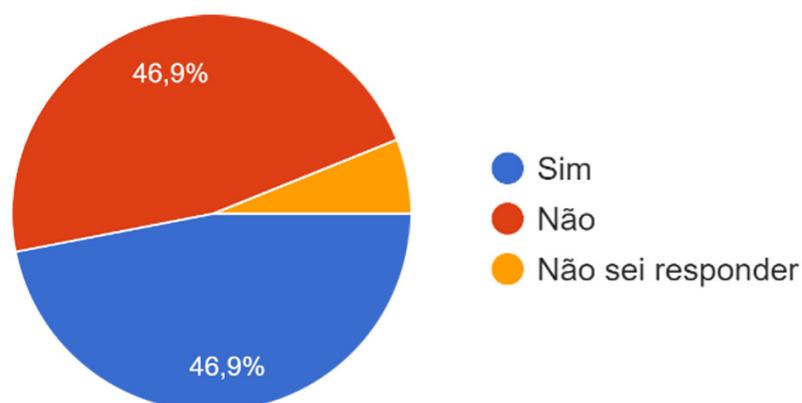
A questão “1-Existe associação de produtores?” foi respondida por 246 inspetores e 69,5% disseram reconhecer a existência de associação de produtores, 24,1% disseram não existir e 6,1% não souberam responder (Figura 2).



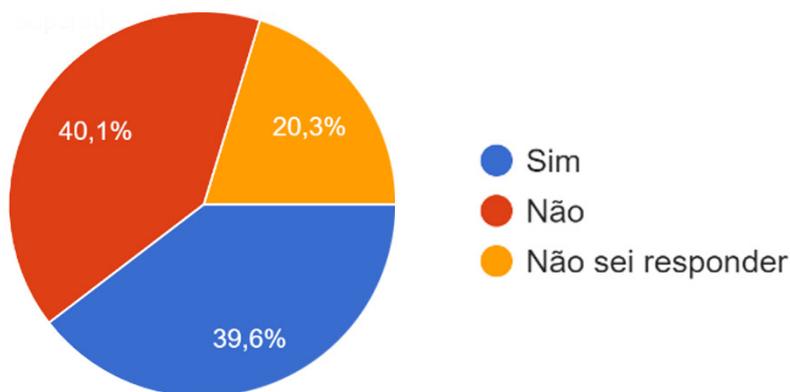
A questão “2-Se não existe associação, você acredita que seria fácil a sua instalação?” foi respondida por 147 inspetores e 53,7% disseram acreditar ser fácil sua instalação, 27,2% não acreditam na facilidade e 19% não souberam responder (Figura 3).



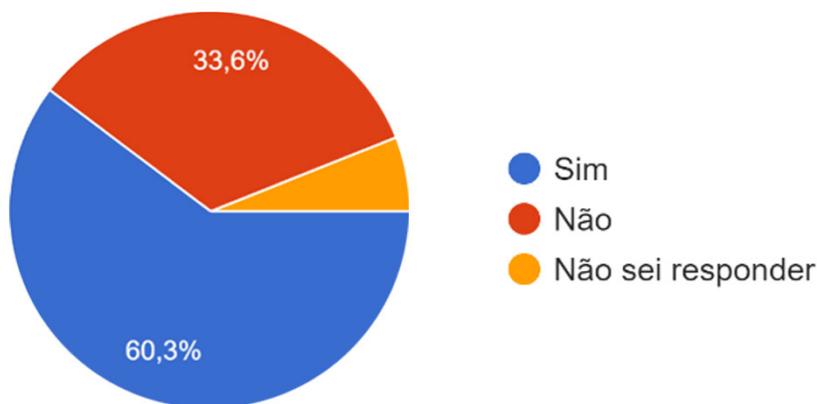
A questão “3-Existe cooperativa de produtores?” foi respondida por 245 inspetores e 46,8% disseram reconhecer a existência de cooperativas, 46,9% disseram não existir cooperativas e 6,1% não souberam responder (Figura 4).



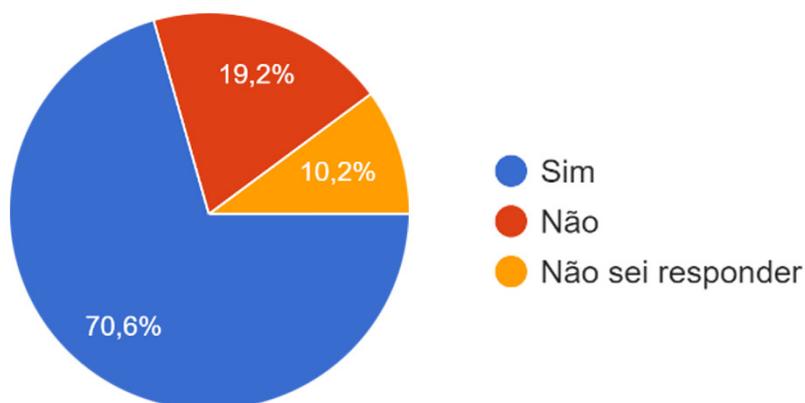
A questão “4- Se não existe cooperativa, você acredita que seria fácil a sua instalação?” foi respondida por 182 inspetores e 39,6% acreditam ser fácil a instalação de cooperativas, 40,1% acreditam não ser fácil e 20,3% não souberam responder (Figura 5).



A questão “5- Existe sindicato de trabalhadores rurais?” foi respondida por 247 inspetores e 60,3% disseram reconhecer a existência de sindicatos, 33,6% disseram não existir e 6,1% não souberam responder (Figura 6).



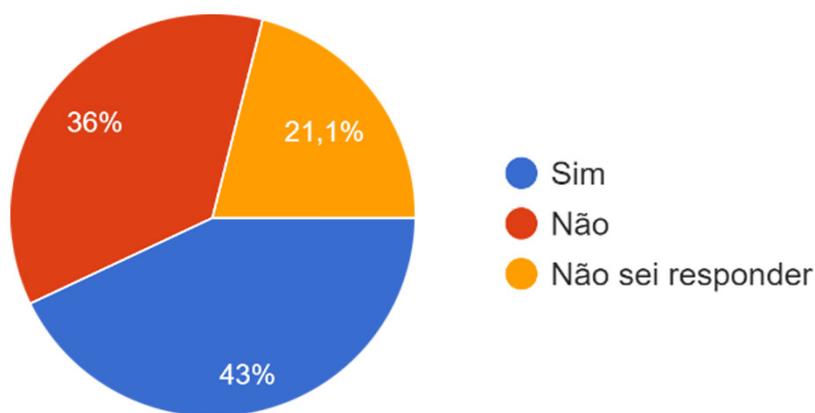
A questão “6-Existe assistência técnica rural (ATER) governamental?” foi respondida por 245 inspetores e 70,6% declararam existir a ATER governamental na região, 19,2% disseram não haver e 10,2% não souberam responder (Figura 7).



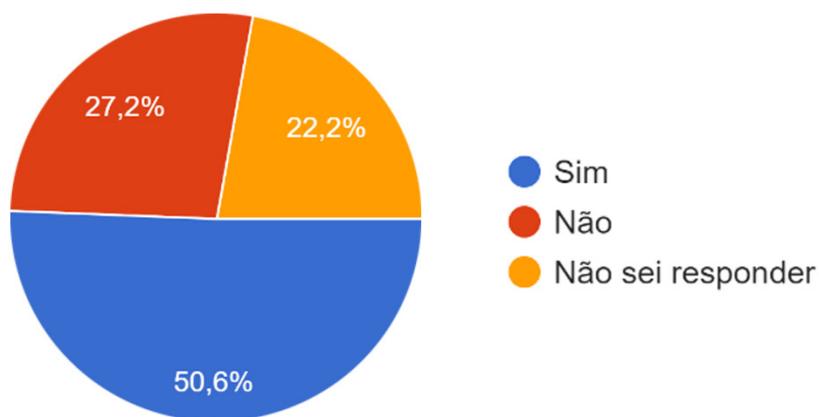
Nessa última questão, também foram solicitadas informações sobre quais entidades governamentais de ATER são encontradas na região de atuação do profissional. Respostas obtidas:

- CATI - CDRS/CASA DA
- AGRICULTURA (convênio SAA/PM);
- Prefeitura Municipal;
- Sebrae;
- Itesp;
- IAC/APTA;
- ITAL;
- ATeG Senar - iniciando o projeto.

A questão “7-A ATER é adequada/eficiente em sua opinião?” foi respondida por 242 inspetores e 43% declararam ser a ATER governamental adequada e eficiente, 36% disseram não ser adequada e 21,1% não souberam responder (Figura 8).



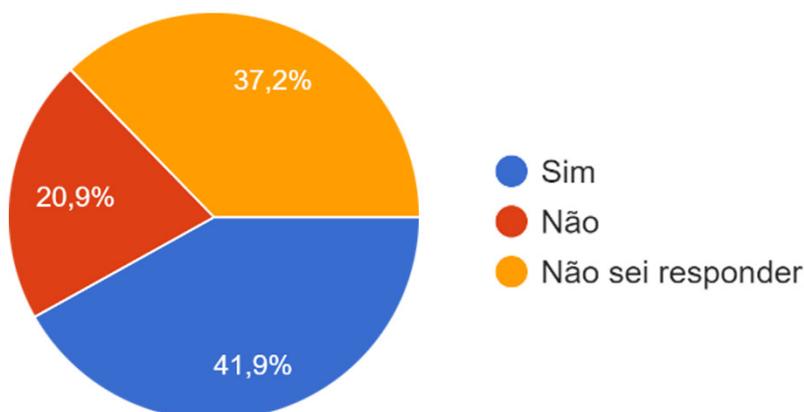
A questão “8-Existe ATER privada?” foi respondida por 243 inspetores e 50,6% disseram existir ATER privada na região, 27,2% disseram não existir e 22,2% não souberam responder (Figura 9).



Nessa última questão, também foram solicitadas informações sobre quais empresas de ATER privada estão trabalhando em prol dos produtores. Respostas obtida:

- Cooperativas; • Associações; • Profissionais autônomos;
- Empresas de planejamento e consultoria • Revenda de defensivos; • Empresas do agro em geral.

A questão “9-A ATER privada é adequada/eficiente em sua opinião?” foi respondida por 215 inspetores e 41,9% disseram ser a ATER privada adequada e eficiente, 20,9% disseram não ser adequadas e 37,2% não souberam responder (Figura 10).



Em relação às cooperativas agrícolas e associações de produtores, respectivamente 69,5% e 46,9% dos profissionais presentes atestaram as suas existências no estado de São Paulo, o que indica um enorme potencial de ampliação. Políticas públicas direcionadas à formação de cooperativas e associações poderiam ser implementadas no Estado, garantindo aos produtores vantagens econômicas, conquistas relacionadas à representatividade e defesa mútua de interesses. Estimular os produtores paulistas a se organizarem, demonstrando os be-

nefícios já alcançados nos estados da região Sul do país, poderia aumentar a competitividade de diversas cadeias agrícolas de São Paulo, muito, embora, grande número das respostas obtidas acredita não ser fácil a instalação de cooperativas/associações.

Quanto à ATER, verificou-se a sua existência nos setores público e de iniciativa privada. Porém, em ambos os casos, para pouco mais que 40% dos profissionais que participaram do levantamento, a mesma se mostra adequada/eficiente. Sabe-se que a

ausência de assistência técnica possui impactos diversos nas atividades agrícolas, como na produção e na renda, indicando uma fragilidade do setor no estado de São Paulo. Assim, sugere-se maiores investimentos dos órgãos governamentais responsáveis em ATER, além de fomentar iniciativas privadas já consolidadas em algumas regiões do Estado. Por fim, destaca-se a necessidade de melhor capacitação dos extensionistas, visto que alguns produtores veem com ressalvas o serviço ofertado.

2.5.2. CRÉDITO, SEGURO RURAL E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

No segundo bloco de questões (de 10 a 20) avaliou-se o crédito rural, seguro agrícola, projeto técnico e a regularização fundiária, verificando-se as suas existências e acessos, com o objetivo de obter sugestões de melhorias para que todas as categorias de produtores possam se

beneficiar desses serviços.

Também se avaliou a liberação de crédito pelos bancos a partir de projetos técnicos efetuados por profissionais do Sistema Confea/Crea e se está havendo a emissão da Anotação de Responsabilidade

Técnica (ART), além da regularização fundiária promovida pela Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (Itesp), sua atuação e se essa está ocorrendo de forma adequada para que os produtores possam ter acesso às linhas de crédito disponíveis.

A questão “10-Há crédito rural?” foi respondida por 245 inspetores, onde 85,3% afirmaram conhecer as linhas de crédito rural e 14,7% disseram não existir (Figura 11).



Nessa questão, também foi solicitado um parecer quanto às dificuldades que os produtores possuem para acessar o crédito rural e como poderia ser melhorado o processo. Respostas obtidas:

- Divulgação, ATER maior, juros menores, crédito para assistência técnica, maior volume distribuído, instabilidade constante de recursos

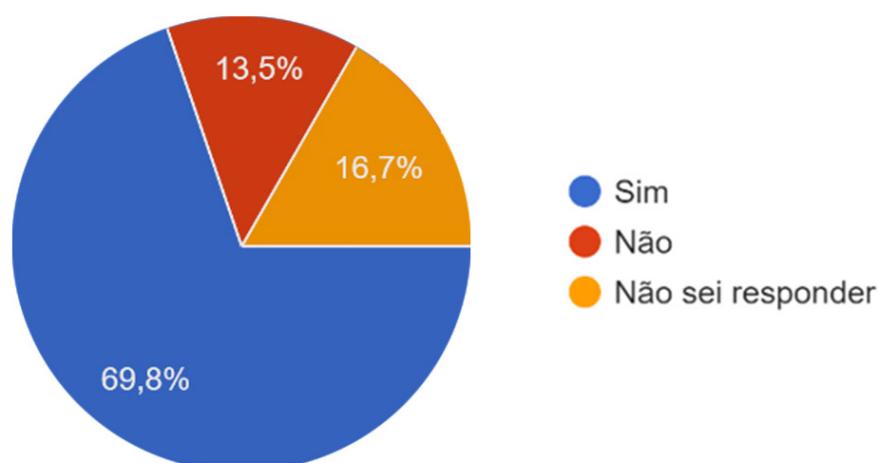
do governo, incrementar o crédito rural por meio das cooperativas;

- Desburocratização;
- Aumento do aporte de crédito rural com juros subsidiados, taxas de juros adequadas, maior disponibilidade de recursos e mais apoio do governo;

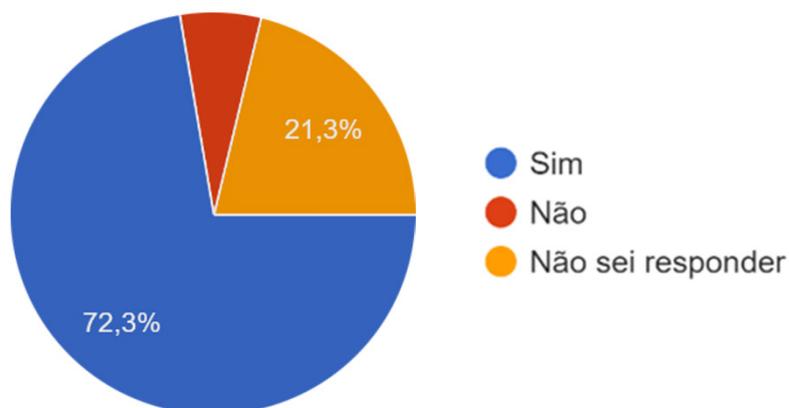
- Maior disponibilidade de recursos, mais cooperativas de crédito, acesso ao pequeno produtor familiar, maior número de funcionários de assistência técnica oficial, maior carência e maior prazo de pagamento que todos os bancos oficiais;

- Criação de linhas específicas;
 - Assistência por profissionais do sistema Confea/Crea;
 - Maior número de técnicos para execução de projetos;
 - Fintechs conectadas à agricultura familiar;
 - Incentivo do poder público (federal, estadual e municipal) para o agronegócio e aplicação de novas tecnologias;
 - Assistência para pequenos produtores;
 - Divulgação de material com as premissas para obtenção;
 - Orientação e assistência aos interessados de como obter o crédito;
 - Agências com pessoas treinadas para o atendimento;
 - Menor exigência documental;
 - Visita do gerente às propriedades;
 - Crea-SP mais atuante na fiscalização dos modelos
- de crédito a ser liberado, barrando as empresas/projetos sem responsável técnico;
 - Menor burocracia e juros;
 - Valores liberados insuficientes;
 - Maior divulgação e palestras;
 - Recursos sempre insuficientes;
 - Incentivo do governo;
 - Indisponibilidade de recursos;
 - Técnicos para execução de projetos
 - Facilitação e praticidade na aquisição do crédito;
 - Política de crédito rural definida e com recursos suficientes, principalmente investimentos a longo prazo;
 - Facilidade ao acesso de agricultores familiares;
 - Resolver a questão de garantias, para quem não tem imóvel para tal;
 - Mais linhas de crédito para investimento;
- Melhoria nas agências;
 - Juros menores e garantias mais flexíveis;
 - Fiscalização dos projetos ao campo;
 - Maior divulgação e acesso à informação técnica;
 - Juros melhores e melhores garantias;
 - Facilitar acesso, devido às restrições e necessidade de garantia;
 - Melhor divulgação e comunicação profissional;
 - Mais recursos financeiros disponíveis;
 - Mais acesso durante o ano;
 - Acesso para todos os produtores rurais;
 - Fundo garantidor/ seguro fiança;
 - Cada vez exigem-se mais documentos, fazendo com que alguns produtores desistam.

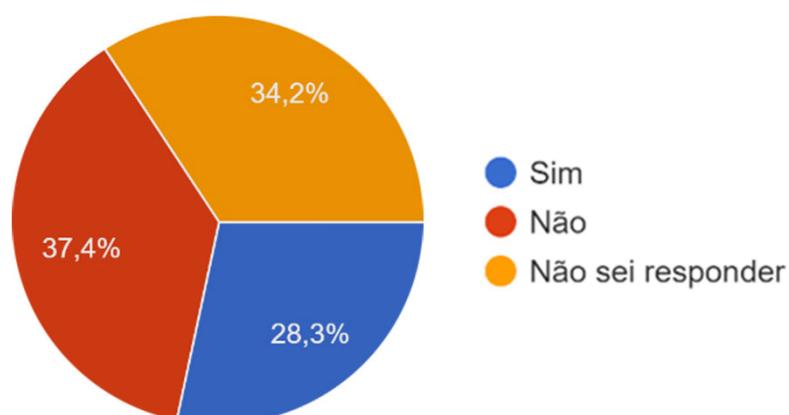
A questão “**11-Esse crédito rural é acessível?**” foi respondida por 245 inspetores e 69,8% disseram ser acessível aos produtores e outros 31,2% declararam não ser acessível ou não souberam responder (Figura 12).



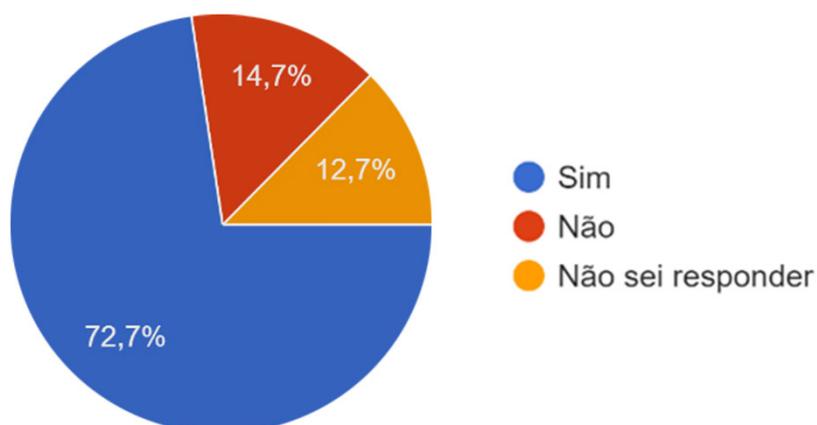
A questão “12-Quem executa o projeto para crédito rural é um engenheiro agrônomo/florestal em sua região?” foi respondida por 188 inspetores. 72,3% disseram reconhecer que quem executa o projeto para crédito rural é um engenheiro agrônomo/florestal e outros 27,7% disseram que não são realizados por profissionais ou não souberam responder (Figura 13).



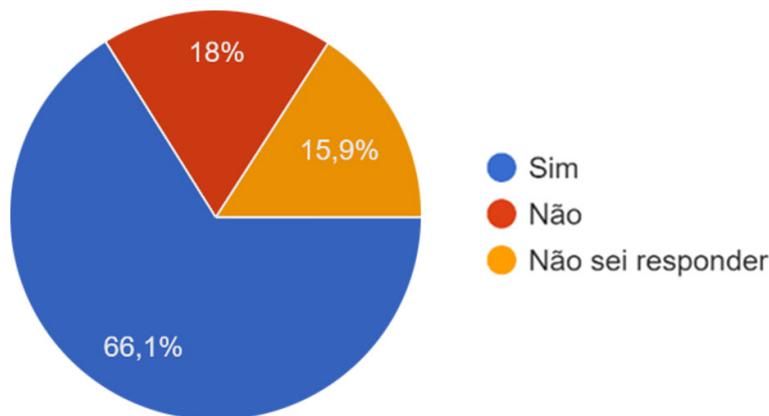
A questão “13-O banco que libera o crédito rural exige uma ART referente ao projeto?” foi respondida por 187 inspetores e 28,3% disseram reconhecer a liberação a partir de uma ART emitida por um profissional do Sistema, 37,4% disseram não reconhecer a emissão de ART como exigência para a liberação do crédito e outros 34,2% disseram não saber responder (Figura 14).



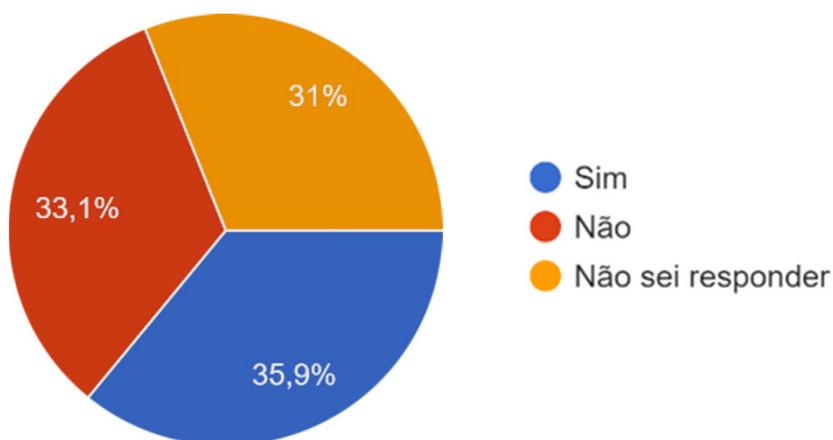
A questão “14-Na sua região existem muitos produtores familiares (PRONAF)?” foi respondida por 245 inspetores e 72,7% disseram reconhecer a existência de agricultores familiares que poderiam acessar o PRONAF e os demais disseram que existem poucos produtores familiares ou não souberam responder (Figura 15).



A questão “15-Na sua região existem muitos médios produtores (PRONAMP)?” foi respondida por 245 inspetores e 66,1% disseram existir médios produtores que acessam o PRONAMP e outros 33,9% disseram não haver muitos médios produtores ou não souberam responder (Figura 16).



A questão “16-O produtor local utiliza seguro rural?” foi respondida por 245 inspetores e 35,9% disseram reconhecer a utilização de seguro rural por produtores, sendo que outros 33,1% disseram que os produtores não utilizam seguro rural e 31% disseram não saber responder (Figura 17).



Nessa questão, foi solicitada a impressão dos inspetores por quais motivos os produtores não acessam o seguro rural. Respostas obtidas:

- Desconhecimento;
- Custo elevado;
- Apenas os grandes produtores utilizam seguro rural;
- Falta de zoneamento agrícola;
- Só nos bancos privados;
- Geralmente só se faz seguro quando é custeado pelo Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal;
- Para continuar na atividade;
- Porque não está disponível para todas as culturas;
- Pouquíssimos produtores utilizam o seguro;
- Maior parte olericultores e bovinocultores de corte;
- Não têm acesso;
- Desconhecimento, falta de opção ou interesse;
- Os financiamentos são pequenos e com valor baixo;
- Não conhecem caminhos;
- Não veem valor, somente fazem na tomada do crédito, pois é obrigatório;
- Relação custo-benefício;
- Valor do sinistro é muito baixo e o custo fica inviável;
- Acham desnecessário;
- Medo de dívida em bancos;
- Falta de divulgação dos bancos;
- Falta de costume e dificuldade para receber prêmio quando há perdas;
- Falta de informações e planejamento por parte do produtor;
- Inviável técnica e economicamente;

- Opção;
- Muita burocracia;
- Falta de recursos financeiro e conhecimento;
- A maioria das seguradoras faz de tudo para dificultar o

- pagamento do sinistro;
- Se for obrigado, ele utiliza;
- Não acredita em sua eficiência, acha oneroso;
- Custo alto e cobertura inexistente para Citrus;

- Para algumas culturas não existem e falta de acesso;
- Não acredita na necessidade;
- Só utiliza quando faz financiamento rural porque o banco exige.

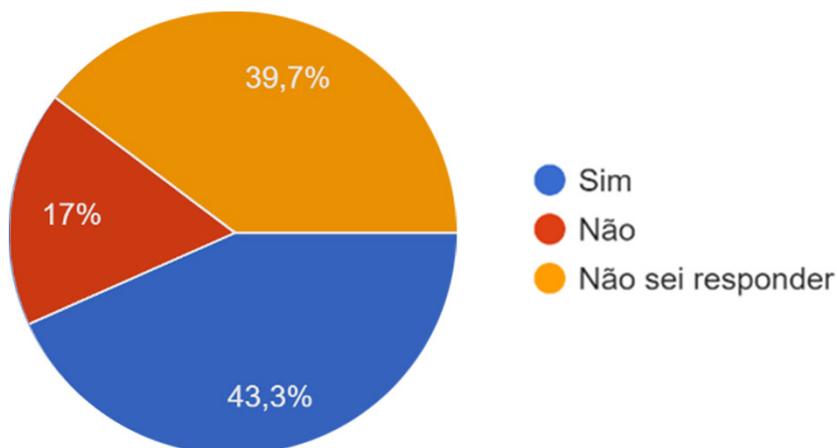
A questão “17-A região tem perdas de produção por motivos climáticos?” foi respondida por 248 inspetores e 80,6% disseram que possuem perdas em suas regiões por motivos climáticos e outros 19,4% responderam não haver perdas por motivos climáticos ou não souberam responder (Figura 18).



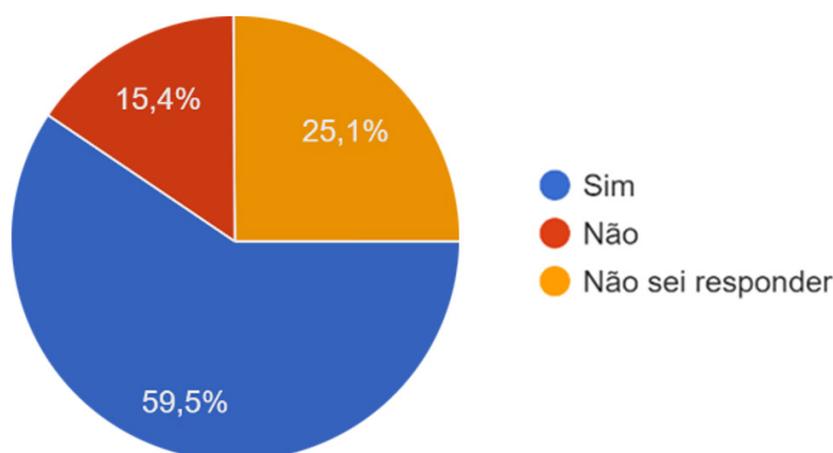
Nessa questão, também foram solicitadas informações sobre quais eventos climáticos nocivos para agricultura são encontrados. Respostas obtidas:

- Seca;
- Geada;
- Granizo;
- Enchentes;
- Chuvas excessivas;
- Vento;
- Fogo.

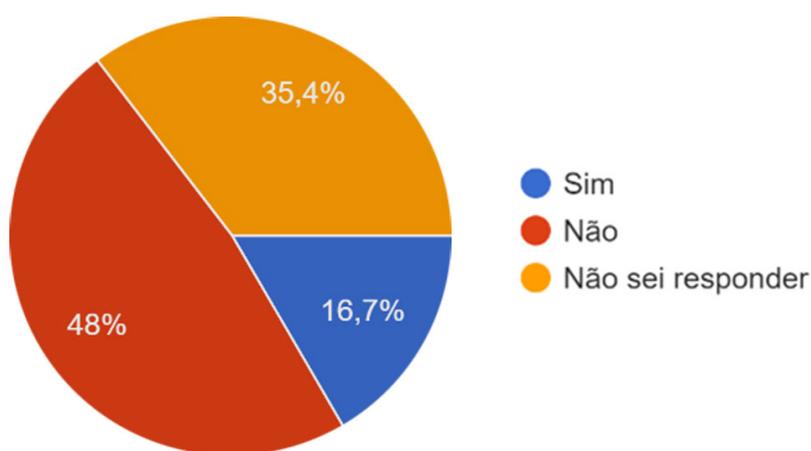
A questão “18-Os agricultores estão dispostos a contratar seguro para riscos?” foi respondida por 247 inspetores e 43,3% disseram que os agricultores desejariam contratar seguro agrícola para riscos climáticos, 17% disseram que não estariam dispostos e 39,7 não souberam responder (Figura 19).



A questão “19-Os agricultores possuem regularização fundiária?” foi respondida por 247 inspetores e 59,5% disseram que os agricultores possuem regularização fundiária e 40,5% disseram não possui ou desconhecem a informação (Figura 20).



A questão “20-O Itesp é atuante na área?” foi respondida por 246 inspetores e 48% disseram que não, 16% disseram que sim e outros 35,4% disseram não saber responder (Figura 21).



De acordo com os resultados obtidos, 85,3% dos profissionais afirmam que existe crédito rural e que esse é disponível para 69,8% dos agricultores do estado de São Paulo e que, em suas regiões, existem muitos agricultores familiares (72,7% - PRONAF) e médios produtores (66,1% - PRONAMP).

Em relação às dificuldades que os produtores possuem para acessar o crédito rural e como poderia ser melhorado o processo, grande parte das respostas se relacionaram com as questões de divulgação, juros menores e adequados, crédito para assistência técnica, instabilidade constante de recursos do governo, incrementação do crédito rural por meio das cooperativas, desburocratização, maior disponibilidade de

recursos e mais apoio do governo, acesso ao pequeno produtor familiar, maior número de funcionários de assistência técnica oficial, maior carência e maior prazo de pagamento que todos os bancos oficiais e criação de linhas específicas.

Quanto aos projetos técnicos para financiamento, 72,3% são executados por engenheiros agrônomos/florestais, embora apenas 28,3% apresentem ART.

Por sua vez, apenas 35,9% dos agricultores utilizam seguro rural agrícola. Não obstante 80,6% das respostas afirmarem que existem perdas por motivos climáticos em suas regiões (seca, geada, fogo e outros) e que 43,3% contratariam um seguro rural.

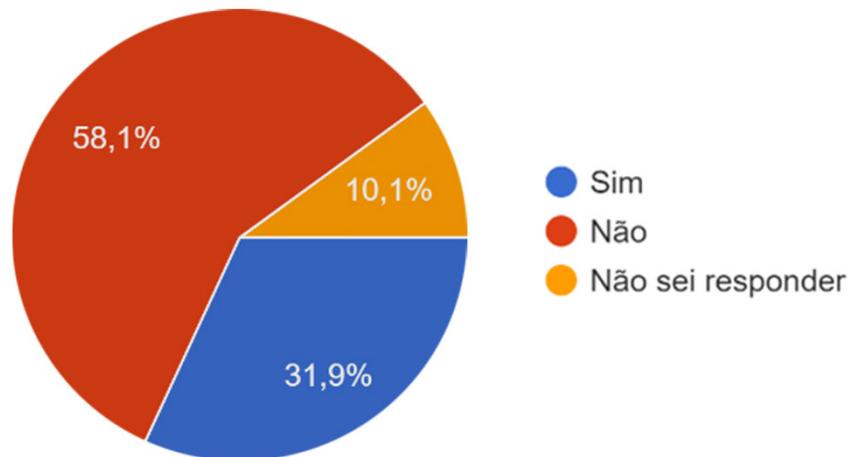
Por quais motivos os produtores não acessam o seguro rural, grande parte das respostas obtidas se relacionam ao desconhecimento do produtor, custo elevado, ser utilizado somente por grandes produtores, falta de zoneamento agrícola, ser ofertado só por bancos privados e, geralmente, só se faz seguro quando é custeado pelos Bancos do Brasil e Caixa Federal, porque não está disponível para todas as culturas, desconhecimento e falta de opção ou de interesse.

Quanto à regularização fundiária, apenas 59,5% dos agricultores a possui, sendo que, para 48% dos profissionais, o Itesp apresenta-se de maneira não atuante em sua região.

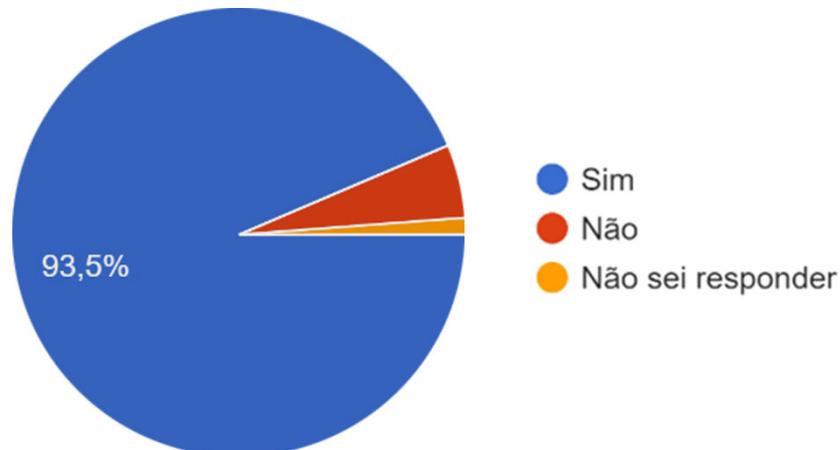
2.5.3. MANEJO TECNOLÓGICO E INFRAESTRUTURA

No terceiro bloco de questões (de 21 a 43) buscou-se avaliar a percepção dos inspetores quanto ao manejo tecnológico aplicado no setor agropecuário de sua região, além de questões de infraestrutura.

A questão “**21-Existe sinal de internet em todos os bairros?**” foi respondida por 248 inspetores e 58,1% declararam que nem todos os bairros possuem sinal de internet, sendo que 31,9% disseram possuir e 10,1% não souberam responder (Figura 22).



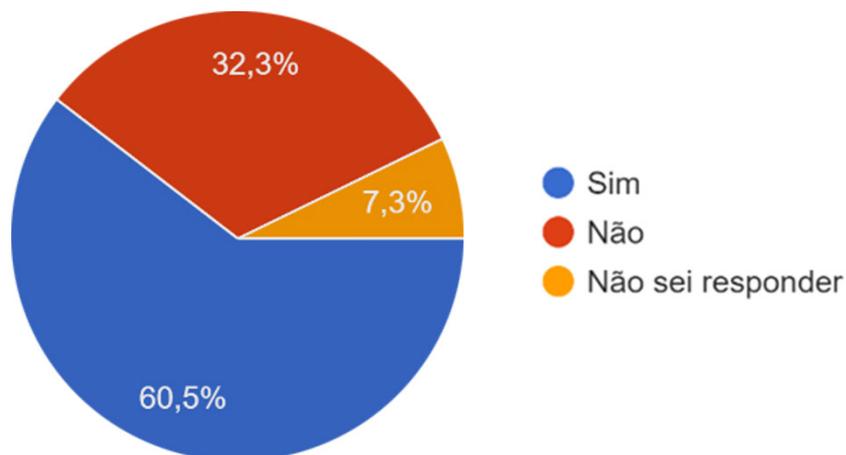
A questão “**22-Você utiliza computador/aplicativos nas suas atividades profissionais?**” foi respondida por 247 inspetores e 93,5% disseram utilizar computadores e aplicativos em suas atividades profissionais e 6,5% disseram que não utilizam ou não souberam responder (Figura 23).



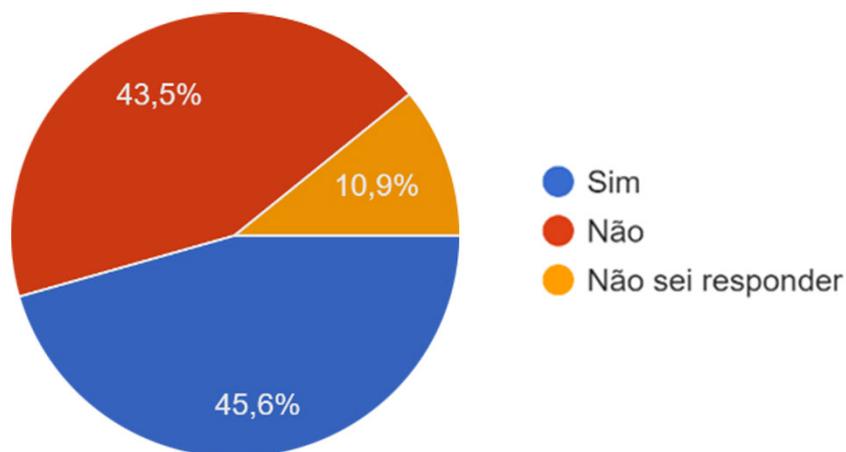
Nessa questão, também foram solicitadas informações sobre quais aplicativos/software são utilizados pelos profissionais. Respostas obtidas:

- Google Earth/Google Maps;
- Aplicativos de pesquisa;
- WhatsApp;
- Pacote Office;
- GPS Fields Area Measure;
- Rotas Rurais;
- ZARC Embrapa;
- Yara CheckIT;
- AutoCAD;
- Métrica TOPO;
- Aplicativos de previsão do tempo;
- PlantNet Plant;
- Software de gestão SEBRAE;
- Mata Nativa;
- AgroReceita;
- Hevea App;
- SPIF;
- Ops Center.

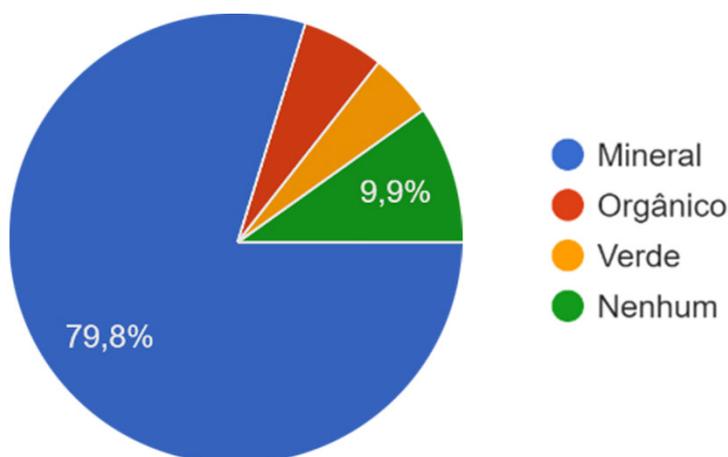
A questão “**23-Em sua região a realização de análise de solo é prática corriqueira?**” foi respondida por 248 inspetores e 60,5% disseram que realizam análise de solos para suas recomendações técnicas, 32% disseram que não utilizam e 7,3% não souberam responder (Figura 24).



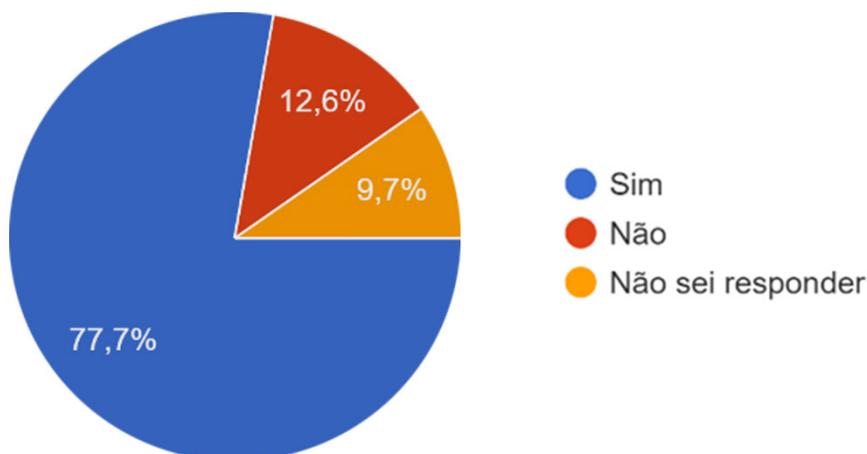
A questão “**24-Em sua opinião a prática da calagem é realizada com a frequência necessária?**” foi respondida por 248 inspetores e 45,6% disseram que a calagem é realizada com a frequência necessária, 43,5% disseram que não é realizada com a frequência necessária e 10,9% não souberam responder (Figura 25).



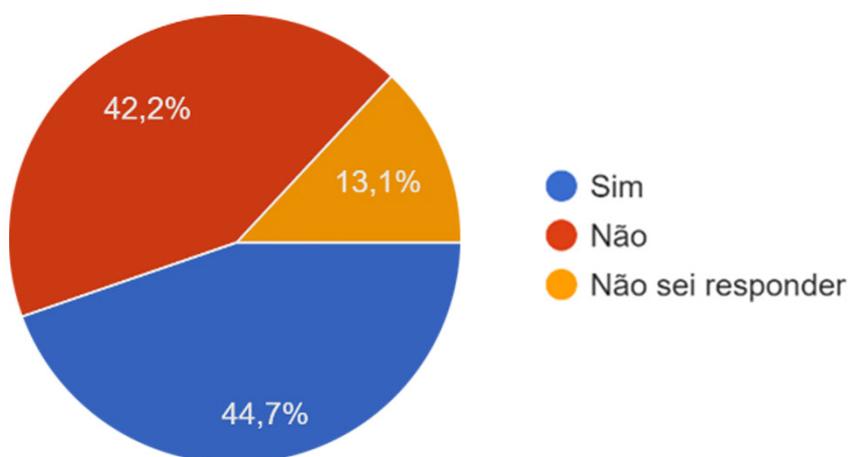
A questão “**25-Em sua região é utilizado o manejo nutricional nas áreas produtivas? Qual?**” foi respondida por 242 inspetores e 79,8% disseram que o manejo mineral é o mais utilizado, 9,9% disseram não haver, 5,8% disseram ser manejo orgânico e 4,5% disseram realizar adubação verde (Figura 25).



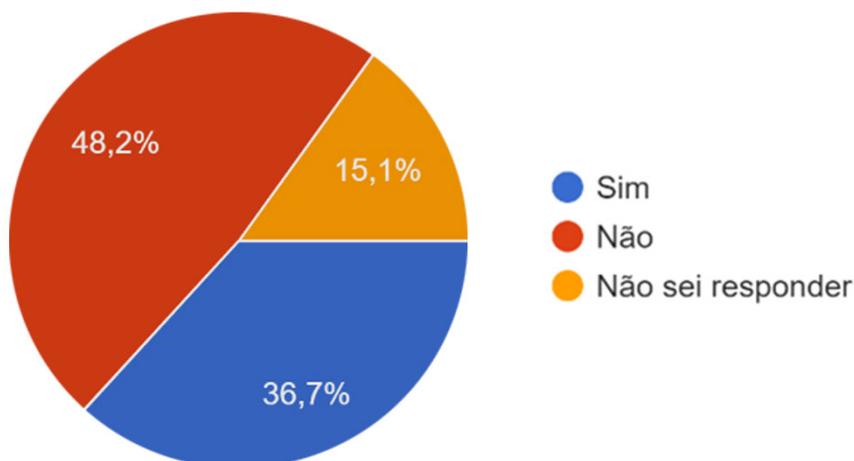
A questão “**26-Em sua região as práticas de conservação de solo são utilizadas quando necessário?**” foi respondida por 247 inspetores e 77,7% disseram realizar a conservação de solos, 12,6% disseram não realizar e 9,7% disseram não saber responder (Figura 27).



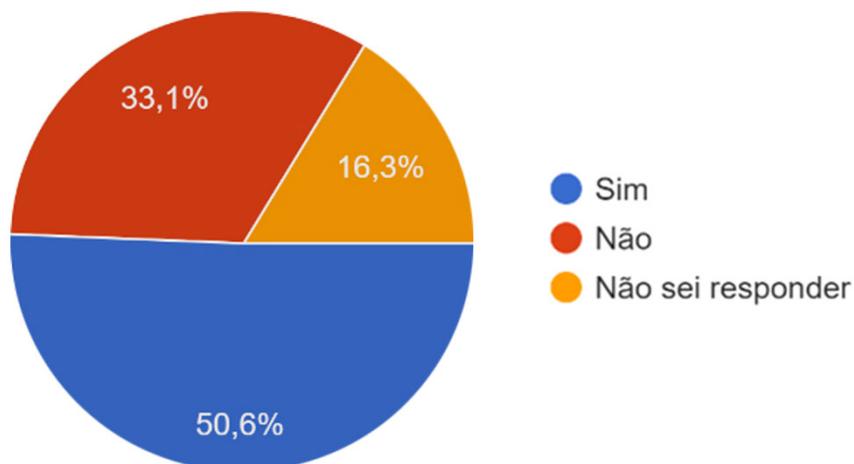
A questão “**27-Em sua região é comum o uso de Manejo Integrado de Pragas (MIP)?**” foi respondida por 244 inspetores e 44,7% disseram ser comum a utilização de MIP em sua região, 42,2% disseram não ser comum e 13,1% não souberam responder (Figura 28).



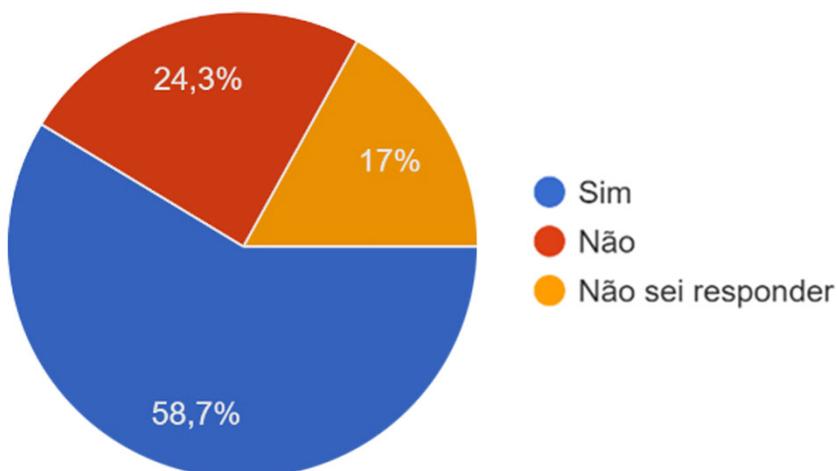
A questão “**28-Em sua região é comum o uso de Manejo Integrado de Doenças (MID)?**” foi respondida por 245 inspetores e 36,7% disseram se comum a utilização de MID em sua região, 48,2% disseram não ser comum e 15,1% não souberam responder (Figura 29).



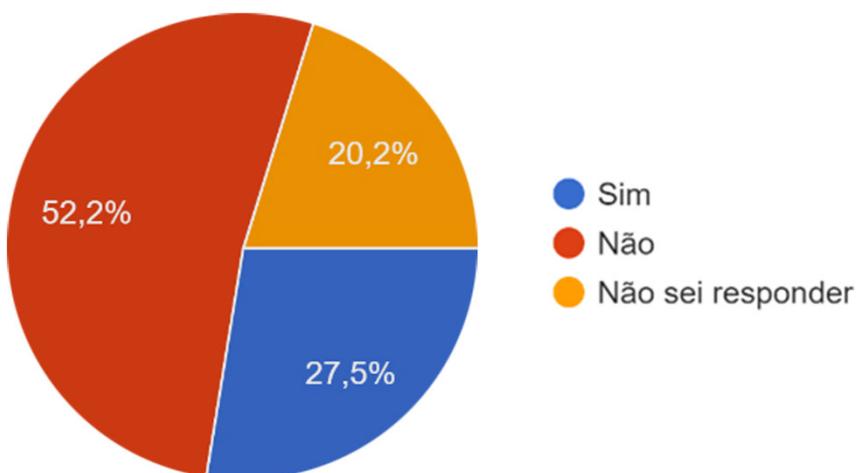
A questão “**29-Em sua região é comum o controle de pragas e doenças baseado apenas na calendarização da aplicação?**” foi respondida por 239 inspetores e 50,6% disseram utilizar a calendarização das aplicações, 33,1% disseram não utilizar e 16,3% não souberam responder (Figura 30).



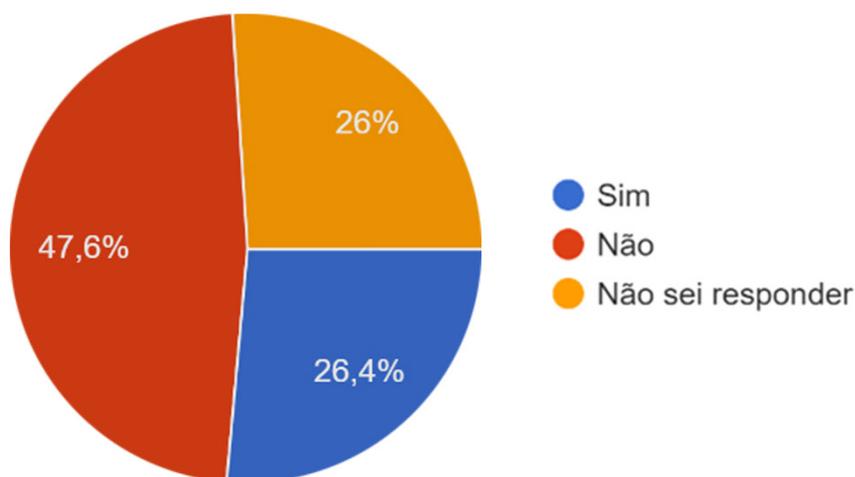
A questão “**30-Em sua região é comum o uso de mudas certificadas com termo de conformidade?**” foi respondida por 247 inspetores e 58,7% disseram utilizar mudas de procedência com seus respectivos termos de conformidade, 24,3% disseram não ser comum e 17% não souberam responder (Figura 31).



A questão “**31-Em sua região é comum o uso de semente salva (própria)?**” foi respondida por 247 inspetores e 52,2% disseram não ser comum a utilização de sementes salvas, 27,5% disseram ser comum e 20,2% não souberam responder (Figura 32).



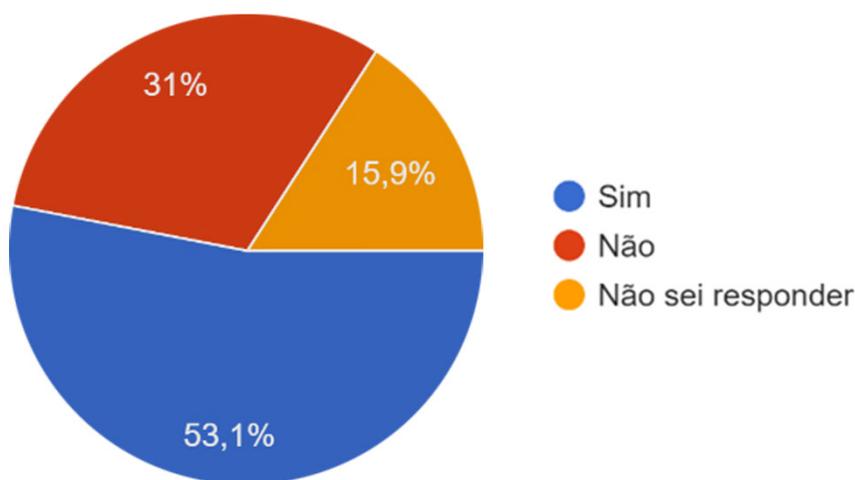
A questão “**32-Em sua região é comum o uso de sementes piratas?**” foi respondida por 246 inspetores e 47,6% disseram não utilizar as sementes piratas, 26,1% disseram utilizar e 26% não souberam responder (Figura 33).



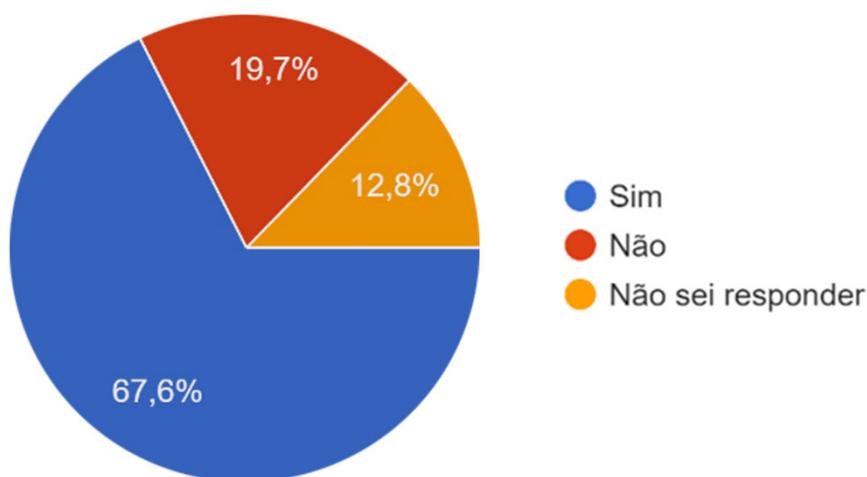
Nessa questão, também foram solicitadas informações sobre qual(is) espécie(s) de semente(s) pirata(s) é(são) utilizada(s) na região de atuação do profissional. Respostas obtidas:

- Forrageiras;
 - Painço;
 - Niger;
 - Crotalária;
 - Feijão;
- Milheto;
 - Algodão;
 - Amendoim;
 - Soja;
 - Milho.

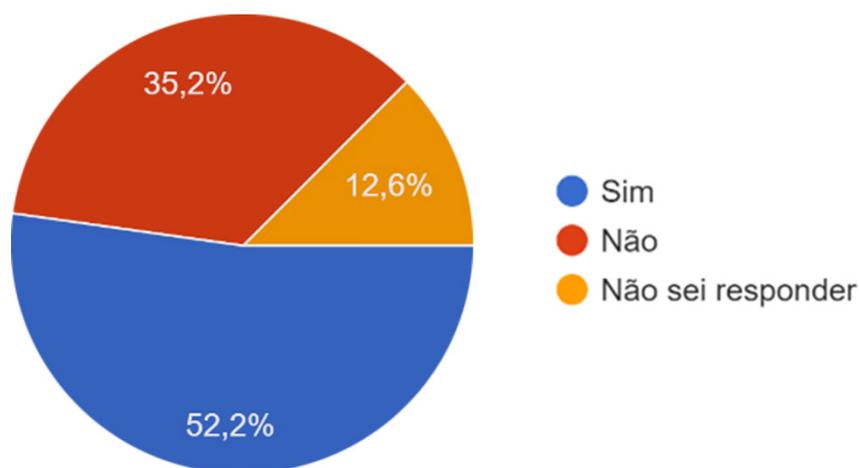
A questão “**33-Em sua região utiliza-se pastejo intensivo?**” foi respondida por 245 inspetores e 53,1% disseram reconhecer a utilização de pastejo intensivo, 31% disseram não e 15,9% não souberam responder (Figura 34).



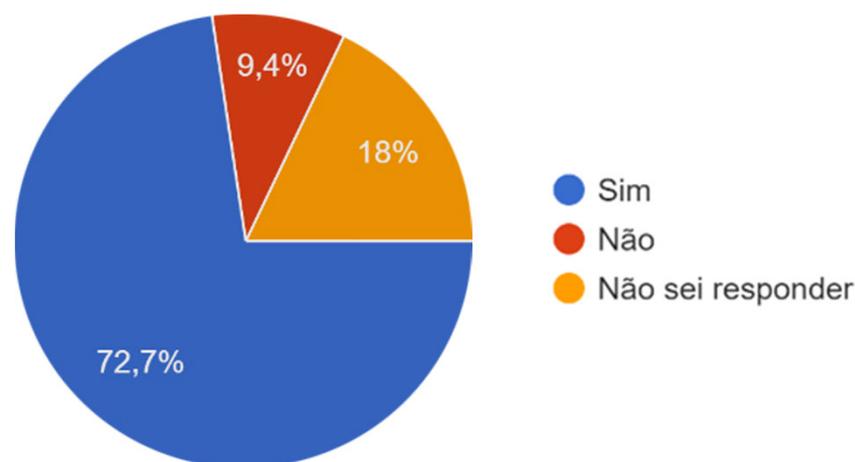
A questão “**34-Em sua região utiliza-se pastejo extensivo?**” foi respondida por 188 inspetores e 67,6% disseram reconhecer a utilização de pastejo extensivo, 19,7% disseram não e 12,8% não souberam responder (Figura 35).



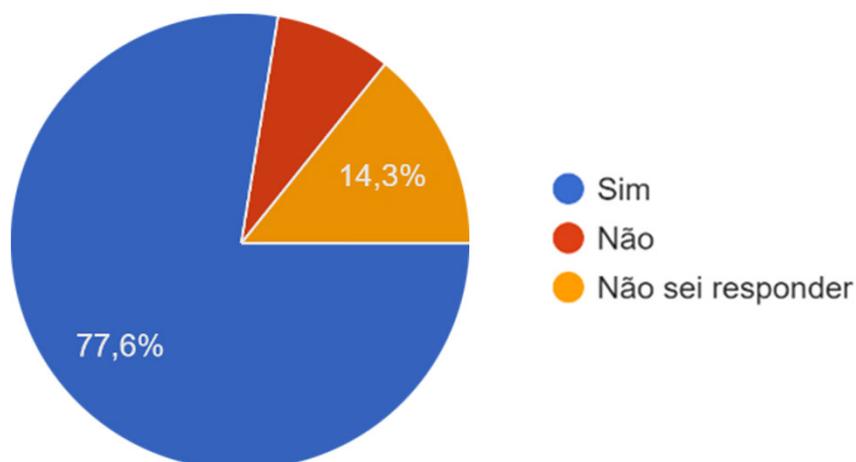
A questão “**35-Em sua região é comum a realização de inseminação artificial em animais?**” foi respondida por 247 inspetores e 52,2% disseram ser comum a realização de inseminação artificial em animais, 35,2% disseram não ser comum e 12,6% não souberam responder (Figura 36).



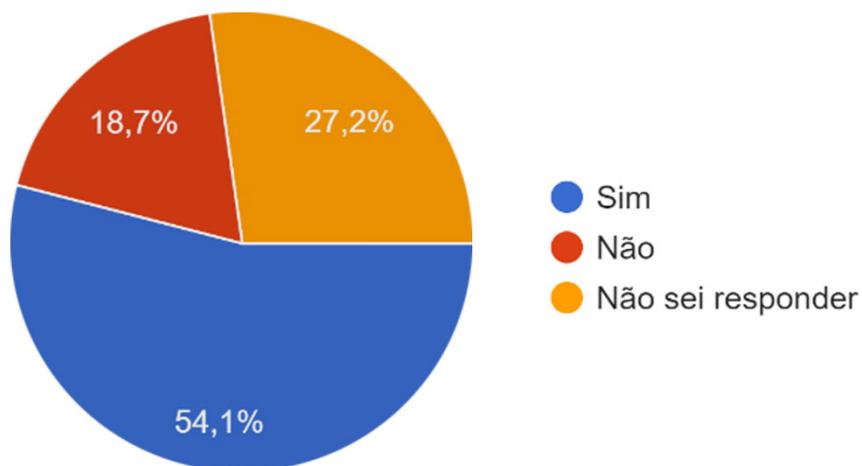
A questão “**36-Em sua região é comum a mineralização do rebanho?**” foi respondida por 245 inspetores e 72,7% disseram ser comum a utilização de mineralização do rebanho, 9,4% disseram não ser comum e 18% não souberam responder (Figura 37).



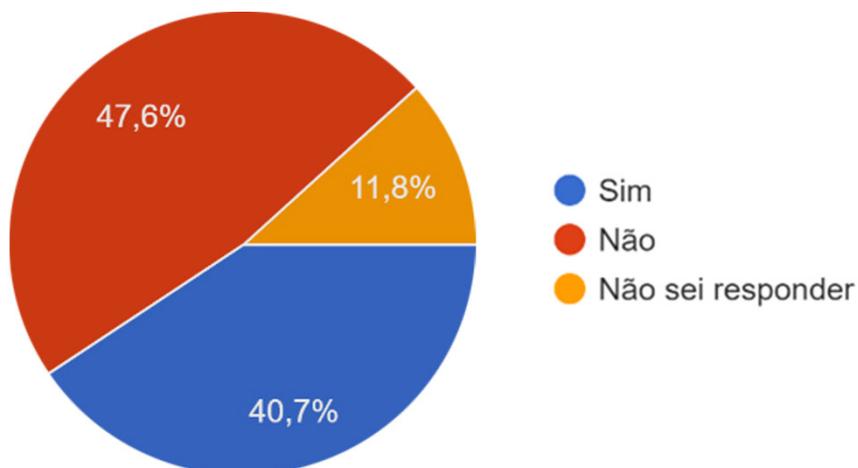
A questão “**37-Em sua região a prática de vermifugação do rebanho é corriqueira?**” foi respondida por 245 inspetores e 77,6% disseram ser prática corriqueira a vermifugação do rebanho, 8,2% disseram não ser comum e 14,3% não souberam responder (Figura 38).



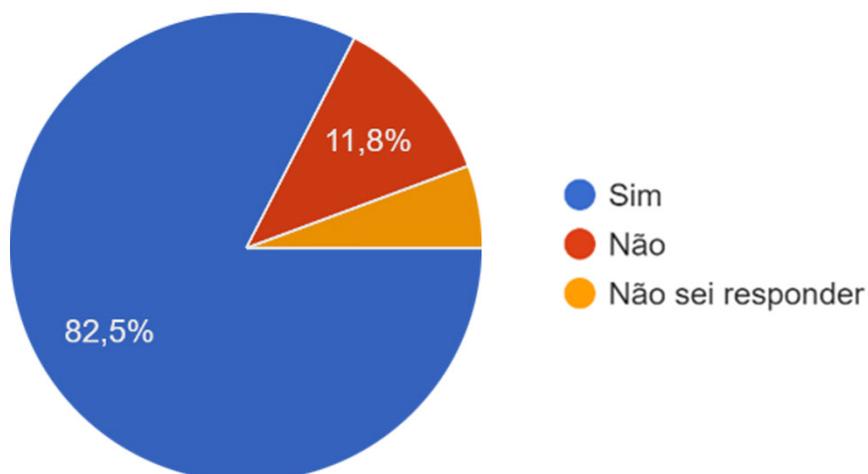
A questão “**38-Áreas novas de pastagens são implantadas com sementes certificadas?**” foi respondida por 246 inspetores e 54,1% disseram que as pastagens novas são implantadas com sementes certificadas, 18,7% disseram que não e 27,2% não souberam responder (Figura 39).



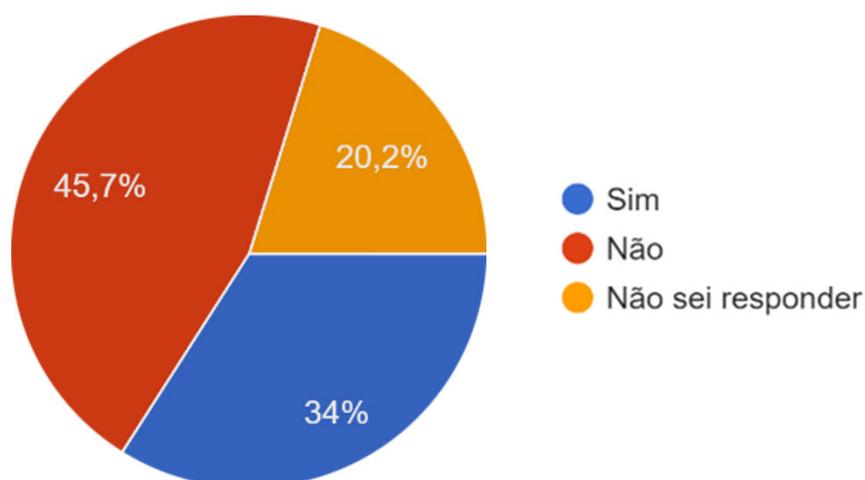
A questão “**39-Em sua região existe infraestrutura adequada (silos/secadores/armazéns) para grãos?**” foi respondida por 246 inspetores e 40,7% disseram possuir estrutura adequada para o armazenamento de grãos, 47,6% disseram que não e 11,8% não souberam responder (Figura 40).



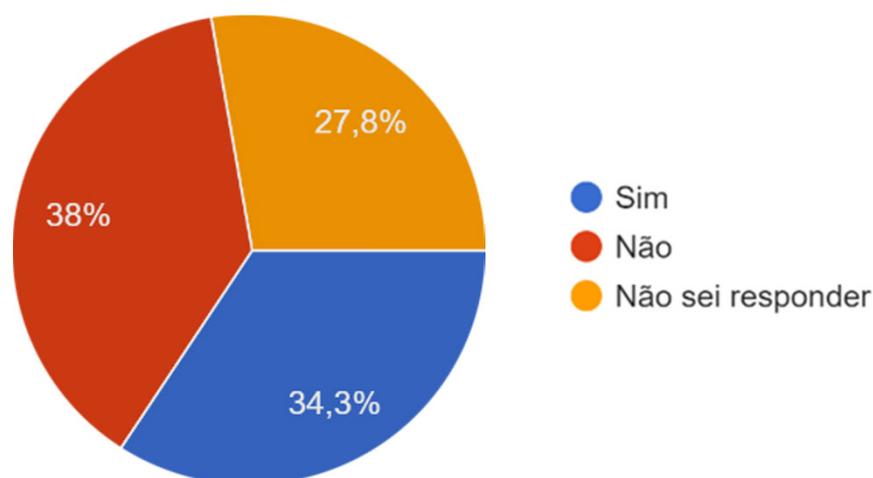
A questão “40-Existe facilidade de escoamento da produção (logística) em sua região?” foi respondida por 246 inspetores e 82,5% disseram possuir facilidade de escoamento da produção, 11,8% disseram não e 5,7% disseram não saber responder (Figura 41).



A questão “41-Existem políticas públicas municipais voltadas para o setor agropecuário?” foi respondida por 247 inspetores e 45,7% disseram não haver políticas públicas para o setor agropecuário, 34% disseram haver e 20,2% não souberam responder (Figura 42).



A questão “42-Na sua região existe certificação/rastreamento de produtos agropecuários?” foi respondida por 245 inspetores e 38% disseram não haver certificação/rastreamento para os produtos agropecuários, 34,3% disseram haver e 27,8% não souberam responder (Figura 43).



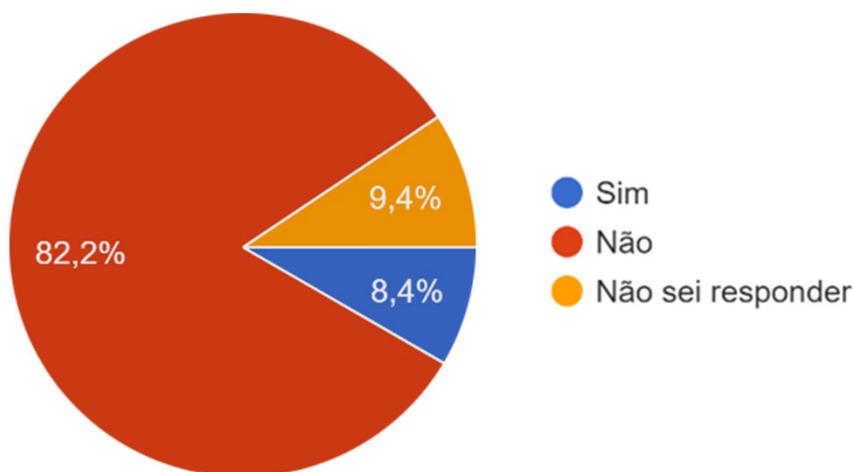
Nessa questão, também foram solicitados exemplos de certificação/rastreabilidade de produtos agropecuário na região de atuação do profissional. Respostas obtidas:

- Certificação nas culturas de: laranja, limão, goiaba, café, abacate, amendoim e oléricas e em carne bovina;

- Serviço de inspeção municipal e SIF;
- Certificação municipal;
- Código de barras;
- Certificação orgânica;
- Leite orgânico;
- Produtos que vão para a CEAGESP são obrigados

- a manter o rastreio;
- CFO, CFOC, PTV, PTA;
- GEDAVE;
- Etiquetas de identificação do produtor;
- Rainforest.

A questão “43-Em sua opinião, os vencimentos recebidos por engenheiros agrônomos/florestais/pesca/agrícolas em sua região estão dentro do salário-mínimo profissional (Lei 4.950-A/1966)?” foi respondida por 191 inspetores e 82,2% disseram que os rendimentos recebidos pelos engenheiros estão fora do padrão do salário-mínimo profissional, 8,4% estão dentro e 9,4% não souberam responder (Figura 44).



Portanto, de acordo com as respostas dos profissionais, em apenas 31,9% dos municípios do estado de São Paulo existe sinal de internet em todos os bairros e 93,5% utilizam computadores/aplicativos em suas atividades.

Ainda de acordo com os inspetores, 60,5% acreditam que a análise de solo é uma prática corriqueira em suas regiões, mas que só 45,6% dos agricultores realizam a calagem com a frequência necessária; 79,8% utilizam manejo nutricional mineral em suas recomendações e 77,7% realizam práticas de conservação do solo, o que é preocupante visto que os solos paulistas são, em sua maioria, ácidos e suscetíveis à erosão.

Quanto ao manejo fitossanitário, somente 44,7% das respostas indicam

o uso de MIP, 36,7% MID e 50,6% afirmam que adotam a calendarização das aplicações de defensivos para controle de pragas e doenças, sendo igualmente preocupante.

A adoção do calendário gera muitas desvantagens, entre elas a falta de garantia de que a aplicação está sendo feita no melhor momento. Ela pode ser feita antes – o que ocorre comumente – ou pode ser tardia – depois do momento adequado. À primeira vista, o método de calendarização pode até parecer mais prático em relação aos outros, por oferecer ao produtor certa facilidade de planejamento de safra, sendo, na verdade, menos eficiente e de maior custo, além de causar mais impacto ao meio ambiente por, normalmente, utilizar um maior número de aplicações.

Em relação ao uso de sementes e mudas, 58,7% das respostas afirmam utilizar mudas certificadas, 27,5% sementes salvas (própria) e 26,1% sementes piratas. O agravante é que, além de prejuízos econômicos, relacionados à perda de produtividade e aos gastos maiores com agroquímicos, o uso desses insumos sem registro pode disseminar pragas e plantas daninhas na lavoura, inclusive trazendo doenças que estavam erradicadas na região.

Quanto à área zootécnica, 53,1% utilizam pastejo intensivo e 67,6% pastejo extensivo, 52,2% inseminação artificial, 72,7% mineralização do rebanho, 77,6% vermifugação como prática corriqueira e apenas 54,1% implantam novos pastos utilizando sementes certificadas, o que mostra uma certa fragilidade da ca-

deia produtiva de carne bovina em São Paulo, já que resultados mais expressivos seriam os esperados.

Em relação à infraestrutura, 40,7% das respostas indicam que existe armazenamento adequado de grãos e 82,5% facilidade de escoamento da produção (logística). O Brasil possui sérias deficiências na capacidade de armazenagem da produção agrícola, situação que prejudica a rentabilidade do setor agropecuário. Sem condições para estocar a safra, os produtores rurais são obrigados a vender mesmo quando os preços não são bons. No Brasil, só 14% das fazendas têm armazéns ou silos.

No Canadá, são 85%; nos Estados Unidos, 65%; e na Argentina, 40%, segundo o Boletim Logístico da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2021). Assim, esses dados do estado de São Paulo, quando comparados à realidade de todo o país, indicam uma situação, de certa forma, favorável.

Em relação à certificação e à rastreabilidade de produtos agropecuários, 45,7% dos profissionais acreditam em sua utilização em seus municípios. Em termos técnicos, os conceitos de rastreabilidade e certificação no agronegócio estão associados à busca pela aprimoração de padrões e controles da

cadeia produtiva para assegurar sanidade, segurança e sustentabilidade ao produto que chega ao consumidor final. Como são processos novos no país, acredita-se que o resultado obtido é adequado e tende a aumentar no estado de São Paulo. Por fim, 45,7% das respostas afirmam que os municípios paulistas não possuem políticas públicas adequadas voltadas para o setor agropecuário, além de 82,2% acreditarem que o salário recebido pelos profissionais (engenheiros agrônomos e florestais, em sua maioria) estão aquém do mínimo profissional, de acordo com a Lei 4.950-A/1966.



2.5.4. CONCLUSÃO

São Paulo é referência na pecuária, avicultura, aquicultura, produção de laranjas, limões, cana-de-açúcar, café, banana e grãos (leguminosas, cereais e oleaginosas), entre outros produtos, dispondo de um moderno sistema agroindustrial, sendo o maior do Brasil e um dos mais expressivos do mundo.

Porém, de acordo com os resultados obtidos, ainda são necessárias ações e medidas públicas-privadas para alavancar o setor agropecuário paulista, dentre as quais, destaca-se:

- Apoio e fortalecimento da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) em todo o Estado, com o aumento do número de profissionais e capacitação;
- Ações de incentivo para a realização de análise de solo, calagem, conservação de solo e práticas sustentáveis de manejo, com linhas de financiamento próprias e acessíveis;
- Melhorias na qualidade da internet utilizada pelos produtores rurais, de modo a promover a expansão da conectividade em todos os bairros dos municípios;
- Apoio ao cooperativismo, associativismo e integração;
- Fortalecimento e ampliação de linhas de crédito para todos os tipos de produtores (pequeno, médio e grande), com linhas menos burocráticas, baixas taxas de juros, mais facilidades nas garantias e prazos de carência como já está ocorrendo no Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (FEAP);
- Exigência legal na elaboração de projetos de financiamento bancário por profissionais capacitados (engenheiros da área), e com ART, bem como no acompanhamento da área produtiva, reduzindo o risco de perdas;
- Estímulo às seguradoras para considerarem menor risco de perdas na contratação do seguro rural para produtores;
- Estímulo à criação de novos mecanismos de financiamento via economia verde;
- Estímulo à criação de sindicatos rurais em municípios que não o contém, para que, juntamente ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), possam contribuir na capacitação de ATER e fortalecimento das cadeias produtivas locais;
- Campanhas de incentivo ao uso de mudas e sementes certificadas;
- Campanhas e incentivo ao uso de mineralização do rebanho e vermifugação e reservas estratégicas de nutrientes para a época da seca;
- Aumento da capacidade de armazenamento de grãos no Estado;
- Apoio às cadeias produtivas exitosas em seus municípios e incentivo às novas possibilidades indicadas pela rede de pesquisa e de extensão do Estado, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), principalmente;
- Apoio e fortalecimento aos Arranjos Produtivos Locais (APLs);
- Apoio à Agricultura de Baixo Carbono (ABC);
- Incentivo ao uso de resíduos da produção animal e vegetal com vistas à produção de bioenergia e biofertilizantes, fomentando a economia de baixo carbono;
- Incentivo à verticalização da produção agropecuária, com fomento e investimento em tecnologias e em pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor;
- Fomento e investimento na ampliação da reservação de água (barragens de terra), das áreas irrigadas e do reuso da água na agricultura;
- Efetivação do pagamento por serviços ambientais, visando a preservação ou restauração das APPs, preservação dos fragmentos florestais nativos e preservação e melhoria de mananciais hídricos;
- Mais recurso para a pesquisa no estado de São Paulo (a cada R\$ 1,00 investido, houve retorno de R\$ 12,20 para a sociedade);
- Incentivo à parceria entre empresas, universidades e órgãos públicos de pesquisa, fomentando o desenvolvimento de soluções inovadoras para o mercado agropecuário;
- Investimento em marketing positivo do agronegócio brasileiro, demonstrando a sua importância em agregar a uma economia de baixo carbono a provisão de alimentos para o mundo;
- Parceria do Crea-SP com a Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo.



Liberes
a área
ológica



ssibilidade

3. CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

Saneamento
Básico



Desenvolvimento
urbano e
habitação



Agricultura
e políticas
públicas



Capacitação
Profissional



COORDENADOR

Eng. Fernando Codelo Nascimento

PROFISISONAIS PARTICIPANTES

Acyr Ragugnetti Filho
Adhemar Aparecido de Oliveira Junior
Adilson Tadeu Moura do Nascimento
Adriano Baratelli
Adriano Bezerra de Souza Silva
Adriano Marques Rodrigues
Adriano Rogerio dos Santos
Adriano Souza Ferreira
Aimar Vanderlei Ferreira Filho
Airton Raimundo dos Santos
Alceu Ferreira Alves
Alcidio Pinheiro Ribeiro
Aldemir Sanches
Alessio Bento Borelli
Alex Ignacio Carboni
Alexander Ramos
Alexandre Antonio Vicente
Alexandre Giovanni da Silva Zago
Alexandre Rodrigues De Avila
Alfredo Takashi Kimishima
Almir Buganza
Aloisio Vitali
Aloysio Boava Junior
Alvaro Pereira da Cunha Neto
Ana Claudia Kater Nobalbos
Ana Paula Carvalho Dos Santos Rocio
Andre Luis Da Silva Thereza
Andre Luis Pupim
Andrea Cristiane Sanches
Angelo Caporalli Filho
Antonio Carlos Caetano
Antonio Carlos Rufino Gamito
Antonio Celso Pinato
Antonio Cesar Bolonhezi
Antonio Goncalves Do Curral
Antonio Jose da Cruz
Augusto Cesar Costa Bernardes
Aureovaldo Oliveira CastanhodeBarros Junior
Auro Doyle Sampaio
Bianca De Araujo Ribeiro Rodrigues
Bruno Amorim Fujimura
Carlos Alberto Carneiro
Carlos Alberto Centeno Garcia
Carlos Alberto Ciantelli Junior
Carlos Alberto Torrichelle
Carlos Augusto Rogerio Graca
Carlos Eduardo Marchesi Trombini
Carlos Eduardo Prado Azzolini
Carlos Max Kleine
Cassiano Fabio Santos Diegues
Celso Renato de Souza
Cesar Fernando Valdevite
Cesar Marcos Rizzon
Cesar Moraes Soares
Claudia Hissami Watanabe
Claudia Maria dos Santos Martins
Claudinei Aparecido Iannili
Claudinei Israel Sobrinho
Claudio da Silveira Faria
Claudio Legnar Junior
Claudio Rogerio Roms
Clecius Cadamuro da Silva
Cristiano de Jesus Figaro Bertin
Cyro Tadeu Nunes Godinho
Dagmar Fernando Pupin
Daniel Carlos da Palma
Davi Henrique Papini
David Martins Jacinto
Diogo Sitta Marques
Douglas Carvalho Pinho
Dreyfus Martins Bertoli
Eder Luis Vieira Canalles
Eder Roberto Pavao
Ederson Carlos Silva
Edgar Da Silva
Edgar Francisco
Edgar Osch
Edison Fernando Caneo
Edmar de Oliveira
Edson Luiz Martelli
Eduarda Suellen Giacomini Dos Santos
Eduardo Buoso
Eduardo Guarnieri
Eduardo Henrique Martins
Eduardo Nadaletto Da Matta
Ellen Karine Queiroz Karoba Paranhos
Emerson Yokoyama
Emilio Antônio Farah
Erika Aparecida Budemberg
Ernesto Ruy Gomes Junior
Estefan David Milla Baltazar
Euclides Jose de Carvalho
Everaldo Ferreira Rodrigues
Fabiano Lealdini De Pierr
Fabio Henrique Dos Reis
Fabio Navarro Silva
Fabio Pirani Passos
Fabio Simoes Albuquerque
Fabio Stanco
Fabio Teruo Yuassa
Fabricio Salioni Rossato
Fagner Ricardo Mera
Felipe Garcia
Felipe Martins Zanon
Felipe Roberto Do Amaral
Fernanda Perez Venturini
Fernando Augusto Saraiva
Fernando Nogueira Batagin
Fernando Teixeira Rocio
Fernando Trizolio Junior
Filipe Amaral Coneglian
Flavio Sene
Francinaldo Alves Da Silva
Francisco Feitosa Alves Sobrinho

Francisco Innocencio Pereira
 Frederico De Oliveira Alves
 Frederico Felipe Niero
 Frederico Hildebrand
 Comin Alves de Oliveira
 Gabriel Henrique Soares Rossi
 Gabriel Maximo Moreira
 Gabriela Batista Mendes
 Gabriella Pivotto Peres
 Geovani Cavalheiro
 Germano Sonhez Simon
 Gerson Pretti
 Guilherme Tamarozzi Delazari
 Gustavo Andre Mograo Manne
 Gustavo Augusto Buzatto Lago
 Gustavo Casare Silveira Alves
 Gustavo Henrique Mussato Voss
 Gustavo Uli Steiner
 Halisson Araújo Garcia
 Haroldo De Mayo Bernardes
 Haroldo Petermann
 da Silva Junior
 Heberton Hirata Shimada
 Henrique Bispo de Azevedo Neto
 Henrique Monteiro Alves
 Hilman Edward Kruger
 Humberto Junio
 Carvalho Ferreira
 Ilson Roberto Forner
 Itamar Aparecido Lorenzon
 Ivair Alves Dos Santos
 Ivan Carlos Mendes
 Jamil Atihe Junior
 Jefferson Beles Gonçalves Junior
 Jhonatas Tatssumi Ohara
 Joao Cezar Junior
 Joao Francisco Antonio Maciel
 João Lucas Nunes Costa
 Joao Luiz de Oliveira Ravaglia
 Joao Neri Bispo
 Joao Paulo Gomes Depierrri
 Joao Pedro Valls Tosetti
 Joaquim Gonçalves Costa Neto
 Jorge Rodrigues Baptista Junior
 Jose Augusto de
 Oliveira de Paula

Jose Camilo Pereira
 da Silva Sobrinho
 Jose Carlos Carnevalli
 Jose Donizete Dutra De Farias
 Jose Eduardo Del Valle
 José Guilherme de Paula Do Rosário
 Jose Januario Trannin
 José Luiz Delmenico
 Jose Marcos Alves da Silva
 Jose Rafael Oliveira
 Pereira da Rosa
 Juliano Boretti
 Julio Cesar Ribeiro
 Kaio Murilo Pereira de Oliveira
 Kenetty Domingues Lima
 Laenio Favaro Guimaraes
 Lairde Rangel
 Leandra Antunes
 Leandro Azeredo Fogaça
 Leonardo Fernandes da
 Costa Feliciano
 Leonardo Menezes dos Santos
 Leonardo SantiagoBarbosa Roberto
 Ligia Marta Mackey
 Lilian de Cassia Tavares
 Liugi Motoki Junior
 Lucas Barbosa
 Lucas Seiki Tokawa Kaimoti
 Luciano Borges Cunha
 Luciano Rogerio Lorenzini
 Luis Chorilli Neto
 Luis Fernando de Oliveira
 Luis Fernando Diniz Fogaça
 Luis Humberto Perin
 Luiz Alberto Tannous Challouts
 Luiz Angelo de Paula do Rosario
 Luiz Augusto Moretti
 Luiz Carlos Domingues Pinto
 Luiz Felipe Saraiva Machado
 Luiz Fernando Camilotti
 Luiz Gustavo de Souza
 Luiz Gustavo Martinelli Delgado
 Luiz Henrique Spirilandelli
 Manuel Renato Pereira
 Marcelo Costa dos Santos
 Marcelo Ferreira Gabas

Marcelo Perrone Ribeiro
 Marcelo Rodrigo Bertoluci
 Marcelo Sganzzella
 Marcio Afonso Brunini Frandi
 Marcio Augusto de Oliveira
 Marco Antonio Tecchio
 Marcos Antonio Carreira
 Marcos Ferreira de Carvalho
 Marcos Marques dos Reis
 Marcos Vinicius Bigolotti
 Maria De Fatima Sousa
 Maria do Carmo
 Rosalin de Oliveira
 Maria Mercedes
 Furegato Pedreira de Freitas
 Maria Regina Galvao
 de Campos Cintra
 Marilia Gregolin Costa de Castro
 Mario Marques Beato Sobrinho
 Mateus de Mello Goldin
 Matheus Henrique
 Neiva Segismundo
 Mauricio Bellanda Biasotti
 Mauricio Vitorio Pelissari
 Michael dos Santos Silva
 Michel Sahade Filho
 Moisés Vinicius Dias
 Natalia Chaves Sobreira
 Newton Claudio Silva Pinto
 Nilson Claret Pereira
 Nilton Moura Freitas De Souza
 Odair Camargo Freire Filho
 Odair Pinto da Rocha
 Orlando Homen de Mello
 Oscar Leonhardt Junior
 Osni de Mello
 Pasqual Satalino
 Paulino Caldeira Neto
 Paulo dos Santos
 Paulo Henrique Almeida Macedo
 Pedro Augusto Abou Dehn
 Pedro Jose Bodelao
 Pedro Manoel da Silva Neto
 Pedro Rossi Filho
 Plinio Martiliano Lavinias
 Rafael Bressa Donato Mendonça
 Rafael Grivol Chaves

Rafael Henrique Gonçalves
Ranulfo Felix da Silva Junior
Raphael de Queiroz Silva
Raphael Mororó Leocádio
Raul Nave Pratti
Regina Marcia
Queiroz Domingues
Reginaldo Valdecir da Cunha
Renan de Salles Flores
Garcia Ferraz
Renato Cleber Ynayama
Renato Donizeti Ribeiro da Silva
Renato Ishihara Furtado
Ricardo Bonafé Costa
Ricardo Cicero Batista
Ricardo D Urso Saavedra
Ricardo Franklin Barbosa Faggioni
Ricardo Luiz
Lorencini de Camargo
Rita De Cassia
Esposito Poco dos Santos
Roberto de Souza Momesso
Roberto Munhoz Blanco
Roberto Nobuioishi Maegawa
Robinson Rinaldi Elias Da Silva

Rodolfo Cesar de Oliveira Mota
Rodolfo Galdino dos Santos
Rodrigo Alexandre Baesso
Rodrigo Cesar Pavan Bueno
Rodrigo Cesar Zambom Muchilo
Rodrigo Di Pietro Gerzeli
Rodrigo Gelanzauskas Gonzalez
Rodrigo Medina
Roger Willian Costa
Rogerio Cesar da Costa Marques
Rogerio Garcia Coelho
Ronald Vagner Braga Martins
Rui Carlos Baiardi
Ruis Camargo Tokimatsu
Sandro Ferreira da Silva
Sebastiao Bezerra Lima Neto
Sérgio da Silva Leonardo
Sidnei de Oliveira Agapito
Silvio Claret Azol Fernandes
Tarcio Lucas
Silvestre Vasconcelos
Tarcisio Augusto Vidal
Barbosa de Carvalho
Thiago Augusto Bastos

Thiago Henrique
Ananias Raimundo
Thiago Pacheco Veiga
Thiago Rodovalho Tolentino
Tiago Adami Leite
Tikara Okawada
Valdemir Pereira dos Santos
Valter Augusto Goncalves
Vinicius Antonio Maciel Junior
Vinicius Guilhem Giacometti
Vinicius Santana de Melo
Vinicius Scarso
Vitor Rafael Ramos Bussola
Wagner Tadeu Oliani
Waldemar Pacifico de
Oliveira Junior
Wanderson Marcasso
Weliton Santos de Abreu
Welton Cristian Oliveira Silva
Wesley Mendes Cazali
Wesley Pontes
Wilson Levy Braga da Silva Neto



3.1. APRESENTAÇÃO

O mundo e o Brasil estão passando por mudanças drásticas em relação as profissões e as oportunidades de emprego. Sabemos que algumas profissões deixaram de existir, ou estão em fase de extinção, tais como ator e atriz de rádio, lanterna de cinema, tipógrafos de jornais, operador de Kardex, linotipista, profissional de O&M, telefonista, vendedor de enciclopédias, datilógrafo, entregador de jornal, operador, atendente geral, caixa de supermercado, dentre outras (adaptado de HOTMART BLOG, 2023 e site IDINHEIRO, 2023).

Cabe então um questionamento: quais as causas dessa extinção?

Destacamos algumas:

- a) Mudou-se a forma de fazer aquela atividade ou tarefas;
- b) A necessidade do cliente mudou e ficou mais restritiva;
- c) O novo cliente do século XXI tem pressa e não gosta de esperar;
- d) Os requisitos de atendimento ficaram mais complexos para serem atendidos;

e) O aparecimento da transformação digital mudou a forma de atendimento;

f) As rápidas mudanças da tecnologia criaram equipamentos que não atendem mais as necessidades dos clientes antigos;

g) Em vista desses novos equipamentos houve um aumento na velocidade da obsolescência, e, com isso, uma nova forma de fazer negócio, dentre outras.

Note que de acordo com o Relatório da Comissão Global do Futuro da OIT (2017), para se ter uma ideia, calculava-se que 65% das crianças que estavam iniciando a vida escolar, no futuro, irão trabalhar em profissões que ainda nem existem.

Agora em 2023, verifica-se que há uma desaceleração do crescimento global do emprego, e com a pressão exercida sobre as condições de trabalho, verifica-se que estas podem comprometer a justiça social, de acordo com o Relatório da OIT, World Employment and Social Outlook Trends 2023. Ainda de acordo com o mesmo relatório

o desemprego global deverá aumentar ligeiramente em 2023: um valor de 3 milhões, totalizando 208 milhões de desempregados. A taxa de desemprego global hoje está em torno de 5,8%.

“Um dos maiores desafios do mercado de trabalho no Brasil continua sendo a formalização das 39 milhões de pessoas – 39,1% da população ocupada – que estão na economia informal, sem direitos trabalhistas.”, disse o diretor do Escritório da OIT para Brasil, Vinícius Pinheiro (OIT, 2023).

E o que esperar das profissões do futuro?

A Dell Technologies fez um estudo e chegou à conclusão que cerca de 80% das profissões que farão sucesso em 2030 sequer existem (EAD CESMAC, 2023). O que significa que os profissionais de hoje devem se preparar bem, capacitando-se para manter-se no mercado adquirindo novos conhecimentos, não somente na sua área de formação, mas em outras áreas também, principalmente com competências ligadas às ciências de dados, metodologias ágeis e aquelas ligadas diretamente à sua área de formação.

3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL E REFLEXÃO

3.2.1 INTRODUÇÃO

De acordo com ISO and smart cities, 2017 ; CEN-CENELEC-ETSI Sector Forum on Smart and Sustainable Cities and Communities apud Almeida, M. F (2022) as **idades ocupam 2% da superfície da terra e abrigam cerca de 50% da população;**

- a) Consomem **60%** da energia;
- b) Geram **70%** do PIB e,
- c) Geram **70%** de resíduos e GEE (Gases de Efeito Estufa).

Já Haroldo Mattos de Lemos, em Exponorma 2008 apud Almeida, M. F (2022) “Normalização, Sustentabilidade e Globalização”, **os principais desafios que o mundo enfrenta são:**

- a) Como garantir a disponibilidade de recursos naturais?
- b) Como garantir que os limites da biosfera não sejam ultrapassados?
- c) Como reduzir a pobreza no mundo?

Garantir o desenvolvimento sustentável nos municípios onde engenheiros inspetores atuam, representa um grande desafio, pois estes todos os dias deparam-se com **problemas como:**

- a) Geração de resíduos;
- b) Falta de saneamento;
- c) Questões de acessibilidade;
- d) Situações de desenvolvimento urbano e habitacional, dentre outros.

Lembrando que :

Estamos no mundo DE
mudanças e EM mudanças



Será que o engenheiro de hoje
está preparado para acom-
panhar essas mudanças ?

3.2.2 INTRODUÇÃO

O mundo que se tem hoje evoluiu muito e ainda está em grande evolução nos produtos, nos processos e nos sistemas de trabalho.

Mas será que sempre foi assim?

Os produtos tinham um padrão?



shutterstock.com - 2225928185

Figura 1 – Diferentes padrões de roupa

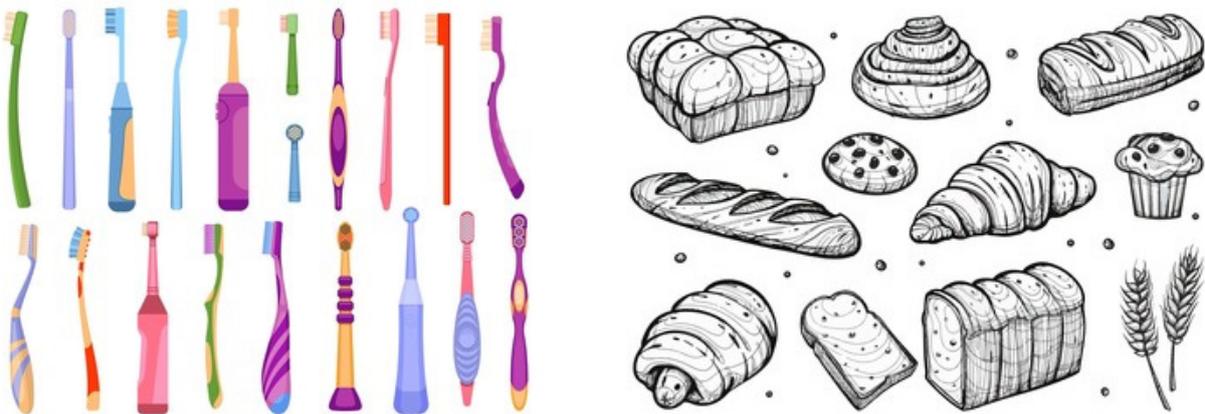


Figura 2 – Diferentes padrões de escovas e pães

Conhecendo-se a história das revoluções industriais, pode-se saber da origem do movimento pela qualidade, da evolução dos produtos e das eras da indústria ao longo do tempo.

Recordando, os produtos eram feitos um a um com as mãos e por isso estes eram chamados de produtos artesanais (Figura 3) . São exemplos destes produtos os materiais cerâmicos e de couro:

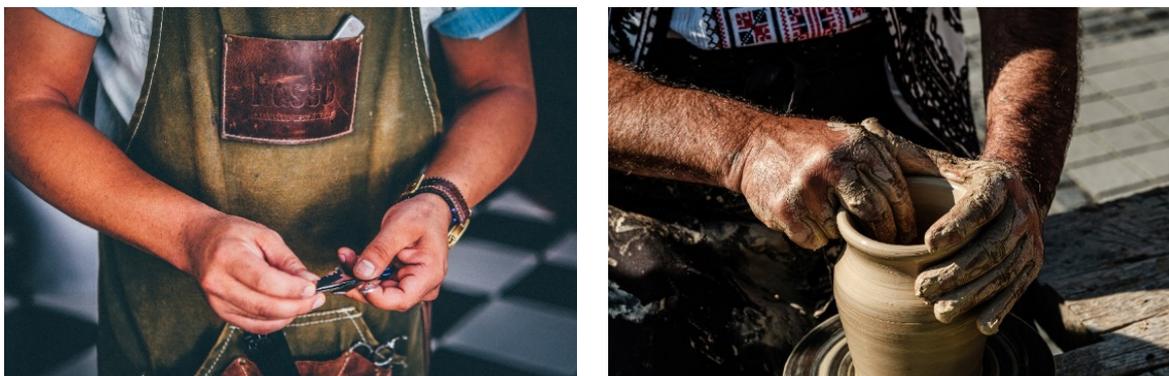


Figura 3 – Trabalho manual de artesanato

3.2.3. REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS OU ERAS DA INDÚSTRIA

Ao todo hoje pode se dizer que foram cinco revoluções industriais, também conhecidas como as CINCO eras da indústria. Mas como essa evolução ocorreu?

3.2.3.1. INDÚSTRIA 1.0 OU 1ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Ocorreu entre 1789 e 1870 e teve o seu início na Inglaterra. Os principais motivos pelos quais esse movimento começou no país foram:

- a) A posição geográfica da Inglaterra em relação aos demais países;
- b) O acúmulo de capital que possuía;
- c) A política de cercamentos (que consistia na expulsão dos camponeses de suas terras para que elas pudessem ser transformadas em pastos, e, assim, ampliar a criação de ovelhas realizada pela burguesia inglesa), dentre outros (UOL, 2023).

A 1ª Revolução Industrial, ou também chamada de Indústria 1.0, resumidamente, é conhecida como ERA DA MECANIZAÇÃO, pois os trabalhos manuais passaram a ser realizados de forma mecânica e padronizada.

As principais características são:

- a) Teve o seu início na Inglaterra;
- b) Apareceu a máquina a vapor;
- c) Funcionários passaram a receber salários;
- d) Início do transporte por trens;
- e) Os produtos e matérias primas podiam ir mais longe, dentre outros.



Figura 4 – Trem a vapor - 1ª Revolução Industrial

3.2.3.2. INDÚSTRIA 2.0 OU 2ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Ocorrida em 1870 e início do século XX (1900) conhecida como ERA DA ELETRICIDADE.

As principais características são:

- a) Aparecimento da indústria do aço;
- b) Crescimento do transporte a barco;
- c) Crescimento do uso de trem a vapor;
- d) Início da indústria do petróleo; dentre outros.



Figura 5 – Petróleo e indústria - 2ª Revolução Industrial

3.2.3.3. INDÚSTRIA 3.0 OU 3ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Ocorrida de 1945, aproximadamente, até o início dos anos 2000. É conhecida como ERA DA AUTOMAÇÃO.

As principais características são:

- a) Aparecimento das tecnologias japonesas de gerenciamento da qualidade (TQC, CEP, 6 sigmas, dentre outras);
- b) Novas tecnologias de comunicação e entretenimento (TV, Internet, celular)
- c) Automação industrial;
- d) Sistema flexível de trabalho;
- e) Biotecnologia e engenharia genética;



Figura 6 – Automação, TV, celular, TQC, Internet - 3ª Revolução Industrial

3.2.3.4. INDÚSTRIA 4.0 OU 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Ocorrida a partir do ano 2000/2010 e ainda em curso: conhecida como ERA DA CONECTIVIDADE.

A nova era encontra-se caracterizada pela integração, controle da produção, fusão do mundo real com o mundo virtual e a viabilização do emprego da inteligência artificial (INDUSTRIA.UOLDIVE, 2018).

As principais características são:

- a) Robótica;
- b) Ciência dos dados;
- c) Inteligência artificial;
- d) Máquinas pensantes;
- e) Nanotecnologia;



Figura 7 – Robótica, IA, Nanotecnologia, Máquinas Pensantes - 4ª Revolução Industrial

3.2.3.5. INDÚSTRIA 5.0 OU 5ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Ocorrida a partir de 2023: a nova ERA DA AUTOMAÇÃO E CONECTIVIDADE.

É baseada na sustentabilidade e na economia circular, e encontra-se caracterizada pela:

- a) integração, controle da produção;
- b) fusão do mundo real com o mundo virtual;
- c) viabilização do emprego da inteligência artificial (INDUSTRIA.UOLDIVE, 2018).

Neste novo conceito é dada prioridade não só à conservação do meio ambiente, à otimização dos recursos, mas às pessoas e ao desenvolvimento de soluções apoiadas por tecnologias exponenciais, que respondam às necessidades e as beneficiem.

Este é um conceito visionário que considera como características:

- a) a sustentabilidade – tripé (ambiental, econômico e social);
- b) a centralidade no ser humano;
- c) a resiliência organizacional;
- d) colaboração ser humano-máquina como uma tendência para o futuro da indústria;
- e) IA – Inteligência artificial;
- f) edge computing – computação de borda;
- g) machine learning – aprendizado de máquinas;
- h) cobots (robôs colaborativos), dentre outros

(adaptado de PEREIRA, Ricardo; DOS SANTOS, Neri, 2022).

No próximo tópico, aborda-se a Capacitação Profissional, primeiro de uma forma geral e conceitual, e na sequência informando que competência o engenheiro deste novo século deve adquirir para manter-se no mercado.

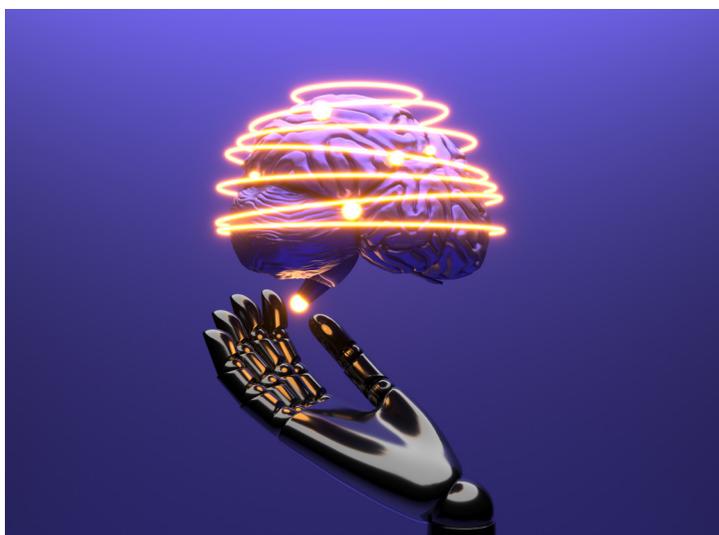


Figura 8 – Sustentabilidade, homem e IA - 5ª Revolução Industrial

3.3. CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

Conforme verificado no estudo das revoluções industriais e as características que identificaram cada uma das eras, como o mundo evoluiu, as necessidades dos clientes mudaram, bem como da sociedade. Baseado nessa pequena reflexão, cabe perguntar. O que esperar do profissional do futuro? Em especial da Engenharia? Será que esse profissional está preparado?

De acordo com EAD CESMAC, (2023)

A verdade é que a tecnologia tem tomado a centralidade da vida cotidiana, seja no âmbito pessoal ou no trabalho, mas o cenário não é catastrófico para os humanos como mostram as ficções. Os profissionais do futuro, contudo, deverão ter algumas aptidões com o intuito de se destacarem no mercado – e não correrem o risco de serem substituídos por robôs. Essas aptidões são intrinsecamente

humanas, ou seja, são habilidades comportamentais e interpessoais que definem a postura e a capacidade de se relacionar.

Relata, ainda, o artigo que serão necessárias novas condutas dos profissionais do futuro, dentre estas, citam-se;

- a) Criatividade;
- b) Pensamento analítico e inovador;
- c) Comunicação;
- d) Colaboração;
- e) Flexibilidade;
- f) Liderança;
- g) Resolução de problemas;
- h) Negociação, dentre outras condutas (capacitações).

De acordo com o Dicio (2022) capacitar significa “ficar ou se tornar apto; fazer com que alguém se torne hábil; habilitar-se: a formação de professores capacitou-a para o magistério; ela precisa se **capacitar** para o trabalho”.

Já para o dicionário de significados Dicio (2023), **COMPETÊNCIA** é o substantivo feminino com origem no termo em latim *competere*, que significa uma aptidão para cumprir alguma tarefa ou função.

Na visão de Carbone et al (2009), competência no trabalho é como uma combinação sinérgica de: conhecimentos, habilidades e atitudes evidenciadas pelo desempenho do indivíduo em seu contexto profissional, que agrega valor tanto à pessoa quanto à organização em que atua. Popularmente conhecido como **CHA**.

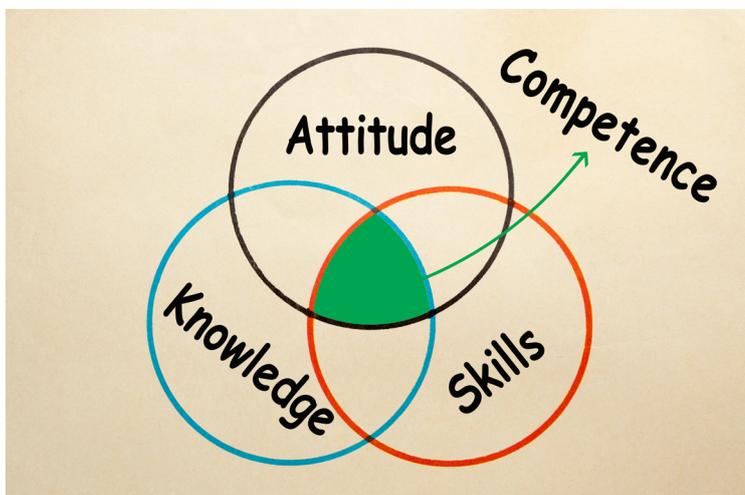


Figura 9 – CHA - COMPETENCIA

C - conhecimento - saber

H - habilidade - saber

A - atitude - querer fazer

O Guia de Carreiras (2023) coloca a seguinte questão: “Imagine um profissional treinado para resolver problemas, que conhece todos os detalhes e processos por trás de uma estrutura complexa e é capaz de apresentar soluções práticas, pautadas no conhecimento técnico e científico”.

Respondendo à questão levantada, o Guia de Carreiras informa que: “Pois saiba que esse profissional existe: **é o engenheiro! Eles estão entre os profissionais mais procurados no mercado de trabalho**”.

É interessante o estudo que o Ministério da Educação fez ao unificar as diferentes terminologias da Engenharia para pouco mais de 20 opções. Sendo que as principais:

1. Engenharia Elétrica	12. Engenharia Mecânica
2. Engenharia Eletrônica	13. Engenharia Naval
3. Engenharia de Telecomunicações	14. Engenharia Aeronáutica
4. Engenharia de Controle e Automação	15. Engenharia Civil
5. Engenharia de Computação	16. Agrimensura
6. Agronomia	17. Engenharia Ambiental
7. Engenharia Agrícola	18. Engenharia Química
8. Engenharia de Pesca	19. Engenharia de Alimentos
9. Engenharia Florestal	20. Engenharia de Materiais
10. Engenharia de Minas	21. Engenharia de Produção
11. Engenharia Metalúrgica	

Fonte Guia de Carreiras (2023)

Acredite se quiser! Mesmo com 1,2 milhão de engenheiros em atividade, atualmente, ainda falta profissional no mercado. O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) revela que aproximadamente 100 mil novos engenheiros desembarcam no mercado de trabalho por ano. Esse número é quase cinco vezes mais alto que no ano 2000, quando o País teve 21 mil novos profissionais da área registrados.

Ainda assim, o mercado continua atrás de profissionais qualificados. Um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) mostra que seria necessário quase dobrar o número atual de engenheiros até o ano 2020 para suprir a demanda do País.

É interessante notar que Peter Drucker (2007) havia levantado que os desafios do profissional no novo século envolveriam profissionais que tivessem competência para trabalhar com:



Estratégia competitiva



Liderança



Criatividade



Trabalho em equipe



Tecnologia

Figura 10 – CHA - COMPETÊNCIA

De acordo com Oliveira Pinto (2006) apud Dantas (2022), o perfil do novo engenheiro para o século XXI exige que estes tenham as seguintes competências:

- Buscar sempre novos conhecimentos para expressar-se de forma autônoma e independente;
- Contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico;
- Apresentar soluções criativas e originais para problemas relacionado à produção e ao dia a dia de suas atividades;
- Desenvolver um bom trabalho em equipes multidisciplinares;
- Projetar, executar e gerir empreendimentos de engenharia;
- Preocupar-se com os impactos do seu trabalho, principalmente no que se refere às repercussões éticas, ambientais e políticas (adaptado de OLIVEIRA & PINTO, 2006).

Após discorrer sobre os conceitos de capacitação profissional, competência, e a sigla CHA, bem como apresentar as principais características que o novo engenheiro que atuará neste novo século, o próximo tópico apresentará os estudos dos quatro Colégios de Inspetores, a metodologia e os resultados das enquetes apresentadas.

3.4. DADOS DOS QUATRO COLÉGIOS DE INSPETORES EM CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

Entre os meses de abril e maio de 2023, foram realizados os Colégios de Inspetores em quatro regiões do Estado de São Paulo. De acordo com o Crea-SP: *“o Colégio de Inspetores é o fórum para auxiliar, discutir e propor diretrizes para a fiscalização do Conselho; aprimorar a atuação dos inspetores e consolidá-los como líderes de suas regiões, promovendo seminários, palestras, cursos e debates; e traçar estratégias para melhorar as relações institucionais na sociedade, promovendo a valorização dos profissionais do Sistema Confea/Crea como agentes transformadores importantes para o desenvolvimento sustentável dos municípios”*.

Os QUATRO Colégios de Inspetores do Crea-SP ocorreram nas seguintes datas e locais

1º Colégio de Inspetores – 31 de março a 1 de abril 2023 – Sorocaba

2º Colégio de Inspetores – 28 a 29 de abril de 2023 – Atibaia

3º Colégio de Inspetores – 19 a 20 de maio de 2023 – São José do Rio Preto

4º Colégio de Inspetores – 26 a 27 de maio de 2023 – Jaguariúna

Engenheiros de todas as regiões do Estado de São Paulo estiveram presentes e foram distribuídos nos sete eixos temáticos, de acordo com o interesse de cada participante.

3.4.1. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do eixo temático **Capacitação Profissional** seguiu os seguintes passos:

a) **Dinâmica de integração**

– o objetivo da dinâmica inicialmente foi fazer a integração entre os participantes do eixo. Para que isso pudesse ocorrer, foram preparadas perguntas lúdicas, de maneira que os participantes tiveram que se envolver no exercício para buscar as respostas. Durante a dinâmica também foi disponibilizada uma pergunta chave que foi: **“defina com uma única palavra a importância do Colégio de Inspetores para você”**. Fato este interessante, pois, logo de início, sem que os participantes percebessem, foram coletadas as expectativas, questionando por que estavam naquele Colégio, e, em especial, participando do eixo temático de capacitação profissional.

A dinâmica ocorreu somente durante o desenvolvimento deste eixo. Nos demais, cada coordenador adotou uma técnica diferente para fazer a abertura dos trabalhos.

b) O **eixo temático** foi desenvolvido em duas partes: no período da manhã ocorreu a fundamentação e a contextualização. Já no período vespertino, ocorreram os trabalhos práticos e participativos dos inspetores em relação ao eixo temático.

c) **Sumário do eixo temático de Capacitação Profissional** (desenvolvido na parte da manhã)

- 1) Contextualização.
- 2) Capacitação profissional, o que é?
- 3) Por que capacitar profissionalmente?

4) Objetivos da capacitação profissional.

5) Vantagens e benefícios da capacitação profissional.

d) **Trabalho prático** – desenvolvido no período da tarde com todos os inspetores inscritos no referido eixo. Durante este trabalho foram dadas, inicialmente, técnicas lúdicas e criativas para que todos os inspetores pudessem se soltar, e, de maneira livre e descontraída, colaborar em um trabalho respondendo as cinco questões para fechar o módulo.

e) **Questões desafiadoras** (desenvolvido na parte da manhã)

- 1) **Quais são os principais problemas enfrentados pelos municípios que vocês atendem?**

2) Quais são as necessidades dos municípios que vocês atuam, do ponto de vista da engenharia?

3) Que competências vocês necessitam adquirir para solucionar estes problemas?

4) Quais serão as vantagens e benefícios para os

municípios que vocês atendem com a aquisição das novas competências?

5) Como a associação de engenheiros e o Crea-SP podem colaborar neste trabalho de aquisição de novas competências ou de requalificação?

Durante os eventos foram realizadas várias palestras envolvendo SEIS eixos temáticos, conforme Figura 11, cujos temas foram desenvolvidos por um coordenador e mais colaboradores.

EIXO TEMÁTICO	Nome do Coordenador (a)
01 - Capacitação Profissional	FERNANDO CODELO NASCIEMNTO
02 - Saneamento Básico	CAIO CESAR DE OLIVEIRA
02 - Saneamento Básico	VALDEMIR APARECIDO RAVAGNANI
03 - Acessibilidade	VANDA MARIA CAVICHIOLI MENDES FERREIRA
03 - Acessibilidade	LENITA SECCO BRANDÃO
04 - Agricultura e Políticas Públicas	GISELE HERBST VAZQUEZ
04 - Agricultura e Políticas Públicas	MARIO CAVALLARI NETO
05 - Desenvolvimento Urbano e Habitação	ROBERTO RACANICCHI
05 - Desenvolvimento Urbano e Habitação	JONI MATOS INCHEGLU
06 - Mulheres na Engenharia	POLIANA APARECIDA DE SIQUEIRA
06 - Mulheres na Engenharia	EVANDRA BUSSOLO BARBIN

Figura 11 - Quadro do eixo temático dos Colégios de Inspectores com os Colaboradores

Ao todo os Colégios de Inspectores contaram com sete temas para que os inspetores pudessem escolher qual seria mais interessante para se qualificar ou requalificar. Os temas apresentados foram: Capacitação Profissional; Saneamento Básico; Acessibilidade, Agricultura e Políticas Públicas; Desenvolvimento Urbano e Habitação; Mulheres na Engenharia e Capacitação da Nova Lei de Licitações e Aplicações na Engenharia. É interessante notar que cada um dos eixos temáticos esteve sob os cuidados de dois coordenadores, os quais ficaram responsáveis por apresentar, desenvolver o tema e realizar um trabalho prático no período vespertino. Os únicos eixos que foram apresentados por um único coordenador foram: Capacitação Profissional e Capacitação da Nova Lei de Licitações e Aplicações nas Engenharias.

3.4.2. RESULTADOS DOS COLÉGIOS DE INSPETORES

O que será apresentado a seguir é o resultado do trabalho produzido pelo Colégio de Inspectores, dentro do eixo temático capacitação profissional.

Durante os quatro Colégio de Inspectores, este eixo contou com a presença 269 inspetores os quais estavam distribuídos da seguinte forma, conforme apresentado na Figura 12.

COLÉGIOS	Nº	%
1º Colégio - Sorocaba	79	29,37
2º Colégio - Atibaia	55	20,45
3º Colégio - São José do Rio Preto	59	21,93
4º Colégio - Jaguariúna	76	28,25
Total	269	100
Média	67,25	

Figura 12 – Participação numérica e percentual dos inspetores por Colégio em 2023

Cabe ressaltar que a participação média foi de 67 inspetores no eixo capacitação profissional. Já a média percentual em relação ao total de inspetores nos Colégios variou de 20,45 a 29,37% do total. E em relação as participações percentuais, na Figura 13 é apresentada a distribuição percentual de participação dos inspetores por Colégio.

PERCENTAGEM DE PARTICIPAÇÃO DOS INSPETORES NO EIXO CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL POR COLÉGIO EM 2023 - (TOTAL DE 269 INSPETORES)

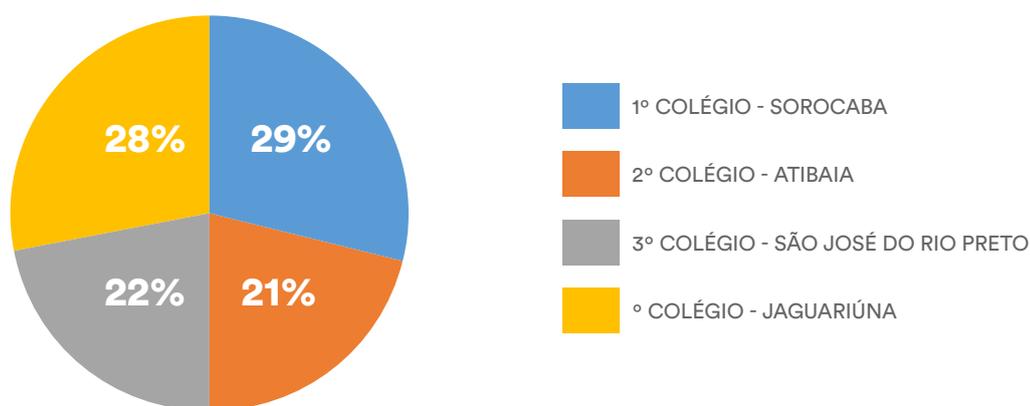


Figura 13 – Gráfico da participação dos inspetores por Colégio em 2023
Fonte – o próprio autor, 2023

Na sequência, encontram-se os resultados dos trabalhos práticos aplicados aos inspetores dentro do eixo capacitação profissional. Os resultados estão apresentados na seguinte ordem: resultados da dinâmica inicial e as respostas para as cinco perguntas.

3.4.3. RESULTADOS DOS TRABALHOS PRÁTICOS NO EIXO CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

a) Defina com uma única palavra a importância do Colégio de Inspectores:

Logo no início do eixo temático, no período da manhã, foi realizada uma dinâmica de grupo e lançado um desafio aos inspetores que foi: “Defina

com uma única palavra a importância do Colégio de Inspectores para você”. E o resultado obtido e apresentado na Figura 14, considerou todas as principais palavras colhidas nos quatro Colégios. Das 269 par-

ticipações foram coletadas 69 palavras, sendo que as 15 que mais se repetiram é que estão consideradas no gráfico da Figura 14. Todas as demais encontram-se registradas para análise posterior.

DEFINA COM UMA PALAVRA A IMPORTÂNCIA DO COLÉGIO DE INSPETORES

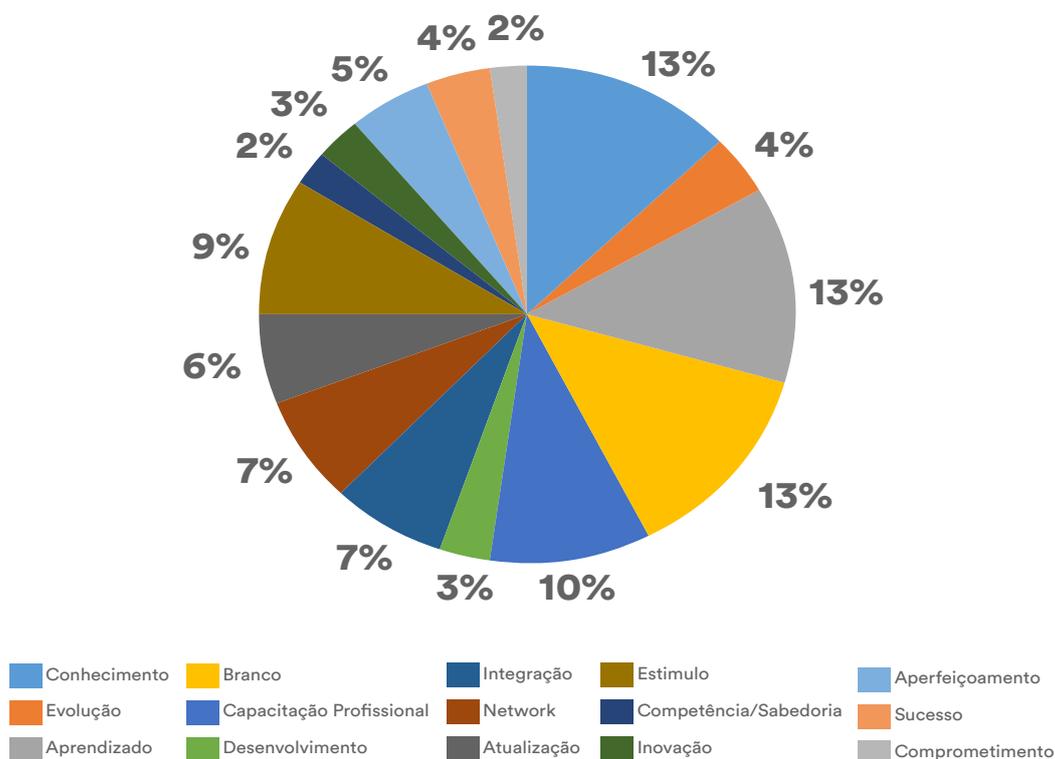


Figura 14 – Gráfico - 15 palavras que representam a importância da realização do Colégio de Inspectores de 2023

Fonte – o próprio autor, 2023

Ao término da apresentação do eixo temático, foi realizada, no período vespertino, uma provocação por meio de cinco questões para que os participantes pudessem responder em equipe multidisciplinares. As questões apresentadas foram:

1. Quais são os principais problemas enfrentados pelos municípios que vocês atendem?
2. Quais são as necessidades dos municípios que vocês atuam, do ponto de vista da engenharia?
3. Que competências vocês necessitam adquirir para solucionar estes problemas?
4. Quais serão as vantagens e benefícios para os municípios que vocês atendem com a aquisição das novas competências?
5. Como a associação de engenheiros e o Crea-SP podem colaborar neste trabalho de aquisição de novas competências ou de requalificação?

Para que os alunos pudessem participar de forma espontânea e produtiva, foram aplicadas algumas técnicas de trabalho em equipe, com a utilização de ferramentas criativas de divergência e convergência para a produção de ideias.

Como ferramentas de divergência, foram utilizados o Brainstorming e

a Ferramenta de Relação Forçada, por meio de estímulos dentro e um processo criativo de análise e solução de problema.

Na sequência, estão os resultados levantados para cada uma das cinco perguntas. Cabe ressaltar que durante o processo de divergência foram levantados vários proble-

mas, sugestões e ideias. Contudo, adotou-se um critério de convergência de escolha das 15 melhores de cada uma das perguntas. Todos os problemas, sugestões e ideias foram encaminhadas para o Crea-SP para serem consideradas em um segundo estudo.

1. Quais são os principais problemas enfrentados pelos municípios que vocês atendem?

Foram levantados 104 problemas enfrentados pelos municípios que os inspetores atuam. Destes, foram escolhidos os 15 principais problemas que mais apareceram na contagem, os quais estão representados na Figura 15. Os demais problemas foram colhidos e enviados ao Crea-SP para uma tomada de decisão em momento posterior.

1ª QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENFRENTADOS PELOS MUNICÍPIOS QUE VOCÊS ATENDEM?

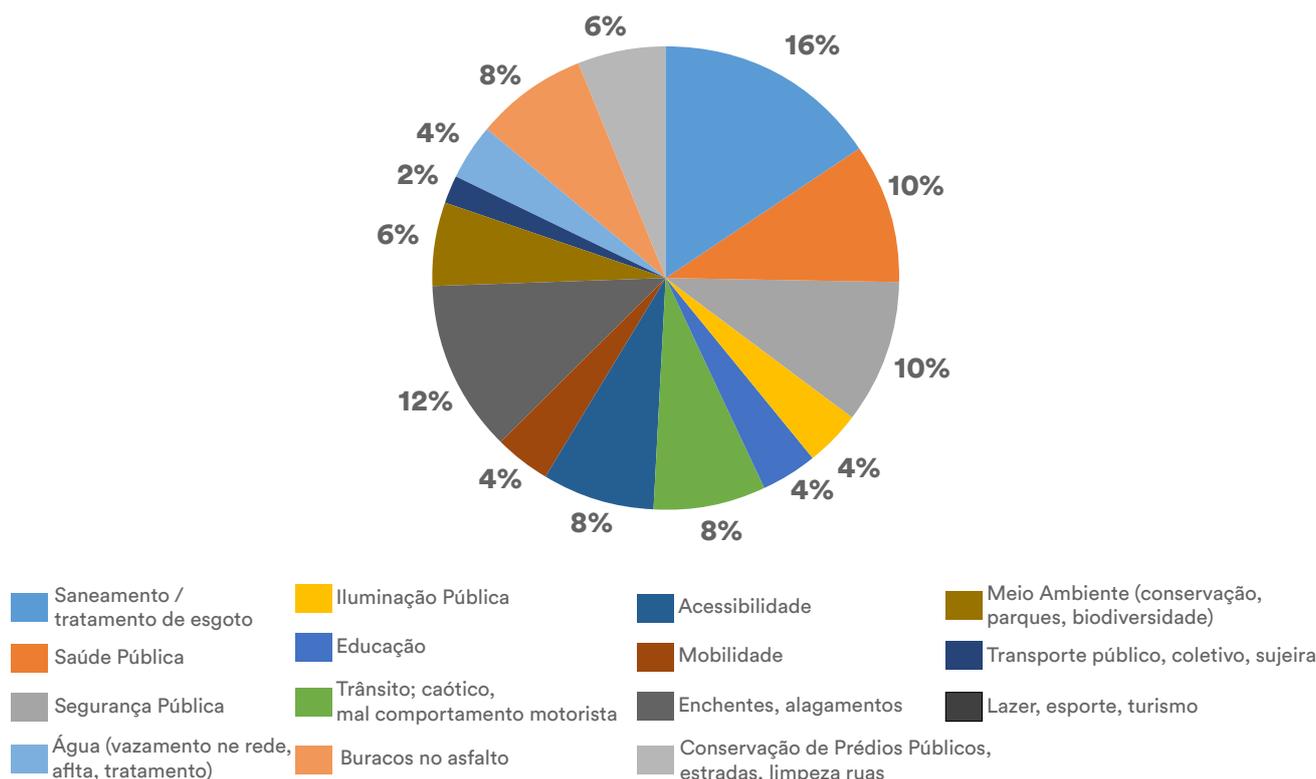


Figura 15 – Gráfico apresentando os 15 principais problemas enfrentados pelos municípios em que os Inspetores atuaram em 2023

Fonte – o próprio autor, 2023

2. Quais são as necessidades dos municípios em que vocês atuam, do ponto de vista da engenharia?

Foram levantadas 118 necessidades dos municípios que os inspetores atuam. Destas, foram escolhidas as 15 principais necessidades nos municípios em que os inspetores atuam, do ponto de vista da engenharia, os quais estão representados na Figura 16. Todas as demais sugestões foram colhidas e enviadas ao Crea-SP para tomada de decisão em momento posterior.

2ª QUAIS SÃO AS NECESSIDADE DOS MUNICÍPIOS EM QUE VOCÊS ATUAM DO PONTO DE VISTA DA ENGENHARIA?

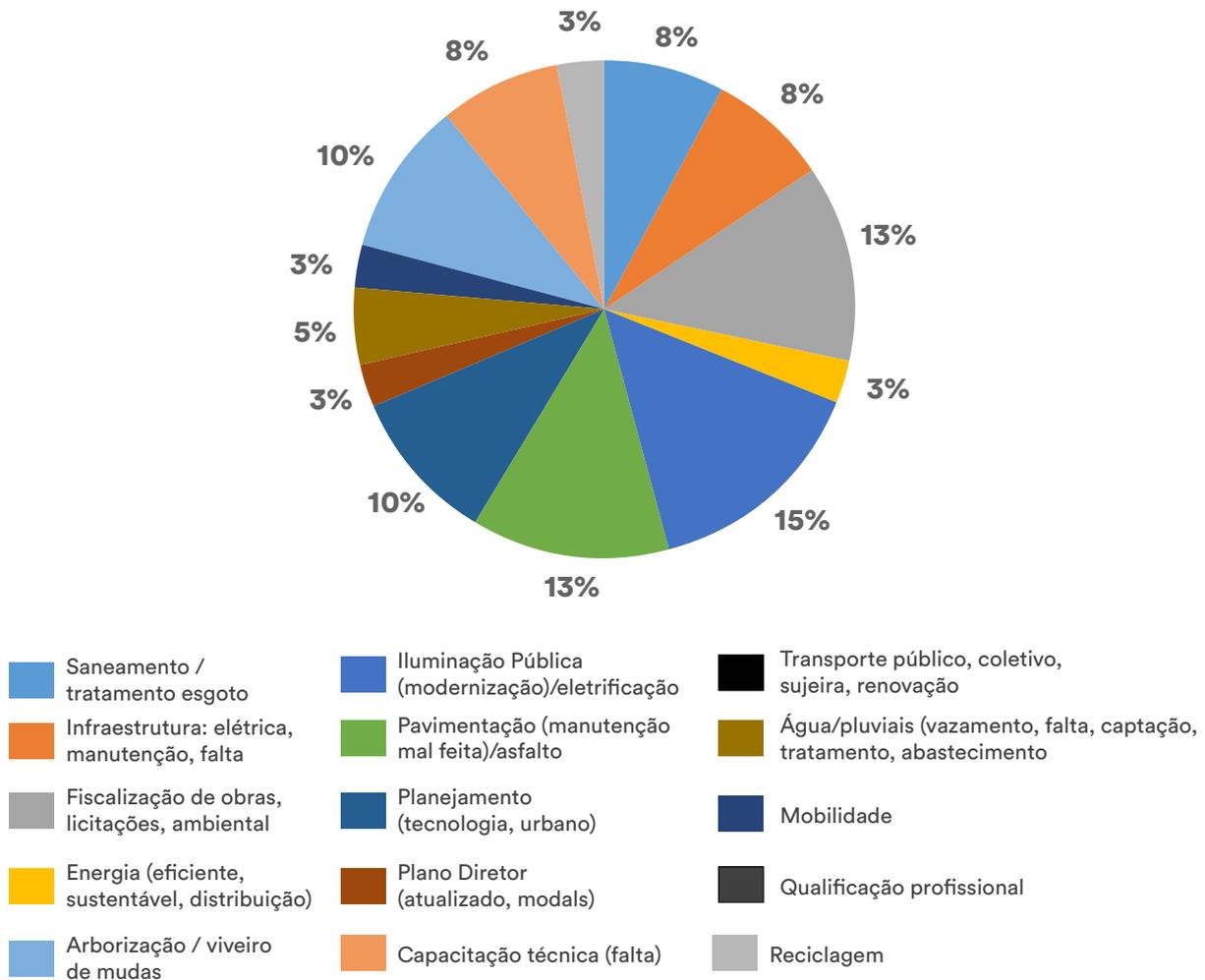


Figura 16 – Gráfico apresentando as 15 principais necessidades dos municípios que os inspetores atuaram em 2023, do ponto de vista da engenharia.

Fonte – o próprio autor, 2023

3. Que competências vocês necessitam para solucionar estes problemas das cidades?

Foram levantadas 90 competências que os inspetores julgaram ser necessárias para a solução dos problemas levantados nas cidades em que atuam. Destas, foram escolhidas as 15 principais competências que necessitam adquirir, apresentadas na Figura 17. Todas as demais sugestões de competências foram colhidas e enviadas ao Crea-SP para uma tomada de decisão em momento posterior.

3ª QUE COMPETÊNCIAS VOCÊS NECESSITAM PARA SOLUCIONAR ESTES PROBLEMAS DAS CIDADES?

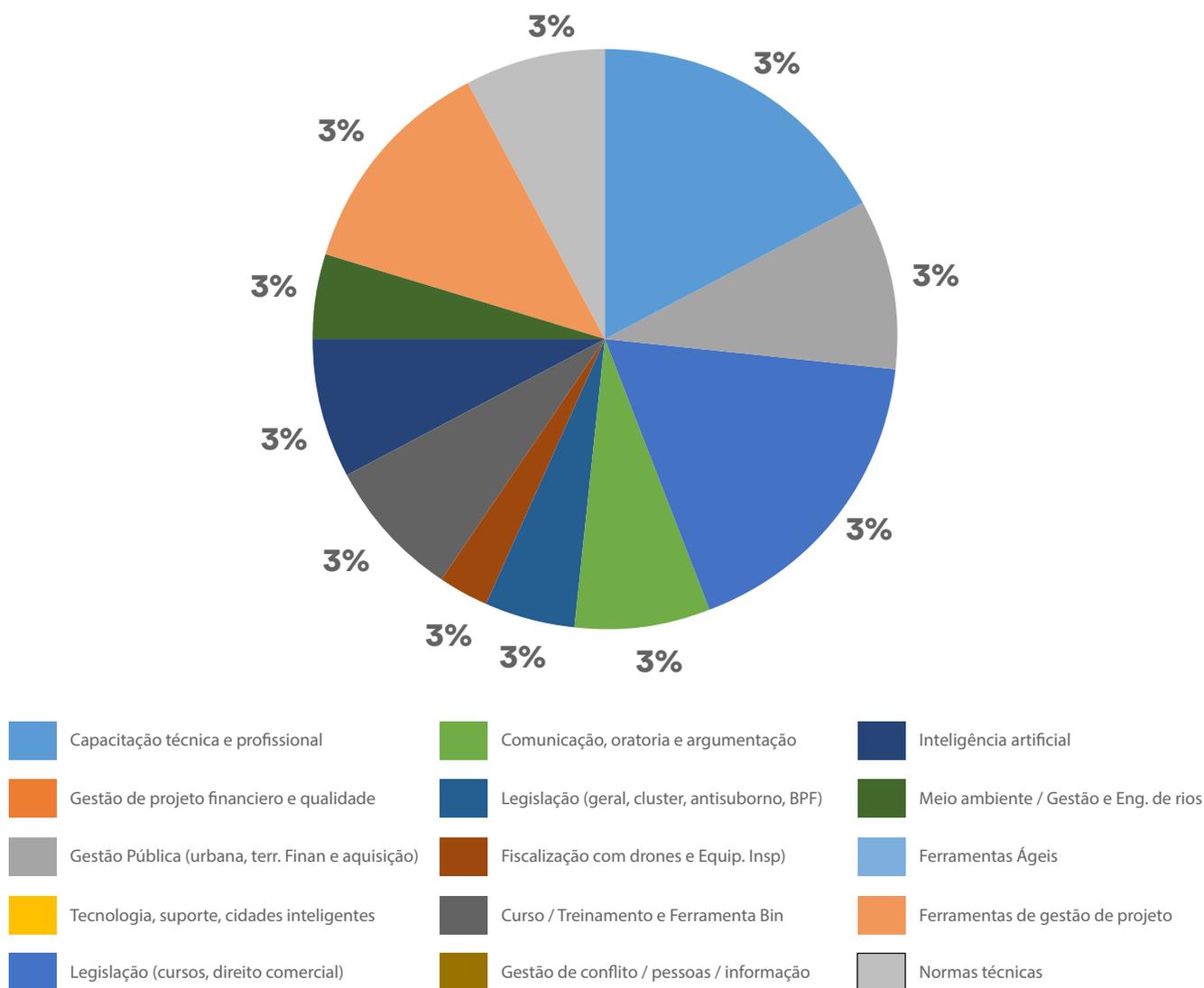


Figura 17 – Gráfico apresentando as 15 principais competências que os inspetores necessitam adquirir em 2023, para que possam solucionar os problemas e as necessidades das cidades.

Fonte – o próprio autor, 2023

4. Quais os benefícios e vantagens para os municípios com a aquisição de novas competências pelos inspetores?

Foram levantados 65 benefícios e vantagens que os municípios, nos quais os inspetores atuaram em 2023, receberiam após a aquisição de competências pelos profissionais. Neste caso, excepcionalmente, foram escolhidos 16 principais benefícios que os municípios receberão com as aquisições das novas competências pelos inspetores, conforme apresentado na Figura 18. Todas as demais sugestões de competências foram colhidas e enviadas ao Crea-SP para uma tomada de decisão em momento posterior.

4ª QUAIS OS BENEFÍCIOS E VANTAGENS PARA OS MUNICÍPIOS COM A AQUISIÇÃO DE NOVAS COMPETÊNCIAS PELOS INSPETORES?

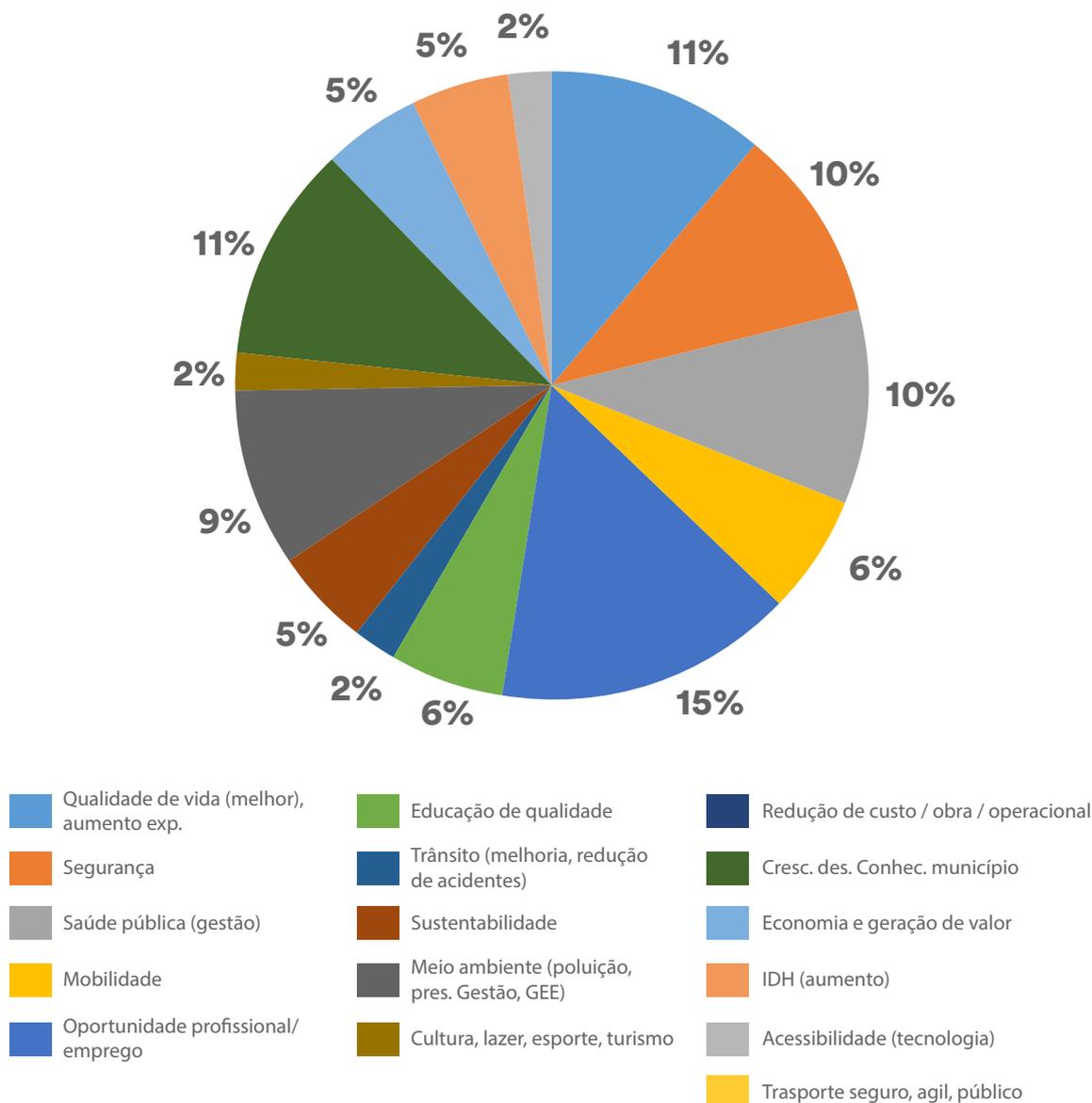


Figura 18 – Gráfico apresentando os 16 principais benefícios e vantagens que os municípios receberão após os inspetores adquirirem as competências que foram levantadas.

Fonte – o próprio autor, 2023

5. Como a associação dos engenheiros e o Crea-SP podem colaborar neste trabalho de aquisição de novas competências?

Foram levantadas 49 sugestões de formas que o Crea-SP e as Associações de Engenheiros poderiam atuar para colaborar que os inspetores possam adquirir as competências levantadas neste estudo. Destas, foram escolhidas as 15 principais sugestões, destacadas na Figura 19. Todas as demais sugestões de competências foram colhidas e enviadas ao Crea-SP para uma tomada de decisão em momento posterior.

5ª COMO A ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E O CREA-SP PODEM COLABORAR NESTE TRABALHO DE AQUISIÇÃO DE NOVAS COMPETÊNCIAS?

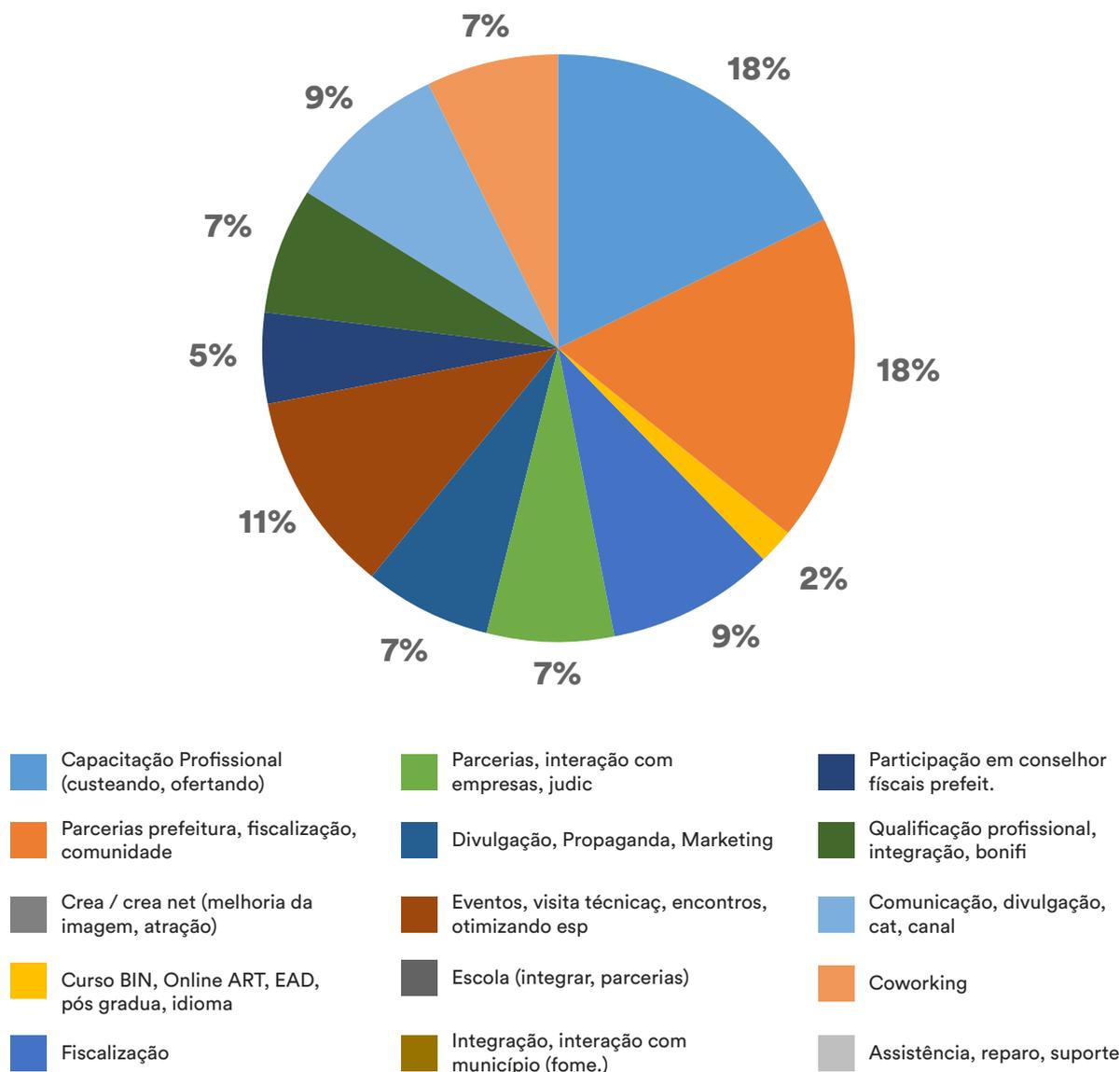


Figura 19 – Gráfico apresentando as 15 principais sugestões de como o Crea-SP e as Associações de Engenheiros podem colaborar no trabalho de aquisição de competência dos Inspetores.

Fonte – o próprio autor, 2023

3.5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS

Analisando-se os dados obtidos, por meio das técnicas lúdicas e criativas desenvolvidas, sempre na parte da tarde, durante a realização dos Colégios de Inspectores, cabe notar que as técnicas lúdicas permitiram que todos os participantes pudessem de maneira espontânea levantar problemas, propor ideias e sugestões para cada uma das perguntas apresentadas.

Em todos os Colégios, este tipo de atividade transcorreu de forma normal, de maneira que os participantes não sentiram o tempo passar e, durante toda a atividade de geração de ideias, sempre estavam atentos e participativos.

Conduzir os participantes para o estado criativo, por meio do desenvolvimento de um ambiente no

qual ninguém estava preocupado em falar uma ideia, que em outro momento pudesse ser considerada como absurda, foi o grande sucesso das técnicas, a qual permitiu levantar um rico banco de problemas, sugestões, e treinamentos, que poderão a curto e médio prazo serem utilizadas e até mesmo contribuir para a geração de alguma política pública.

3.6. CONCLUSÃO

Ao término deste estudo, é possível concluir que o Colégio de Inspectores foi um sucesso, seja do ponto de vista do número de inspetores que responderam ao chamado, vieram participar de várias cidades de todo o Estado de São Paulo, bem como do ponto de vista de “entrar no jogo” para se informar, qualificar e requalificar.

Notou-se que a resposta foi positiva, como também o foi a grande lista de problemas, necessidades, sugestões de competências, dentre outras.

As contribuições aqui registradas servirão de base para propostas de melhorias para as cidades, e para aquisição de novas competência pelos inspetores.

Donde conclui-se que a capacitação obtida durante os Colégios, contribuiu muito para o aprendizado, o crescimento dos inspetores, para o Crea-SP, as associações, e, principalmente, para os municípios que terão profissionais melhores, ainda mais zelosos e comprometidos.

3.7. REFERÊNCIAS

- 1) ALMEIDA, Marcos Francisco de. Uma nova agenda para o desenvolvimento urbano: as cidades inteligentes, in: curso de cidades inteligentes. Mirassol: Crea-SP, 2022.
- 2) CARBONE, Pedro Paulo et al. (Org.). Gestão por competências e gestão do conhecimento. 3º Rio de Janeiro: FGV, 2009. 176 p.
- 3) DANTAS, Pedro Karol Wojtyla. Estudo comparativo das habilidades e competências para o Engenheiro na percepção do mercado de trabalho, dos discentes e docentes da Universidade Federal do Ceará–Campus Russas. 2022.. Disponível em < chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/64636/1/2022_tcc_pkwdantas.pdf>, 2023
- 4) DICIO . Dicionário on line. Disponível em < https://www.dicio.com.br/> acesso em 28 de junho de 2023 .
- 5) OIT, World Employment and Social Outlook Trends 2023. Disponível em <https://industrialrelationsnews.ioe-emp.org/industrial-relations-and-labour-law-february-2023/news/article/world-employment-and-social-outlook-trends-2023-an-ilo-report#:~:text=According%20to%20the%20report%2C%20global,unemployment%20seen%20between%202020%2D2022. > Acesso em 26 de junho de 2023.
- 6) RUCKER, Peter. Os desafios gerenciais para o século XXI. Tradução de Nivaldo Montigelli. 4ª Ed. São Paulo: Thomson, 2007.
- 7) Guia carreiras. Como está o mercado de trabalho para engenharia. Disponível em < https://www.guiadacarreira.com.br/blog/mercado-de-trabalho-engenharia>, 2023.
- 8) PEREIRA, Ricardo; DOS SANTOS, Neri. Indústria 5.0: reflexões sobre uma nova abordagem paradigmática da indústria. In: XLVI Encontro da ANPAD - EnANPAD 2022 On-line - 21 - 23 de set de 2022. Disponível em < chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/5cdf0f9533d6b4c0984fc5ae00913459.pdf > acesso em 21 de março de 2023.
- 9) EAD CESMAC. Conheça as profissões do futuro prevista para 2030. Disponível em <https://ead.cesmac.edu.br/blog/profissoes-do-futuro-2030> Acesso em 26 de junho de 2023

Mulheres
na área
tecnológica

Acessibilidade

4. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITACIONAL

Saneamento
Básico

Agricultura
e políticas
públicas

Capacitação
Profissional

Desenvolvimento
urbano e
habitação



COORDENADORES

Eng. Joni Matos Incheглу

Eng. Roberto Racanicchi

PROFISSIONAIS PARTICIPANTES

Adaylton Magno da Fonseca Roma
Adenilson Martins
Adilson Jose Correa
Adriana Aparecida Pezzotti Zangirolami
Adriano Da Silva Meirelles
Adriano Michel Soares De Souza
Agnaldo Jose Spaziani Junior
Alan Caires da Silva
Alcides de Siqueira Barros Filho
Alessandro Chiquini
Alexander Ramos
Alexsander Stefano Bueno de Lima
Ana Carla De Souza Masselli Bernardo
Ana Caroline Rodrigues de Oliveira
Ana Paula de Almeida Jonhson
Anderson Spinardi
Andre Ayub da Silva
Andre da Silva
André Ricardo Ricci Júnior
Andre Viudes Durao
Angelo Vanderley Soave
Antonio Carlos Fiorani
Antonio Cesar Pedrini
Antonio Marcos dos Santos
Antonio Maria Claret Sant Ana
Antonio Sarilho Neto
Ataniel Felipusso Vieira
Aureo Viana Junior
Braulio Conrado Simoes
Brendon Amaral Mafalda De Oliveira
Bruno Forner Bonetti
Bruno Martinez Riginio
Caio Alberto Sacchi
Caio David de Souza
Camily dos Santos Simenes
Carlos Alberto Mendes De Carvalho
Carlos Augusto Simonian Dos Santos
Carlos Eduardo Xavier
Carlos José De Jesus Almeida
Carolina Nunes de Oliveira
Cesar Henrique Dias Aranega
Christopher Barbosa Firmino Da Silva
Claudio Caiuby
Daniel Henrique Amado
Daniel Jaconis
Danilo Cibim Narciso
Danusa Dias Angelico
Dari Basso Salgado
Dauton Dias Pereira
Debora Franco de Morais
Denilson Aparecido Ostroski
Denis Antonio da Cruz
Diego Diez Garcia
Diego Luiz Matias de Oliveira
Diego Luiz Quaglio
Douglas Gomes de Oliveira Alves
Douglas Souza Selani
Edenircio Turini
Eder Renato Sorato
Ediraldo da Cunha Castilho
Edmilson Ribeiro
Edmo Rodrigo Gonçalves
Edson Alencar de Almeida Filho
Edson Aparecido Dominicalli
Edson Luiz Lacerda
Edson Umbelino da Costa
Eduardo Araujo Ferreira
Eduardo David Figueiredo
Eduardo Jose Menegatti Sanchez
Eduardo Nascimento Peres
Elcio Bellini
Elton Luís Alves Cyriaco
Emanuel Barreto Rios
Emanuel Santos Teixeira
Emanuele Soares da Costa
Eraldo Costa Calvoso
Evandro Nogueira Kaam
Fabiana Albano
Fabiana Regattieri Pacheco
Fabiano de Almeida Correia
Fabiano Roberto França
Fabio Abib Pinto da Silva
Fabio Davanzo Gava
Fabio de Castro Narciso
Fabio de Jesus Julio
Fabio Hailton Tatit de Lima Mattos
Fabio Moreno Martins
Felipe Bueno Del Álamo
Felipe Foglia Martins
Felipe Justo Fortunato
Felipe Naidelice Beretta
Fernando Antonio Ibanhez
Fernando Biazotto Correa
Fernando Gasi
Fernando Henrique Junqueira Franchi Trinca
Fernando Jose Mariani Barbosa
Fernando Lopes Yamaguchi
Fernando Ortega
Fernando Ramos Zolla
Fernando Spano Gomide
Fernando Trizolio Junior
Flavia Regina Porta Gazetta
Florivaldo Adorno de Oliveira
Francisco Innocencio Pereira
Francisco Xavier Wakabayashi
Frederico Guilherme de Moura Karaoglan
Gabriel Cardoso Gonçalves
Gabriel Magrini Verri
Gabriela Jovana Sala
Genez Garcia Sobrinho
Gervasio Aparecido Guilherme
Gilson Goncalves de Matos

Giovani Veronezi
Graziele Coraline
Scofano Da Rosa
Guilherme Antonio dos Santos
Guilherme Henrique
Bertassi Bogalhos
Gustavo Fernandes
Hailton Monteiro do Amaral
Hailton Monteiro do Amaral Filho
Helio Bortoletto Junior
Henrique Cesar de Lima Araujo
Irene Moreira Valente do Couto
Isabela Caroline
Gonçalves Christoni
Isabela Lucio Caldeira
Ismael Galhardo Gama
Ivan Alex da Silva
Ivan Pereira Martello
Ivan Rodrigues dos Santos
Jader Melo de Oliveira
Jefferson Teixeira
Brasil Morais Junior
João Alberto Gonçalves Fial
Joao Batista Fenolio
João Claudinei Alves
Joao Paulo Fernandes
Bonugli De Lima
Joao Pedro Eroles Freire
João Pedro Tonholi Ganancio
Joao Vitor Marega
Jorge Luis Niero
Jose Carlos Avona Filho
Jose Claudio Ferreira De Moraes
Jose Eugenio Dias Toffoli
Jose Luis Passoni
Jose Luiz Albuquerque Filho
Jose Nilson Gregolis
Jose Orlando Pinto Da Silva
José Orlando
Pinto Da Silva Junior
Jose Orlando Sontag
Jose Roberto do Prado Junior
Jose Santana da Silva
Jose Sebastiao Spada
Juan Antonio Vaz Gomez
Julio Cesar Vilella
Kleiton Henrique Brito
Laenio Favaro Guimaraes
Lais Pavlu Zarpelon

Laisa Felipe Sanches Neves
Larissa Loschi
Leonilson Leandro da Silva
Leslie Thaise Stocco
Ligia Maria Pupo
Goncalves Piozzi
Ligia Marta Mackey
Luana Roberta Rabello
Lucas Berti da Silva
Lucas Garcia Romero
Lucas Pecorari
Luciano Feijo de Barros
Luciano Mauricio dos Santos
Luciano Pimentel de
Almeida Camargo
Lucimara Germiniani
Luciomar Machado
Luis Alberto Bahia Costa
Luis Augusto Innarelli De Paulo
Luis Fernando Costa
Luis Otavio Porfirio
Luiz Antonio Arantes Garcia
Luiz Augusto Mega Bissoli
Luiz Augusto Moretti
Luiz Carlos Batista
Luiz Claudio Minniti Amoroso
Luiz Waldemar Mattos Gehring
Luzinei Rodrigues Ribeiro
Manoel Dimas de Oliveira
Mara Regina Pagliuso Rodrigues
Marcelo Chaves Zago
Marcelo Henrique da Silva
Marcelo Rodrigues da Motta
Marcio Luis de Barros Marino
Marcio Menezes da Silva
Marco Antonio Aparecido Duppre
Marco Antonio Momenté
Marco Aurélio Scudeler da Rosa
Marcos Mogari
Marcos Vincenzi
Maria Emilia Rebello Nogueira
Mario Alberto Emirandetti
Mario do Amaral Filho
Mateus Balardin Festoso
Mateus Guilherme
Machado De Mello
Matheus Augusto da Silva Ramos
Mauricio Dal Monte

Mauricio Magossi
Mauricio Putinato
Mauro Alves
Mauro Montenegro
Mauro Rossi
Mayra Forchetto
Machado De Mello
Michel Augusto
Massambani Michelotti
Milton Cezar Magalhaes Pigati
Moises Barbosa
Murilo Santos Mello
Nilton Henrique da Silva
Olivia Regina Cassimiro Barrocas
Osmar Bueno de Godoy
Osnei Antonio Tiberti
Oswaldo Fior Junior
Patricia Quaglio Maziero
Paulo Cesar Lima Segantine
Paulo Cesar Teixeira
Paulo Cesar Zequetto
Paulo Eduardo Teixeira
Paulo Eugenio Zancanaro
Paulo Henrique do Nascimento
Paulo Soares Gallis
Pedro Gustavo Lopes Delicoli
Pedro Moises Flaibam
Persio Dario Reale
Pierantonio Nobili
Vitelleschi Lessio
Plinio Sergio Venturini Junior
Rafael Antonio Nunes
Rafael Barboza Jangelme
Rafael dos Santos Silva
Rafael Felipe Souza de Oliveira
Raimunda de Fatima Vilela
Raimundo Rodrigues
dos Santos Junior
Raphael Cavichioli Bianchi
Raul Augusto Bastida Rodrigues
Regiel Luiz de
Mesquita Gambetti
Reginaldo Alves Leandro
Reginaldo Aparecido de Paiva
Renato Guerra Franchi
Richard Silveira Pereira
Roberto Carlos Biazoni
Rodolfo Felix Julio

Rodolfo Szmidke
Rodrigo de Souza Dias
Rodrigo Marques dos Santos
Rogerio Ferreira Garcia
Rogerio Henrique Ruiz
Rogerio Luiz Balsante
Rogerio Silveira Merlo
Romulo Barroso Villaverde
Ronald Eduardo Tristao
Ronaldo Aparecido Theodoro
Ronaldo Malheiros Figueira
Ruy Antonio Piozzi
Sandra Regina Pinto
Sandro Fortunato Casini
Saulo Giampietro

Sergio David de Souza
Sergio Luis Domingues
Sergio Ricardo Muniz
Sergio Yukio Santos Saheki
Silvio Armellei Furquim Leite
Stephan Infanti Constantino
Tatiane Elaine Zani Bistafa
Thiago Ayub da Silva
Tomas D'aquino Frattini
Uelinton de Figueiredo
Vagner Vidal Fernandes
Valdir de Castro
Valter de Souza Filho
Victor Augusto Maion Gonçalves
Victor Palmieri Fernandes Reu

Vinícius de Oliveira Grange
Vinicius Verzotto Teixeira
Vinicius Zanetti Stradiotto
Vitor Gibertoni Chehadi
Viviane Amaral Ferreira
Wagner Antonio do
Marco Bassinello
Wallace Geraldo Pereira
Waldecir Gonçalves Soares
Warlei Alberto Miessa
Weriton de Oliveira Galisioli
William Bachega Brito
Wolf de Oliveira Santos

4.1. NOÇÕES DE DESENVOLVIMENTO URBANO

A noção de desenvolvimento urbano está ligada ao processo de produção das cidades, informado, por sua vez, por relações que tomam lugar no espaço. Aspectos políticos, institucionais, econômicos, sociais, culturais, ambientais, fundiários (uso, posse, propriedade da terra), por exemplo, bem como estruturas históricas das cidades, isto é, as condições e os legados de sua formação, compõem de maneira múltipla e complexa essas relações, que foram (e continuam) se modificando ao longo do tempo.

A história das cidades pode ser contada, em alguma medida, como a própria história da civilização, em que a espécie humana vai se distinguindo das demais pelo domínio do meio natural (de outras espécies e da própria espécie). O embrião do que hoje são nossas complexas estruturas urbanas está na chamada revolução neolítica, marcada pelo domínio de técnicas de agricultura e pecuária, que possibilitou à humanidade deixar seu padrão nômade, ligado à necessidade de busca de alimentos como condição de subsistência, e se organizar paulatinamente em assentamentos humanos.

Modificados, consolidados e moldados por sucessivas revoluções tecnológicas, a constituição de assentamentos humanos está essencialmente ligada ao domínio de meios e aos modos de produção, desde sua mais remota formação. Possibilidades, necessidades e dinâmicas associadas a esses meios e modos foram configurando e reconfigurando os assentamentos humanos e determinando suas características, em que se podem observar elementos gerais ligados a uma ordem global e elementos específicos ligados a singularidades de cada território.

Território é a categoria sobre a qual se assentam as discussões relacio-

nadas ao desenvolvimento urbano e, no sentido utilizado aqui, *não é somente o espaço geográfico no qual ocorrem as atividades econômicas e sociais. O território é o conjunto de atores e agentes que o habitam, com a organização social e política, sua cultura e instituições, assim como seu meio físico ou meio ambiente. Trata-se de um sujeito (ou “ator”) fundamental no desenvolvimento ao incorporar suas várias dimensões (LLORENS, 2015: 18).*

Nessa perspectiva, do território usado, assume-se, por princípio, a unicidade e as especificidades de cada território que, entretanto, se sujeitam e respondem em maior ou menor medida a uma ordem maior, que poderíamos dizer ligada a características, forças, tensões, das “grandes eras”. Nessa história, a Revolução Industrial é o marco desencadeador de uma nova ordem global que passa a ter a urbanização como um dos seus processos característicos, em que as cidades são percebidas não apenas como reflexo, mas como agentes dessa nova organização social:

A urbanização é reconhecida como um fenômeno transformador e um dos principais vetores de transformação do Século XX. Kayser (1972) aponta que a expansão do regime capitalista no último século transformou profundamente o sistema de relações cidade-campo de forma mais profunda que a longa evolução dos séculos anteriores. Já Santos (2007, p. 23) ressalta que “a urbanização é simultaneamente um resultado e uma condição do processo de difusão do capital”. Sposito (2010), por sua vez, destaca que em uma retrospectiva é possível apontar a intensidade da urbanização como uma das principais marcas do século passado. (IBGE, 2017b: 10)

Essa noção básica que relaciona os

assentamentos humanos a meios e modos (processos) de produção é a chave para entender nossas cidades e seus padrões de urbanização, ou de desenvolvimento urbano, que podem ser entendidos como a expressão no espaço dessas relações, incluindo aspectos morfológicos (forma urbana), funcionais (funções urbanas), simbólicos (subjetividades, vínculos, identidades, interpretações), mas devem também ser entendidos como agentes desses processos:

As cidades refletem o processo industrial baseado na intensa exploração da força de trabalho e na exclusão social, mas o ambiente construído faz mais do que refletir. Como parte integrante das características que assume o processo de acumulação capitalista no Brasil, o urbano se institui como polo moderno ao mesmo tempo em que é objeto e sujeito da reprodução ou criação de novas formas arcaicas no seu interior, como contrapartidas de uma mesma dinâmica. (MARICATO, 1996: 55)

A compreensão de que padrões de desenvolvimento urbano (o resultado “ambiente construído”) não apenas expressam relações, mas as determinam e influenciam, é um viés analítico essencial sobre processos históricos de urbanização, lidos tanto numa escala abrangente, mundial ou de nação, quanto em uma leitura local, na escala intraurbana, com um olhar específico sobre processos de produção das cidades e de seus resultados em termos de distribuição de oportunidades, serviços, infraestrutura etc.

É com isso (legado) e com os processos estruturantes (forças) da produção do espaço urbano que políticas de desenvolvimento urbano (no plural porque podem se referir a políticas nacionais, estaduais ou municipais) devem lidar. Essas políticas devem dialogar com

e buscar interferir processualmente nas dinâmicas de produção do espaço urbano, para alcançar padrões de desenvolvimento urbano desejados no momento histórico em que elas são formuladas.

O sentido desejado é uma intencionalidade, socialmente construída e declarada no campo da política. Não há como dissociar uma política pública de desenvolvimento urbano dessa dimensão política, de um dever coletivo que se conecta a valores socialmente construídos e partilhados. Políticas de desenvolvimento urbano devem declarar suas visões de futuro (o que se quer do urbano brasileiro?), e então desenhar e implementar mecanismos coerentes com essa visão.

Entender o urbano brasileiro é entender sua diversidade em diversos sentidos. Primeiro, é importante alargar a própria compreensão do urbano, ou do papel das cidades, para a estruturação do território e para o desenvolvimento do país. E, em segundo, é importante integrar a compreensão de que a urbanização no país, que pode ser descrita em termos de processo como manifestação ou desdobramento espacial de uma matriz de desenvolvimento desigual e concentrada, não se apresenta de maneira homogênea no território. Terceiro, que a diversidade territorial do continente-Brasil é também componente da diversidade urbana e determinante de sua heterogeneidade.

A utilização dos termos “cidade”, “urbano” e outras designações correntes muitas vezes se confunde, mas seus significados nem sempre são os mesmos. A depender da chave de leitura, conforme se verá, podemos ter áreas classificadas como urbanas que não se caracterizam como cidade, isto é, não possuem *características urbanas, ou mesmo* cidades que não se enquadram nas

institucionalidades da estrutura federativa brasileira.

Discussões relativas ao fenômeno urbano estão presentes em diferentes campos do conhecimento e podem se dar sob diferentes pontos de vista. Assim, é natural se deparar na literatura com nomenclaturas diversas, assim como diferentes sentidos atribuídos a uma mesma nomenclatura. Além disso, deve-se ter em mente que na Administração Pública a adoção de nomenclaturas e as definições a elas associadas podem variar – e frequentemente variam – conforme sua aplicação.

Neste texto, que discute o campo do desenvolvimento urbano e desafios a serem endereçados por uma Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, é necessário fixar quais e com que sentido determinados termos serão acionados. Em linhas gerais, o diálogo proposto pretende fixar conceitos necessários à discussão sobre o fenômeno urbano brasileiro, cotejando a perspectiva fática com a perspectiva normativa, tendo como referência duas fontes: classificações do território adotados pelo IBGE, em diferentes estudos realizados com diferentes propósitos, e a disciplina presente em normas de abrangência nacional, ligadas a diferentes finalidades.

A perspectiva fática refere-se ao olhar sobre a natureza dos fenômenos objeto de conceituação, enquanto a perspectiva normativa trata de designações adotadas na legislação, frequentemente associadas a um caráter operacional do tema que a respectiva lei pretende endereçar. A adoção dessas duas perspectivas é fundamental para cotejar e compreender como as leis e os fatos dialogam, bem como para enxergar suas relações com as delimitações e os mandatos político-administrativos sobre o território.

Embora a perspectiva normativa seja necessária, ela não oferece suficiente amparo conceitual para o tema do desenvolvimento urbano, não apenas porque no caso brasileiro há omissões, sobreposições e imprecisões nas normas, mas também porque

Se existe um domínio em que as regras do direito não podem aspirar à perenidade e nem a uma escala única de intervenção, esse é o domínio territorial, no qual as transformações (principalmente tecnológicas) são hoje tão rápidas que obrigam a frequentes revisões não só dos sistemas classificatórios do território como, de modo geral, das próprias regras administrativas, exigindo adaptações, num movimento contínuo de intercomunicação do sistema jurídico com a dinâmica territorial em constante transformação. (IBGE, 2017b: 23).

Essa distinção básica, apoiada em perímetros urbanos legais ou definidos pelo IBGE, é acompanhada da classificação dos setores censitários, unidade territorial básica da coleta, em oito tipos que, ao lado de sua finalidade de operacionalizar o recenseamento populacional, possibilitam a produção de leituras comparáveis dos territórios urbano e rural em todo o país.

Particularmente, a leitura e a problematização dessas interfaces fático-normativas e político-administrativas é matéria prima para políticas de desenvolvimento urbano em qualquer nível de governo, mas sobretudo no nível nacional. Isso porque nesse nível não apenas é possível, mas necessário, observar, compreender e, dependendo de aspectos de conjuntura, buscar interferir sobre padrões de desenvolvimento urbano em diferentes escalas do território, considerando aspectos fáticos, normativos e político-administrativos como elementos partícipes desses padrões.

4.2. APRESENTAÇÃO

O presente relatório constitui uma versão sintética dos principais elementos para o entendimento do conjunto das sugestões referentes ao Desenvolvimento Urbano e Habitação à luz das quatro etapas do Colégio Regional de Inspectores do Crea-SP, que englobou as várias regiões do Estado de São Paulo. Adi-

cionalmente, sua concepção visa subsidiar as discussões para a organização do trabalho e mobilização de recursos para a elaboração de um documento de suporte à formulação das políticas públicas setoriais na área no próximo quadriênio.

Desde meados da década de 1960, o Brasil se tornou um país urbano, isto

é, um país em que mais da metade de sua população passou a viver nas cidades. As mais altas taxas de crescimento urbano foram verificadas nas décadas de 1970 e 1980, na média nacional, mas esse processo ocorreu de forma e com ritmos específicos em diferentes regiões do país, conforme se vê na Tabela 1.

Tabela 1 Evolução da Taxa de Urbanização no Brasil e por Grandes Regiões (%)

	1940	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2007	2010
Brasil	31,24	36,16	44,67	55,92	67,59	75,59	81,23	83,48	84,36
Norte	27,75	31,49	37,38	45,13	51,65	59,05	69,83	76,43	73,53
Nordeste	23,42	26,4	33,89	41,81	50,46	60,65	69,04	71,76	73,13
Sudeste	39,42	47,55	57	72,68	82,81	88,02	90,52	92,03	92,95
Sul	27,73	29,5	37,1	44,27	62,41	74,12	80,94	82,9	84,93
Centro Oeste	21,52	24,38	34,22	48,04	67,79	81,28	86,73	86,81	88,8

Fonte: IBGE, Censo demográfico 1940-2010. Até 1970 dados extraídos de: Estatísticas do século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007 no Anuário Estatístico do

A intensificação do processo de urbanização brasileiro está ligada ao processo de industrialização do país e acompanha uma matriz de desenvolvimento desigual e excludente, fartamente descrita na literatura. Resulta disso que nossas cidades acumularam, ao longo de décadas de formação, expressivos passivos habitacionais, de infraestrutura, de-

igualdades de diversos tipos que se revelam nos números que veremos adiante. Essas desigualdades são observadas no espaço intraurbano, mas também podem ser identificadas em outras escalas do fenômeno urbano no país.

Assim, a caracterização do quadro urbano apresentada aqui buscará

percorrer diferentes escalas da urbanização brasileira, em sintonia com a abordagem multiescalar da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, que se encontra em processo de formulação e com as necessidades inerentes ao fenômeno urbano, que só pode ser compreendido a partir de uma leitura multinível:

Analisar a cidade e o fenômeno urbano é uma tarefa que demanda uma abordagem interescalar. A grandiosidade do tema é tal que no mínimo deve-se tentar entender o fenômeno nas escalas intraurbana, metropolitana e regional segundo suas diversas articulações e complementaridades de funções. Isso ocorre, atualmente, devido à multiplicidade de processos e formas que percorrem o espaço urbano e revelam novas espacialidades, recriando as condições sociais de modo cada vez mais complexo e ampliado, redefinindo assim o papel de cada lugar (SANTOS, 2012) (IBGE, 2017b: 10).

O ano de 2015, quando se iniciava o “ocaso” do Ministério das Cidades e a crise institucional que viveria o Governo Federal nos anos seguintes, é também o marco inaugural de um novo momento em termos das agendas globais. Finalizado o ciclo de quinze anos da Declaração do Milênio, sucedeu-se a aprovação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável pela Assembleia Geral da ONU, composta de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a eles associadas, as quais constituem referência para os países signatários para a implementação e o alcance dos objetivos da agenda. Foi também em 2015 que se aprovou a Acordo de Paris sobre a Mudança do Clima e o Marco de Sendai para a Redução de Desastres.

Esses acordos globais refletem o reconhecimento progressivo de que apenas ações concertadas, do local ao global, são capazes de fazer frente a desafios econômicos, ambientais e sociais de caráter transnacional. Os temas abordados nos 17 ODS foram destacados pela sua centralidade na agenda de desenvolvimento sustentável. Em outras palavras, significa dizer que cada um desses objetivos contribui, à sua maneira, para o desenvolvimento sustentável global.

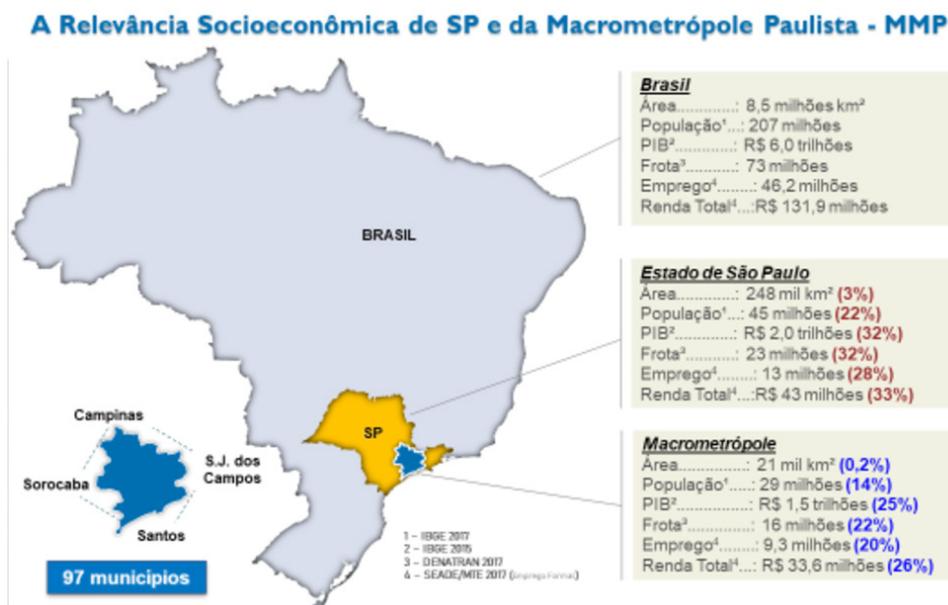
OS 17 ODS - OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Fonte: Organização das Nações Unidas (ONU) <https://brasil.org/>

4.3. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

A dinâmica do desenvolvimento desigual no estado de São Paulo pode ser sintetizada através do quadro de suas principais variáveis demográficas e econômicas.



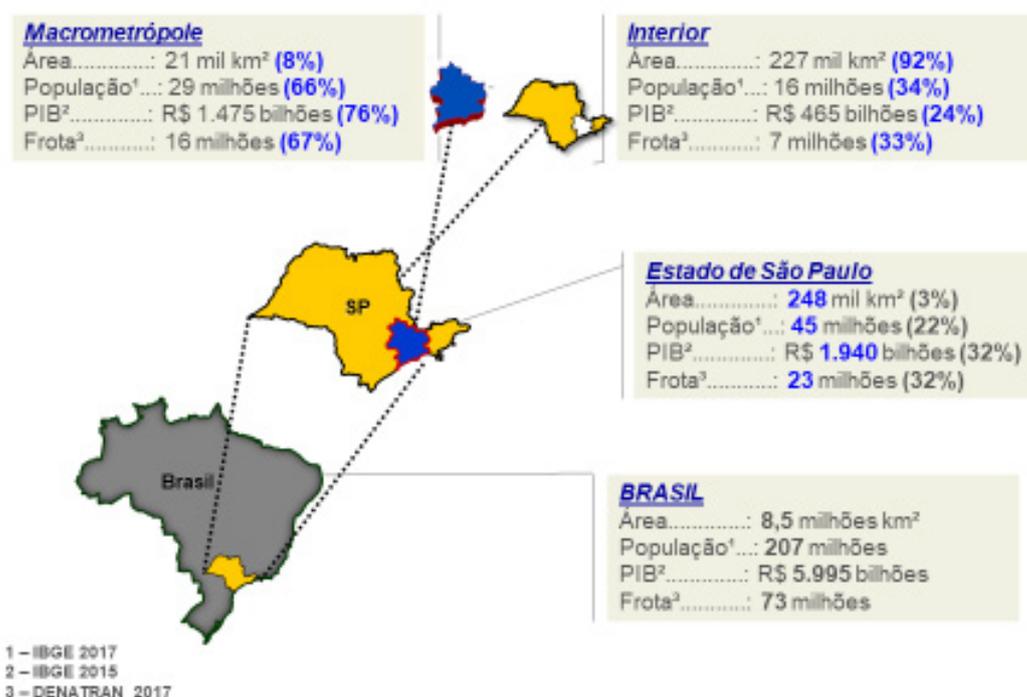
A porção denominada Macrometrópole Paulista (MPP), entendida como o quadrilátero compreendido por Sorocaba – Campinas – São José dos Campos e Santos e a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, interna ao polígono, tem área correspondente a aproximadamente 8% do território estadual

e é composta por 97 municípios que concentram 64% da população paulista, 76% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual (1/4 do PIB nacional), além de abrigarem cerca de metade da área urbanizada do Estado. O restante do território estadual correspondente a 92% com 548 municípios abriga

36% da população e produz cerca de 1/4 do PIB estadual.

A porção do território estadual além das fronteiras da MMP conta, não obstante, com polos de grande relevância regional, mas com vários entraves que dificultam a implementação de medidas que potencializem o Desenvolvimento Urbano.

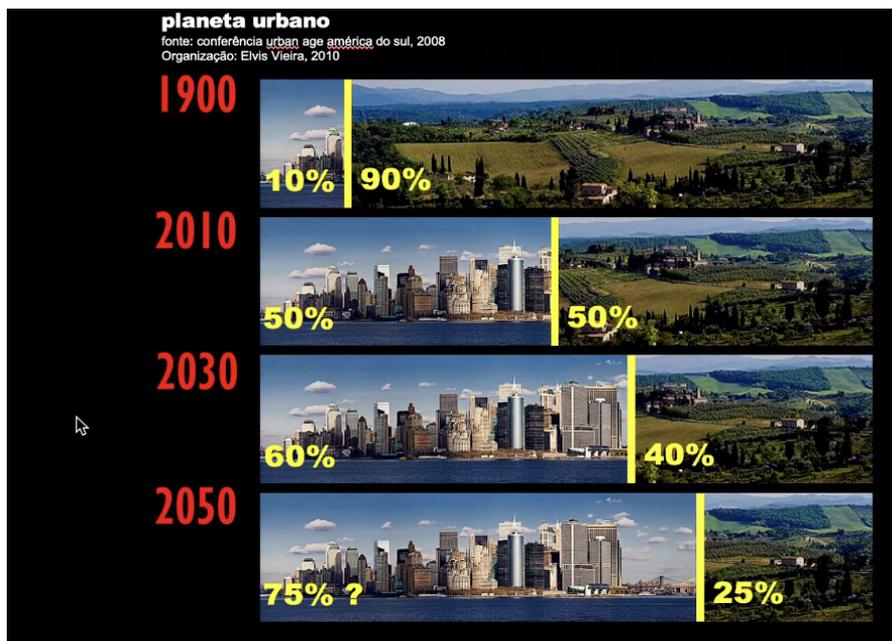
A Relevância Socioeconômica da Macrometrópole Paulista - MMP



4.4. CARACTERIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E DA HABITAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO NO CONTEXTO DAS CIDADES INTELIGENTES

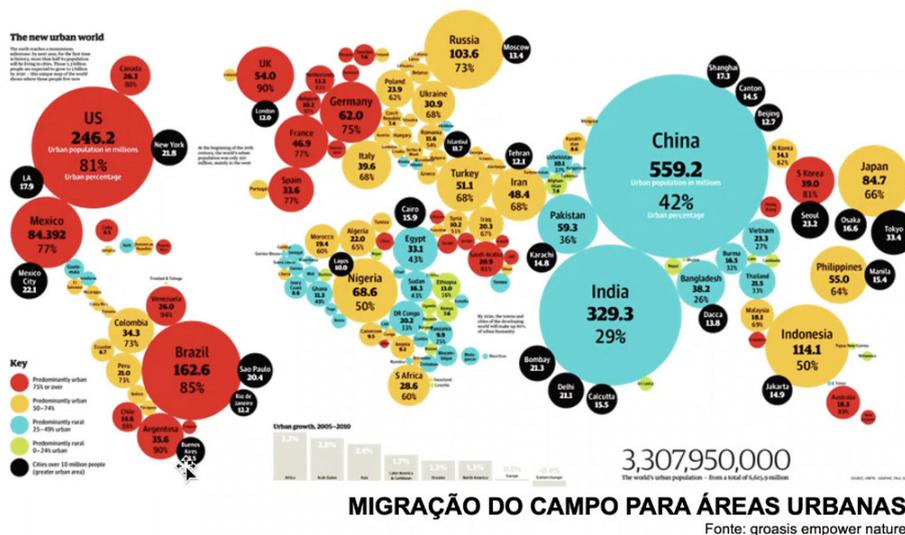
As políticas e medidas voltadas ao Desenvolvimento Urbano e a Habitação, além de culminarem em benefícios para a sociedade, se constituem numa necessidade.

Segundo o Plano Estadual de Habitação de São Paulo - PEH-SP 2011-2023, “O processo de urbanização das cidades e a transformação das características da moradia no espaço rural, ao longo das últimas décadas, exigem um novo olhar sobre o direcionamento e a qualidade dos investimentos públicos na reorganização do território, com vistas a resgatar as demandas habitacionais dos diferentes segmentos da população, particularmente daqueles excluídos dos benefícios da urbanização contemporânea, promovendo soluções duradouras e sustentáveis.”



Nesse contexto, o conceito das Cidades Inteligentes ou smart cities surge como uma ferramenta de integração e otimização de recursos tecnológicos com vistas a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Embora um conceito contemporâneo, esta linha de atuação da engenharia, agronomia e geociências já era prevista no art. 1º da Lei Federal 5.194 de 1966 que regulamenta as profissões ligadas ao Sistema Confea-Crea's a qual enuncia *“As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano...”*



A aceleração urbana implica em questões como degradação ambiental, problemas de saneamento, mobilidade, drenagem urbana, regularização fundiária dentre outras. Nesse sentido, as cidades inteligentes tendem a mitigar os efeitos danosos do cenário.

4.5. IDENTIFICAÇÃO DOS “GARGALOS”

4.5.1. Ausência de Legislações

Vários foram os relatos de ausência de um arcabouço jurídico que dê legitimidade a aplicação da boa engenharia nos municípios do Estado.

Foram citadas como essenciais: legislações referentes a Lei de Uso e Ocupação do Solo; Lei de Parcelamento do Solo; Código de Obras e Edificações; Lei de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (EHIS); Leis de loteamentos fechados e cinturões de segurança; Planos Locais de Gestão; Lei de Pólos Geradores de Tráfego; Código de Posturas.

4.5.2. Ausência de Informações e dados urbanísticos de forma mais ampla

O excesso de burocracia e mobilização de recursos para obter informações básicas sobre os dados urbanísticos locais se constituem em entraves para a agilidade na consecução de projetos e propositura de legislações atinentes ao tema.

4.5.3. Grandes prazos para emissão das Certidões de Diretrizes e Alvarás

Os processos internos de grande parte das prefeituras ainda não se adaptaram ao ritmo intenso da sociedade e isso acaba por criar um descompasso com relação aos profissionais da área tecnológica.

4.5.4 Sistemas de análises e emissões de Certidões e Alvarás ainda manuais

A produtividade exigida por clientes cada vez mais exigentes acaba por esbarrar na morosidade peculiar do setor público, que impacta diretamente na atuação dos profissionais do Sistema Confea/Crea e Mútua.

Prazos dilatados para análise de projetos acabam por implicar em prejuízos de toda ordem.

4.5.5 Projetos e Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas deficitários

A falta de técnicos com a habilitação necessária ou em quantidade suficiente para a elaboração de Projetos Básicos (ou Executivos) bem como suas respectivas Planilhas Orçamentárias e Memoriais Descritivos impacta negativamente no resultado dos processos licitatórios.

Projetos Básicos mal elaborados bem como a incorporação dos Projetos Executivos no escopo do contrato da empresa vencedora da licitação podem implicar em termos aditivos que inviabilizam o empreendimento aumentando as estatísticas referentes as obras paralisadas.

Além disso, a falta de um corpo técnico apto a atender os exíguos prazos para a elaboração de projetos visando a obtenção de eventuais emendas parlamentares ou linhas de financiamento também impacta de forma negativa no Desenvolvimento Urbano.

4.6. PROPOSTA PARA SUPERAÇÃO DOS “GARGALOS”

4.6.1. Plano Diretor

O Plano Diretor é um conjunto de princípios e regras que devem orientar e induzir o ordenamento e a ocupação físico-territorial, ambiental e socioeconômica do município visando uma cidade mais acessível e justa para os seus habitantes.

Em linhas gerais é um instrumento para a construção de uma “outra” realidade urbana e social.

ADEMAIS, A CONSTITUIÇÃO DE 1988 CONSAGRA A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO URBANO E A NECESSIDADE DA SUBORDINAÇÃO DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE ÀS DETERMINAÇÕES EXPRESSAS NO PLANO DIRETOR.

art. 182 - a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º - o Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana;

§ 2º - a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação de cidade, expressa no plano diretor.

O PLANO DIRETOR É A PRINCIPAL FERRAMENTA DE PLANEJAMEN-

TO DE UM MUNICÍPIO, DEVE SER ELABORADO COM A PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE.

É PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO MUNICIPAL, DEVENDO O PLANO PLURIANUAL, AS DIRETRIZES ORÇAMENTÁRIAS E O ORÇAMENTO ANUAL INCORPORAR AS DIRETRIZES E AS PRIORIDADES NELE CONTIDAS.

DEVERÁ ENGLOBAL O TERRITÓRIO MUNICIPAL COMO UM TODO e A LEI QUE INSTITUIR O PLANO DIRETOR DEVE SER REVISITA, PELO MENOS, A CADA DEZ ANOS.

Muito embora não haja uma receita ou fórmula para a elaboração de um

Plano Diretor, existem algumas premissas que podem ser seguidas.

- Incorporar as LEITURAS TÉCNICAS E COMUNITÁRIAS (fóruns, audiências, reuniões e workshops) para a revisão do Plano Diretor de Suzano e validá-las através de reuniões devolutivas à sociedade;
- Construir uma “VISÃO DE FUTURO” para o município por meio de um amplo debate com a comunidade e a sociedade civil organizada;
- Resgatar os ESTUDOS TÉCNICOS REALIZADOS, nos últimos anos, sobre a problemática urbana e rural do município e reinterpretá-los à luz da “VISÃO DE FUTURO” pactuada com a sociedade;
- Consolidar um GRUPO DE APOIO à elaboração do Plano Diretor com representantes da sociedade civil organizada, do executivo e do legislativo;
- Estabelecer AMPLOS MEIOS DE DIVULGAÇÃO das etapas e ações realizadas no âmbito da elaboração do plano.

4.6.2. Estudo de Impacto de Vizinhança

Instrumento que busca compreender os efeitos, positivos ou negativos, gerados por um empreendimento ao seu entorno.

Uma vez mapeados estes efeitos e seus eventuais impactos, deve-se lançar mão das ferramentas da Engenharia para a consecução do empreendimento de forma a não causar danos ou transtornos à sociedade.

4.6.3. Desburocratizar os Sistemas de Licenciamentos Municipais

Estudar e implementar novas for-

mas de Licenciamento Municipal.

4.6.4. Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo

Muito embora não haja uma receita ou fórmula para a elaboração da Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, existem algumas premissas que podem ser seguidas.

- Adequação aos princípios e diretrizes estabelecidos no Plano Diretor do Município;
- Valorização do espaço público e incentivo à construção de espaços públicos pela iniciativa privada;
- Incentivo às práticas de construção sustentável;
- Participação da iniciativa privada na diminuição do déficit de habitação de interesse social;
- Incentivo a um maior adensamento construtivo no nível do terreno;
- Flexibilização para a instalação de atividades econômicas nas diversas regiões do município com a garantia de adequação aos parâmetros mínimos de incomodidade;
- Mais oportunidades e qualidade de vida para o cidadão.

4.6.5. Regularização Fundiária Urbana - REURB

A Regularização Fundiária Urbana é um conjunto de medidas jurídicas, ambientais, urbanísticas e sociais que visam garantir a função social da propriedade e a constitucionalidade do direito social à moradia, em especial, o ordenamento territorial e a titulação dos seus ocupantes.

As medidas jurídicas referem-se à

situação que os ocupantes se encontram, ou seja, não possuem um título que garanta segurança jurídica da moradia, e, com a aplicação do processo de REURB, os beneficiários se tornam legitimados perante o seu lote. Com relação as questões ambientais, buscam solucionar os problemas causados por ocupações irregulares localizados em áreas destinadas à proteção ambiental ou relocação de seus ocupantes. No âmbito urbanístico abrangem medidas para integrar os parcelamentos e/ou ocupações irregulares no meio urbano, além da execução ou implementação de infraestrutura essencial. Por fim, as medidas sociais buscam proporcionar o direito à moradia, bem como, a qualidade de vida e estabilidade social.

4.6.6. Apoio à Tecnologia 5G

A implantação da tecnologia 5G nos municípios pode acionar “alavancas” indutoras de otimização de processos que potencializam a produtividade e agilizam as etapas de várias cadeias produtivas.

4.6.7. Contratação de Fundações

Diante do fato de boa parte dos municípios e instituições públicas não disporem de estrutura técnica suficiente para fazer frente à complexidade dos projetos que envolvem as obras pretendidas, presentemente se busca a contratação por meio da dispensa de licitação fundamentada no artigo 24, inciso XIII, da Lei nº 8.666/1993.

Tendo essa definição, necessário se faz ponderar sobre os fundamentos exigidos pela Constituição Federal para a adoção da pretendida dispensa, quais sejam: se o fato se ajusta à previsão taxativa da legislação ordinária e, uma vez existente a citada adequação, se há conveniência e oportunidade da Administração para o afastamento do procedimento licitatório.

Dispõe o artigo 24, inciso XIII, da Lei nº 8.666/1993:

“Art. 24 – É dispensável a licitação:

(...) XIII – na contratação de instituição brasileira incumbida regimental ou estatutariamente da pesquisa, do ensino ou do desenvolvimento institucional, ou de instituição dedicada à recuperação social do preso, desde que a contratada detenha inquestionável reputação ético-profissional e não tenha fins lucrativos;”

Diante de tal redação, primeiramente devem ser enfrentados os requisitos que dizem respeito à contratada, quais sejam: a) que a contratada seja uma instituição brasileira; b) que não tenha fins lucrativos; c) que, em seu regimento ou estatuto, conste como objetivo a pesquisa, o ensino, o desenvolvimento institucional ou a recuperação social do preso. Ademais, se faz necessário que o objeto da contratação se traduza numa atividade específica da instituição contratada, ou seja, deve estar presente a correlação entre o objeto do contrato e o fim da instituição, bem como que o objeto a ser contratado seja a causa da reputação da instituição, pelo modo diferenciado qualitativamente que o executa.

É importante salientar que a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos também manteve tal possibilidade tendo em vista se tratar de uma ferramenta de grande utilidade técnica e otimização de tempo para a consecução dos empreendimentos públicos.

4.6.8. Parcerias com Instituições de Ensino

Visando superar os vários entraves inerentes a falta de mão-de-obra técnica, foi sugerida a parceria com Universidades e Faculdades de cursos afetos ao Sistema Confea/Crea e Mútua como forma de atender as demandas do município, identificar problemas e integrar a comunidade acadêmica ao mercado.

4.6.9. Entidades de Classe

Seguindo o exemplo de Mogi das Cruzes e outros municípios, onde as discussões sobre os temas ligados à Engenharia, Agronomia e Geociências afetos ao município (e, conseqüentemente, à Administração Municipal/Prefeitura) são encaminhados com a Associação de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Mogi das Cruzes - AEAMC; foi sugerido que as Entidades de Classe possam se constituir em fóruns de discussões técnicas visando dar o apoio técnico necessário na consolidação da legislação municipal.

A título ilustrativo podemos citar a Certificação de Inspeção Predial recém regulamentada no município de Mogi das Cruzes a qual teve sua discussão inicial na AEAMC para, posteriormente, se tornar pauta na Câmara Municipal.

De forma análoga, também houve a proposta sobre uma aproximação dos Executivos locais com as Comissões Auxiliares de Fiscalização – CAF's visando antecipar os problemas e, conseqüentemente, as soluções.

4.6.10. Revitalização dos Centros Urbanos

Em consonância com o recente “Fórum de Habitação e Desenvolvimento Urbano: SP no Centro” realizado pelo Crea-SP, também foram sugeridas medidas visando a ocupação de edificações abandonadas nos centros urbanos seguindo critérios técnicos.

“Prédios abandonados e edificações antigas podem ser transformados em moradias populares ou moradias híbridas, promovendo a reutilização e revitalização de espaços urbanos. Termos de cooperação técnica entre a prefeitura, o CREA e associações podem subsidiar o apoio técnico necessário para esses projetos.”

4.6.11. Cidades Inteligentes

Está consolidada a percepção quanto a necessidade de “transformação” das cidades em “cidades inteligentes” visando tornar a vida das pessoas melhor, com mais qualidade de vida, mais serviços e menos tempo perdido.

4.6.12. Mapeamento das Áreas de Risco

É premente a análise pormenorizada do cenário envolvendo as áreas de risco dos municípios. Nesse contexto, a categorização das áreas prioritárias (com risco elevado) e os projetos necessários para mitigar os riscos se constituem em demandas “clássicas” das atividades afetas ao Sistema.

Além disso, o processo também abarca um trabalho de análise social das famílias imersas nesta questão, demandando, dessa forma, um trabalho multidisciplinar com profissionais de outras áreas.

4.7. CONCLUSÃO

Conforme mencionado anteriormente, a competência constitucional pela execução da política de desenvolvimento urbano no Brasil é dos municípios. Não obstante, cabe à União legislar sobre normas gerais de direito urbanístico, ao lado dos Estados, bem como propor diretrizes para o desenvolvimento urbano, competência material explícita na Constituição Federal.

Mais do que isso, essa compreensão é essencial para o entendimento da política de desenvolvimento urbano como uma política autônoma, com conteúdo próprio, que não decorre naturalmente da implementação de políticas setoriais no território, e tampouco é suprida por um arcabouço geral (de instrumentos) de política urbana, entendida aqui como um campo de conhecimento e ação composto por diferentes políticas de incidência territorial, com propósitos e recortes temáticos específicos, inclusive desenvolvimento urbano.

A construção defendida aqui é de uma política que, ao mesmo tempo em que se ancora na competência municipal sobre a execução da política de desenvolvimento urbano, reconhece um conjunto de questões urbanas que, pela pertinência ou conveniência, podem ser melhores (ou devem ser) enfrentadas também em outras escalas e com a participação dos demais níveis de governo e setores da sociedade.

“Desenvolvimento urbano sustentável” é o processo de ocupação urbana orientada para o bem comum e para a redução de desigualdades, que equilibra as necessidades sociais, dinamiza a cultura, valoriza e fortalece identidades, utiliza de forma responsável os recursos naturais, tecnológicos, urbanos e financeiros, e promove o desenvolvimento econômico local, impulsionando a criação de oportunidades na diversidade e a inclusão social, produtiva e espacial de todas as pes-

soas, da presente e das futuras gerações, por meio da distribuição equitativa de infraestrutura, espaços públicos, bens e serviços urbanos e do adequado ordenamento do uso e da ocupação do solo em diferentes contextos e escalas territoriais, com respeito a pactos sociopolíticos estabelecidos em arenas democráticas de governança colaborativa.

Importante mencionar que políticas municipais de desenvolvimento urbano podem constituir-se como peças autônomas ou integrar os planos diretores municipais, solução mais comum, já adotada por diversos municípios. De qualquer forma, é necessário destacar e dar visibilidade a essa dimensão política, de pactuação da agenda local de desenvolvimento urbano, que extrapola as competências das estruturas institucionais responsáveis pelos temas de planejamento e gestão urbana.



Isso porque desenvolvimento urbano é composto pelo ordenamento territorial, mas não se restringe a ele; está ligado ao desenvolvimento da cidade e de suas funções sociais, que incluem diferentes aspectos da vida urbana. O ordenamento territorial, ou o planejamento urbano, é um dos mecanismos de estruturação do desenvolvimento urbano, no qual devem estar englobadas outras ações municipais, voltadas, por exemplo, ao desenvolvimento econômico, à educação, à cultura, à saúde, ao lazer e assim por diante.

Mesmo questões do campo do urbanismo e de seus instrumentos (plano diretor e outras legislações urbanísticas) devem em muitos casos ser compostas com outras iniciativas para que se alcancem soluções mais efetivas. Por exemplo, o tema da mobilidade urbana em grandes cidades certamente está ligado ao aperfeiçoamento de sistemas de mobilidade e transporte urbano, mas também pode ser enfrentado com ações que interfiram no fluxo de deslocamento das pessoas (horários e jornadas de trabalho, trabalho remoto etc.).

Considerando que no Brasil 85% da população vive em cidades e que os impactos de eventos extremos afetam sobretudo as popula-

ções urbanas, particularmente os grupos vulneráveis, pelas condições inadequadas de moradia, em localizações sujeitas a desastres naturais, as medidas de adaptação são naturalmente aderentes à competência municipal sobre o planejamento e controle do uso e da ocupação do solo. Por outro lado, considerando que padrões de desenvolvimento urbano e de uso do solo municipal, bem como a relação das cidades com centros de produção, contribuem para a emissão ou redução de CO₂, enxerga-se também um grande potencial de contribuição dos municípios em ações de mitigação.

No início de 2019, quando da criação do Ministério do Desenvolvimento Regional, a Secretaria Nacional de Mobilidade, Desenvolvimento Regional e Urbano encampou a iniciativa de formulação da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, a partir de uma leitura de que havia diversas iniciativas em andamento sobre o tema de “cidades inteligentes” no âmbito do Governo Federal, dos demais níveis de governo e de setores da sociedade brasileira, que poderiam ser fortalecidas com base em uma agenda comum e convergente no território.

Além disso, percebia-se que essas iniciativas de “cidades inteligentes”, além de desarticuladas entre si, estavam também desarticuladas de uma visão do contexto e das necessidades das cidades brasileiras; em síntese, caminhava-se pelo campo das tecnologias da informação e comunicação, muitas vezes tomando-o como redentor, sem necessariamente adentrar o campo do desenvolvimento urbano, suas problemáticas específicas, tradição, acúmulo e desafios. Em linhas gerais, a Carta estabelece um conceito brasileiro para cidades inteligentes, acompanhado dos conceitos auxiliares de “desenvolvimento urbano sustentável” e “transformação digital sustentável”, e define oito objetivos estratégicos, acompanhados de recomendações, que constituem a agenda pública comum organizada coletivamente. Duas características dessa agenda devem ser assinaladas: 1) a abordagem sistêmica da transformação digital nas cidades, que permitiu incluir e articular diferentes frentes de atuação e organizações responsáveis; 2) decorrente disso, a disponibilização de uma estrutura coerente para indexação de iniciativas, associadas às recomendações, que permitirão a alavancagem de uma implementação em rede.

4.8. REFERÊNCIAS

ABREU, Rafael Assumpção de. A boa sociedade: história e interpretação sobre o processo de colonização no norte de Mato Grosso durante a Ditadura Militar. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, 2015. 298 p. http://www.iesp.uerj.br/wp-content/uploads/2017/06/Tese_Rafael-Assumpcao-C3%A7-C3%A3o-de-Abreu.pdf

BASSUL, José Roberto. Estatuto da Cidade: a construção de uma lei. In: Carvalho, C. S. e Rossbach, A. (org.). O Estatuto da Cidade: comentado = The City Statute of Brazil: a commentary/. São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010. 120 p.: il. https://www.citiesalliance.org/sites/default/files/CA_Images/PULICCOM_PLETAPORT_alt.pdf

BLANCO, Gabriel. Breve histórico e comentários sobre a Lei do Parcelamento do Solo Urbano (Lei Federal nº 6.766/79). In: SAULE JUNIOR, N. (org.). A perspectiva do direito à cidade e da reforma urbana na revisão da lei de parcelamento do solo. São Paulo, Instituto Pólis, 2008. 116 p. (Cadernos Pólis; 10). Disponível em: < http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/434/POLIS_perspectiva_direito_cidade_reforma_urbana.pdf?sequence=1&isAllowed=y >

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1967.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

_____. Decreto no 4.665, de 3 de abril de 2003. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Ministério das Cidades, e dá outras providências.

_____. Decreto no 7.618, de 17 de novembro de 2011. Altera o Decreto no 4.665, de 3 de abril de 2003, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Ministério das Cidades, e dispõe sobre remanejamento de cargo em comissão.

_____. Decreto no 8.927, de 8 de dezembro de 2016. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério das Cidades, remaneja cargos em comissão e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE.

_____. Decreto no 9.666, de 2 de janeiro de 2019. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Desenvolvimento Regional, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE.

_____. Decreto no 86.176, de 6 de julho de 1981. Regulamenta a Lei no 6.513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico e dá outras providências.

_____. Decreto-lei no 58, de 10 de dezembro de 1937. Dispõe sobre o loteamento e a venda de terrenos para pagamento em prestações.

_____. Decreto-lei no 311, de 2 de março de 1938. Dispõe sobre a divisão territorial do país e dá outras providências.

_____. Lei no 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios (Código Tributário Nacional).

_____. Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (Estatuto da Cidade).

_____. Lei no 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

_____. Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

_____. Lei no 11.952, de 25 de junho de 2009. Dispõe sobre a regularização fundiária das ocupações incidentes em terras situadas em áreas da União, no âmbito da Amazônia Legal; altera as Leis nos 8.666, de 21 de junho de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências.

_____. Lei no 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres [...] e dá outras providências.

_____. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis [...]; e dá outras providências.

_____. Lei no 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências.

_____. Lei no 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as Leis [...] e dá outras providências.

_____. Lei Complementar no 14, de 8 de junho de 1973. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (SDRU-MDR), Ministério do Meio Ambiente (SQA-MMA), GIZ Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável Brasil-Alemanha (GIZ - Projeto ANDUS). Guia para elaboração e revisão de planos diretores. Brasília, 2019, 460p. Disponível em: <http://antigo.polis.org.br/publicacoes/22192-2/>

CARVALHO, C. S. e ROSSBACH, A. (org.). O Estatuto da Cidade: comentado = The City Statute of Brazil: a commentary/. – São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010. 120 p. : il. Disponível em: https://www.citiesalliance.org/sites/default/files/CA_Images/PULICCOM_PLETAPORT_alt.pdf

COSTA, M.A, SANTOS GOMES, A.M.I e ADRIANO, H. S. R. Política Nacional de Desenvolvimento Urbano: ambivalências, tensões e contradições (p. 201- 226). In: STEINBERG, Marília (org.) Território, agentes-atores e políticas públicas espaciais. Brasília: Ler Editora, 2017. 438 p.

HOSHINO, Thiago de Azevedo Pinheiro; MOURA, Rosa. Politizando as escalas urbanas: jurisdição, território e governança no Estatuto da MetrÓpole. Cad. Metrop., São Paulo, v. 21, n. 45, p. 371-392, Aug. 2019. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-99962019000200371&lng=en&nrm=i-so>. Acesso

em 04 Oct. 2020. Epub June 03, 2019. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2019-4501>.

Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA). Balbim, Renato (coord.). Relatório brasileiro para o Habitat III. Brasília: ConCidades, IPEA, 2016. Disponível em <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/National-Report-LAC-Brazil-Portuguese.pdf>>

_____. AGENDA 2030 - ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Andrade da Silva, E. R., Peliano, A. M. e Chaves, J. V. (coord.). Brasília, IPEA, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/18080_1_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Censo Demográfico 2010. Características urbanísticas do entorno dos domicílios. Censo demogr., Rio de Janeiro, p.1-175, 2010. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/96/cd_2010_ento_rno_domicilios.pdf>

_____. Coordenação de Cartografia. Glossário dos termos genéricos dos nomes geográficos utilizados no mapeamento sistemático do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv88835_v2.pdf>

_____. Coordenação de Geografia. Arranjos populacionais e concentrações urbanas no Brasil - 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2016. e-Book (PDF). Disponível em <https://www.ibge.gov.br/apps/arranjos_populacionais/2015/pdf/publicacao.pdf>

_____. Coordenação de Geografia. Atlas Nacional Digital do Brasil/ Caderno Temático 2017 – Cidades Sustentáveis. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/atlas_nacional/>

_____. Coordenação de Geografia. Áreas urbanizadas do Brasil: 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2017a. 28 p. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100639.pdf>>

_____. Coordenação de Geografia. Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. 84p. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>>

_____. Coordenação de Geografia. Tipologia intraurbana: espaços de diferenciação socioeconômica nas concentrações urbanas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2017c. 164p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101470.pdf>>

_____. Diretoria de Geociências. Nota Técnica – Acessibilidade Geográfica dos Municípios. Rio de Janeiro, IBGE, 2018. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/tipologias_do_territorio/indice_de_acessibilidade_geografica_2018/Nota_Tecnica_Acessibilidade_Geografica.pdf

_____. Perfil dos Municípios Brasileiros 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 192 p. Disponível em <

<https://servicodados.ibge.gov.br/Download/Download.ashx?http=1&u=biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101668.pdf>>

_____. Coordenação de Geografia. Regiões de influência das cidades: 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 192 p. Disponível em

<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101729.pdf>>

KINGDON, John. Quando chega a hora de uma ideia? In. SARAVIA, Enrique e FERRAREZI, Elisabete (org.). Políticas Públicas; coletânea. Brasília, ENAP, 2006. 2v.

LIMA, Maria Helena P. A delimitação legal dos espaços urbanos. In: IBGE. Brasil: uma visão geográfica e ambiental no início do século XXI/ Adma Hamam de Figueiredo, organizadora. - Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia, 2016. 435p.

LLORENS, Francisco Albuquerque. A abordagem do desenvolvimento econômico territorial. In: COSTAMAGNA, P. S. e ROZZI, Sergio Perez. Abordagem, estratégias e informação para o desenvolvimento territorial: as aprendizagens do ConectaDel. 1a ed. ConectaDEL, 2015.

MARICATO, Ermínia. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias – Planejamento urbano no Brasil. In: Arantes, Otília; Vainer, Carlos e Maricato, Ermínia. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. Petrópolis, Editora Vozes, 2000, 192 páginas, p. 121 – 192.

BRUNO, Ana Paula. DESENVOLVIMENTO URBANO o contexto de formulação da

Política Nacional de Desenvolvimento Urbano

MOURA Rosa, OLIVEIRA Samara e PÊGO Bolívar. Escalas da urbanização brasileira. Texto para discussão 2372/ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2372.pdf

NOGUEIRA DE QUEIROZ, Thiago Augusto. Espaço geográfico, território usado e lugar: ensaio sobre o pensamento de Milton Santos. Para Onde!?, Porto Alegre, RS, v. 8, n. 2, p. 154-161, dez. 2014. ISSN 1982-0003. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/paraonde/article/view/61589/36420>>. Acesso em: 21 out. 2020. doi:<https://doi.org/10.22456/1982-0003.61589>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Nova Agenda Urbana (Quito, 2016). Versão em português. ONU-HABITAT, 2017. Disponível em: < <http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>>

_____. Nova Agenda Urbana (Quito, 2016). Versão em português. ONU-HABITAT, 2017. Disponível em: < <http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>>

PARADA, Eugenio L. Política y políticas públicas. In. SARAVIA, Enrique e FERRAREZI, Elisabete (org.). Políticas Públicas; coletânea. Brasília, ENAP, 2006. 2v.

ROSSBACH, Anaclaudia (org.). Estatuto da cidade: a velha e a nova agenda urbana: uma análise de 15 anos de lei = Estatuto de la ciudad: la vieja y la nueva agenda urbana: un análisis de 15 años de la ley = City statute: the old and the new urban agenda: na analysis of 15 years of the law. 1. ed. – São Paulo: Cities Alliance: Publisher Brasil, 2016. 148 p.

SANTOS JUNIOR, O. A. e MONTANDON, D. T. (orgs.). Os planos diretores municipais pós-estatuto da cidade: balanço crítico e perspectivas /. – Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Cidades: IPPUR/UFRJ, 2011. https://observatoriodasmetroles.net.br/arquivos/biblioteca/abook_file/plano_diretor.pdf

SAULE JR., Nelson & UZZO, Karina. A trajetória da reforma urbana no Brasil. S/d. Disponível em <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/viewFile/1835/2699>>.

STEINBERG, Marília (org.) Território, agentes-atores e políticas públicas espaciais. Brasília: Ler Editora, 2017. 438 p.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL (STF). Recurso Extraordinário no 178.836-4 São Paulo. Relator Ministro Carlos Velloso.

<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=224064>

_____. Recurso Extraordinário no 387.047-5 Santa Catarina. Relator Ministro Eros Grau.

<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=524433>

_____. Ação Direta de Inconstitucionalidade 5.696 Minas Gerais. Relator Ministro Alexandre de Moraes. Acórdão do Plenário. 25/10/2019. <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=751355433>

_____. Ação Direta de Inconstitucionalidade no 826-9 Amapá. Relator Ministro Sydney Sanches. 17/09/1999.

<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=266552>

VICHI, Bruno de Souza. Política Urbana: sentido jurídico, competências e responsabilidades. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2007. 231p.

Apêndice: Carta Brasileira para Cidades Inteligentes

Documento e consulta pública disponíveis até 14/11/2020 no endereço:

<https://www.gov.br/participamaisbrasil/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes4>

CREA UF



Mulheres
na área
tecnológica



Assibilidade

5. MULHERES NA ÁREA TECNOLÓGICA



Desenvolvimento
urbano e
habitação



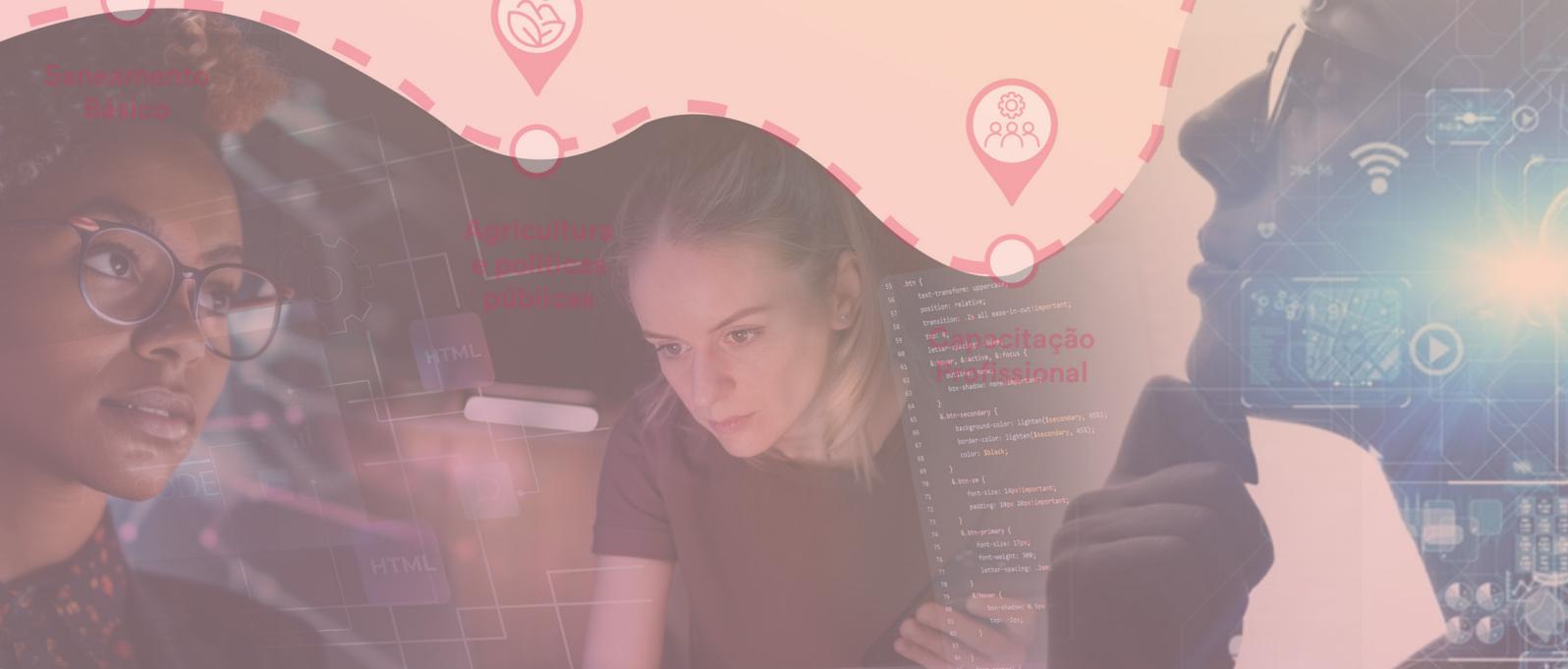
Saneamento
Básico



Agricultura
e políticas
públicas



Participação
Comunitária



```
55 .box {  
56   text-transform: uppercase;  
57   position: relative;  
58   transition: 1s all ease-in-out 1important;  
59 }  
60 .top {  
61   letter-spacing: 4px;  
62   &hover, &active, &focus {  
63     outline: 1px solid #ccc;  
64     box-shadow: 0 0 0 2px #ccc;  
65   }  
66 }  
67 &btn-secondary {  
68   background-color: lighten(secondary, 45%);  
69   border-color: lighten(secondary, 40%);  
70   color: #111;  
71 }  
72 &btn-base {  
73   font-size: 14px 1important;  
74   padding: 10px 20px 1important;  
75 }  
76 &btn-primary {  
77   font-size: 12px;  
78   font-weight: bold;  
79   letter-spacing: 2px;  
80 }  
81 &btn-hover {  
82   box-shadow: 0 0 0 2px #ccc;  
83   top: -2px;  
84 }  
85 }
```

COORDENADORAS

Eng. Poliana Krüger

Eng. Evandra Bussolo Barbin

PROFISSIONAIS PARTICIPANTES

Alessandro Ferreira Alves

Aline Rodrigues Mingardi

Ana Carolina Marra de Souza

Ananda Galbiati

Barrera De Paula e Silva

Andrea Cristiane Sanches

Andreia Pereira Dias

Antonio Dirceu Zampaulo

Cicera Simone Cardoso ee Brito

Claudia Cristina Paschoaleti

Conceicao Aparecida

Noronha Goncalves

Cristiana Lopes Vilarinho

Cristiane Renata Gaiotto Caldana

Daniela Mendes Lopes

Daniela Zorzato

Debora Sartori

Denise Belloni Ferrari Furlan

Denise Minte de Almeida

Diana Aparecida da Silva Vieira

Diana Moreira da Silva

Érica Alves de Oliveira

Erika Grigoletto Bonamim

Fabiana Cassiano dos Santos

Fernanda Silva Goffi

Flavia Estevam Macedo de Jesus

Flavia Moura Morente

Heloisa da Anunciaçao Borges

Heloisa Pinto Cesar

Ineivea Santana de Farias

Isabela de Oliveira

Amorim Shimoyama

Isabella Ferreira

Camacho Da Costa

Jessica Cristina de Sa

Joanita Luiz da Silva

Joaquim Geraldo Paesani

Jocielly Ayme Debreix Rodrigues

Juliana Correa Bertocco

Karen da Silva Oliveira

Karina De Souza Silva Rios

Karrie De Mitre Nogueira Ono

Késya Vieira Lopes

Lais Pavlu Zarpelon

Lane Rayssa Pinho Santos

Larissa Javarotti De Oliveira

Louise Longo

Lucia Helena

Junqueira Franchi Braghetta

Luciana Calore

Luciana de Almeida Agunzi

Luciana Lourenço de Camargo

Mara Lavorini

Marcos Siqueira Moura

Maria Angela de Castro Panzieri

Maria Genoveva

Abud Fadel Silverio

Maria Graciana

Quintanilha Barbosa

Mariana Almeida Silva

Mariana Marotti Corradi

Marilia Pulito de Aguiar

Melina Cé Tombini

Melissa Membrive

Defalco Galvao

Nivelto Loures de Azevedo

Patricia Reiners Carvalho

Pedro Paulo Grossi Zafra

Priscila Bolcchi

Priscila Guerra Rodrigues

Rafaela Fernandes Goncalves

Renata Esteves

Francisco Bachega

Ruy Jaegger Junior

Sandra Luri Utsonomia Amaya

Silvana Guarnieri

Silvia Andreu Avelhaneda Pigari

Silvia Elena Cubo Baratta

Silvia Maria Ferreira Salvador

Sueli Aparecida

Martins Da Fraga Pinheiro

Sulamita Bilezikdjian

Tatiane Maria Schery Rosa

Thais Fernanda de Oliveira Silva

Valentina Maria

Prado De Lorenzo

Valeria Maria Ribeiro

Vanessa Maria Leite Lucchesi

Vania Goncalves Venturelli

Veridiana Zocoler de Mendonca

Waleska Del Pietro Storani

5.1. CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

O contexto atual apresenta muitos desafios para o desenvolvimento das cidades. Nesse sentido, o conceito de cidades inteligentes, baseado na aplicação de tecnologias avançadas para melhorar a eficiência, a segurança e a qualidade dos serviços urbanos, tem ganhado destaque como uma abordagem promissora para enfrentar tais desafios.

Não se trata apenas de uma solução que se dá através de tecnologias digitais e disruptivas, trata-se principalmente de alinhar avanços tecnológicos ao progresso social e ambiental, visando tanto o bem-estar do cidadão como a boa gestão dos recursos públicos e recursos ambientais. O conceito de cidades inteligentes, assim, pressupõe cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, promovendo o acesso equitativo à serviços básicos e habitação adequada, com planejamento urbano eficiente e mobilidade sustentável.

A demanda por soluções tecnológicas e inovação é crescente, especialmente nas áreas de Engenharia, Agronomia e Geociências.

No estado de São Paulo, como em outras regiões do Brasil, as áreas

de Engenharia, Agronomia e Geociências desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de soluções tecnológicas para cidades inteligentes. Essas áreas estão envolvidas no planejamento e implementação de projetos relacionados a transporte, habitação, infraestrutura, gestão ambiental, energia e recursos naturais, entre outros.

No entanto, a participação das mulheres nas profissões tecnológicas ainda é muito limitada. A desigualdade de gênero persiste em muitos setores da sociedade, incluindo a área tecnológica, e as mulheres ainda estão sub-representadas em posições de liderança e de tomada de decisão nessas profissões.

Essas questões não se restringem apenas ao contexto brasileiro, pois são desafios enfrentados em todo o mundo. A representatividade feminina na área tecnológica ainda é baixa globalmente, e a necessidade de promover a igualdade de gênero e incentivar a participação das mulheres é reconhecida internacionalmente como uma prioridade para o desenvolvimento sustentável e a construção de sociedades mais igualitárias.

É importante destacar que enfrentamos atualmente um grave problema de evasão escolar nos cursos de Engenharia, Agronomia e Geociências, tanto no ensino superior quanto em níveis de educação básica, com impactos significativos na economia e no desenvolvimento cultural de uma sociedade. O problema pode ser atribuído também, dentre outras coisas, à enorme carência de incentivos para uma formação tecnológica, científica e matemática na educação básica e fundamental, durante a infância e adolescência.

Ao abordar as questões relacionadas à representatividade feminina e igualdade de gênero nas áreas de Engenharia, Agronomia e Geociências, evasão escolar em cursos de tecnologia e falta de uma cultura de incentivos para a educação tecnológica, contribuimos para o enfrentamento de questões capitais que devem ser respondidas no processo de desenvolvimento para criar cidades mais inclusivas, igualitárias, sustentáveis e preparadas para enfrentar os desafios urbanos do século XXI.



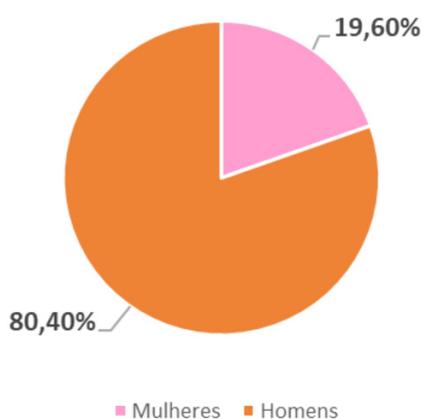
5.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA: “MULHERES NA ÁREA TECNOLÓGICA”

No atual contexto do estado de São Paulo e do Brasil, as cidades enfrentam desafios relacionados ao desenvolvimento sustentável, igualdade de gênero e acesso à educação de qualidade.

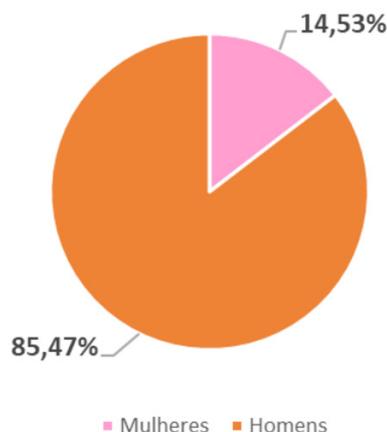
O eixo temático “Mulheres na área tecnológica”, apresentado durante o Colégio de Inspetores do Crea-SP de 2023, teve como objetivo principal destacar e debater a importância de promover a igualdade de gênero e a inclusão das mulheres nas áreas de Engenharia, Agronomia e Geociências, e propor ações para estimular o ingresso em cursos afetos e no mercado de trabalho, bem como aumentar sua participação dentro do Sistema Confea/Crea e Mútua e entidades de classe.

Segundo dados do Confea (2021), 19,6% do total de profissionais registrados no Sistema Confea/Crea e Mútua são mulheres. Quando falamos em São Paulo, esse número vai para 14,53%.

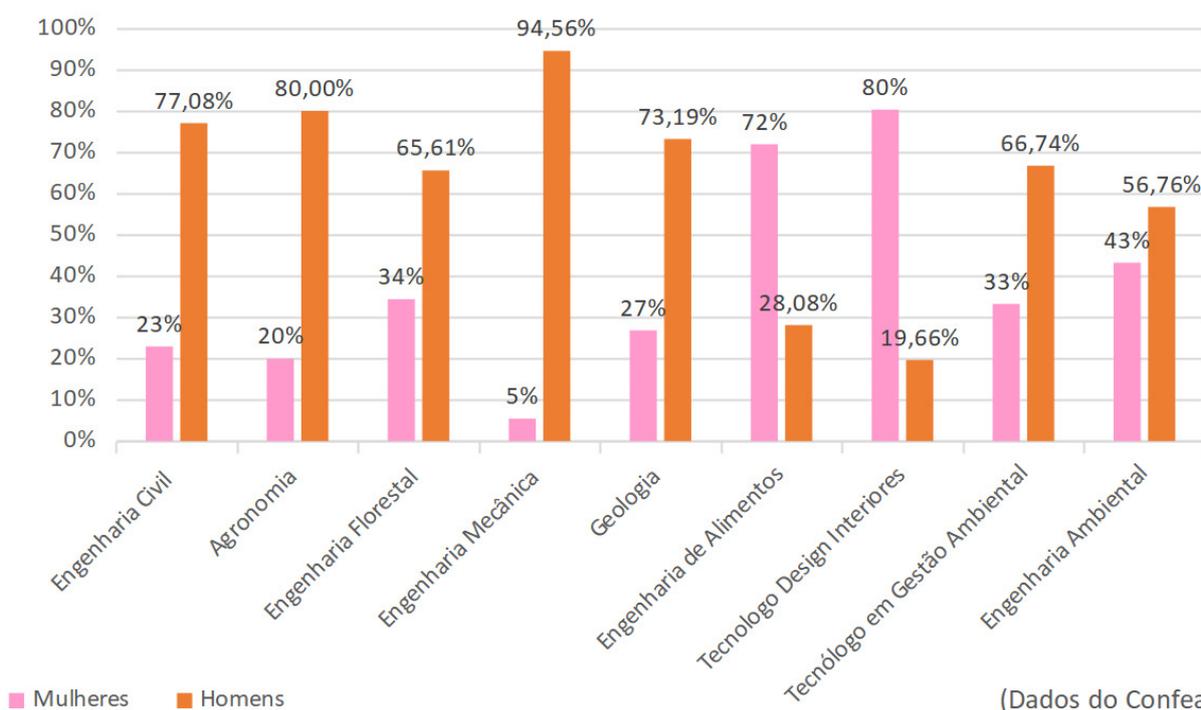
Sistema Confea/Crea e Mútua



Crea-SP



Total de Profissionais



O relatório “Uma equação desequilibrada: participação crescente de Mulheres em *STEM na ALC (América Latina e Caribe)”, de 2021, analisa a desigualdade de gênero na ciência, tecnologia, engenharia e matemática na América Latina e Caribe. Segundo o estudo, apenas uma mulher para cada quatro homens consegue um emprego na área de STEM¹, contribuindo para a desigualdade econômica na sociedade. A influência familiar, a segregação ocupacional, o preconceito de gênero e as expectativas sociais são alguns dos desafios enfrentados pelas mulheres. Além disso, o relatório aponta para fatores como a falta de conscientização, de informação, e de infraestrutura e a discriminação no ensino superior.

A sub-representação das mulheres na área tecnológica é consequência de estereótipos de gênero e barreiras sociais e culturais que limitam sua participação no mercado de trabalho e nas profissões relacionadas às engenha-

rias, agronomia e geociências.

Dados da Associação Brasileira de Design de Interiores apontam que dos mais de 80 mil profissionais atuantes, 80% são mulheres, conforme se verifica nos dados do Confea já apresentados. Juntamente com a Engenharia de Alimentos, são exceções à regra da participação feminina no mercado de trabalho. São mulheres profissionais que, dentre tantas habilidades, demonstram seus conhecimentos desenvolvendo atividades com precisão, planejamento e finalização de detalhes.

Quanto ao desenvolvimento de cidades inteligentes, ao negligenciar a participação feminina em diferentes áreas, perde-se a diversidade de perspectivas e experiências, fundamentais para a criação de soluções abrangentes, inovadoras e que atendam às necessidades e desafios urbanos da maior parte da população. Além de todo o potencial de talento e criatividade que as mulheres ofe-

recem para impulsionar o desenvolvimento urbano sustentável.

A participação igualitária das mulheres nas áreas de engenharia, agronomia e geociências é uma das bases que sustenta e impulsiona o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis, pois diversifica e enriquece a perspectiva profissional para o enfrentamento dos desafios urbanos, reduzindo desigualdades históricas.

É, portanto, necessário abordar e refletir sobre todas essas questões, buscando compreender para mitigar os maiores desafios enfrentados pelas mulheres no mercado de trabalho, como a desigualdade salarial, a falta de oportunidades e de desenvolvimento profissional e a discriminação de gênero. Para criar um ambiente de trabalho inclusivo e acolhedor para as mulheres é fundamental promover políticas e práticas organizacionais que valorizem a diversidade e a igualdade de oportunidades.

**STEM é um acrônimo em língua inglesa para “science, technology, engineering and mathematics”, que representa um sistema de aprendizado científico que agrupa as disciplinas “ciência, tecnologia, engenharia e matemática”.*

5.2.1. DESAFIOS DA MULHER PROFISSIONAL NO MERCADO DE TRABALHO

Quais são os maiores desafios que a mulher profissional encontra no mercado de trabalho? A questão foi debatida pelas participantes do eixo temático “Mulheres na Área Tecnológica” no Colégio de Inspectores de 2023 e trouxe como resultado um quadro já conhecido, compartilhado por todas, e que deve, portanto, ser considerado como referência e base para projetos e estratégias de enfrentamento dos desafios propostos.

- **Gestão do tempo:** A concorrência no campo de trabalho não se dá apenas pela competência profissional, mas também pela disponibilidade de tempo. Nesse sentido,

as mulheres enfrentam maiores dificuldades para conciliar vida profissional e familiar pois, em geral, encontram um cenário de desigualdade quanto à divisão de tarefas com os homens na esfera doméstica e familiar, resultando em sobrecarga feminina.

- **Confiança / Autoestima:** Sentir-se confiante quanto às suas próprias capacidades é essencial para que as mulheres possam se apropriar do seu devido espaço dentro da área tecnológica.

- **Discriminação e estereótipos de gênero:** A discriminação de gênero persiste no ambiente de trabalho,

prejudicando as oportunidades de crescimento profissional das mulheres. Na área tecnológica, especificamente, ter que lidar com o descrédito quanto às suas competências e piadas de colegas, sentir-se controlada, barrada ou julgada em consequência de estereótipos quanto à sua aparência pessoal são alguns dos muitos exemplos. Estereótipos de gênero podem limitar tanto a escolha das mulheres em seguir determinadas carreiras, quanto determinar suas escolhas para ocupar vagas, cargos e responsabilidades, além de prejudicar sua progressão profissional em determinados setores.

- **Conciliar trabalho e vida pessoal:** Além de lidar com as consequências no mercado de trabalho que resultam da divisão desigual de tarefas no que se refere à concorrência, as mulheres também enfrentam a sobrecarga de responsabilidades e dificuldades para conciliar a vida profissional com as demandas familiares e domésticas. A falta de políticas adequadas, como licença parental remunerada igualitária para mães e pais e a adoção de horários flexíveis pelos empregadores, pode ter impactos negativos na vida profissional das mulheres.

- **Assédio e violência no local de trabalho:** O assédio sexual e outras formas de violência de gênero são

problemas sérios que muitas mulheres enfrentam no ambiente de trabalho. Essas situações criam um ambiente hostil e podem comprometer, além do desenvolvimento profissional, também a segurança e o bem-estar das mulheres.

- **Falta de estímulo e acesso a oportunidades de desenvolvimento profissional:** De modo geral, as mulheres costumam enfrentar diversas dificuldades para acessar boas oportunidades de trabalho e de desenvolvimento profissional. Quando se trata da área tecnológica, de forma geral, as mulheres enfrentam grandes dificuldades e uma verdadeira campanha de desencorajamento para que se capacitem, estudem, escolham e sigam determinadas profissões.

- **Falta de representatividade em cargos de liderança:** As mulheres são sub-representadas em cargos de liderança e tomada de decisão. Isso impacta, inclusive, na existência de modelos de inspiração para outras mulheres.

- **Cultura empresarial:** Machismo estrutural e machismo velado, falta de políticas para enfrentamento da desigualdade salarial e licença parental igualitária, combate à violência e preconceitos – o cultivo de velhas práticas impedem que as mudanças ocorram ou que sejam bem aceitas no mundo empresarial.

Quais os maiores desafios da mulher profissional no mercado de trabalho?



5.3. TEMAS GERAIS RELACIONADOS

As cidades enfrentam diversos desafios de ordem estrutural e cultural, comuns a diversas localidades em países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, e que requerem soluções inovadoras e sustentáveis.

Além dos desafios enfrentados pelas mulheres, é importante abordar também a falta de estímulo à educação tecnológica e matemática que afeta não apenas mulheres, mas o cidadão de forma geral, durante sua infância e adolescência, e que pode ser uma das causas do crescente movimento de evasão escolar nos cursos de ciência, tec-

nologia, engenharias e matemática observado atualmente.

Por ter origem comum nas estruturas sociais vigentes, essas questões estão interligadas e, por sua vez, impactam diretamente o desenvolvimento das cidades inteligentes.

No início do ensino fundamental, muitas crianças já acreditam que os meninos estão mais interessados do que as meninas em STEM. Esse estereótipo pode afetar a disposição das meninas em participar de aulas e atividades de ciências e matemática, e até mesmo afetar as

escolhas de carreira no futuro.

Essa é a principal descoberta de um estudo divulgado recentemente por pesquisadores da Universidade de Houston e da Universidade de Washington (in: <https://porvir.org/estereotipos-sobre-meninas-nas-ciencias-comecam-muito-cedo-na-escola>), ambas nos Estados Unidos, que entrevistaram 2.500 alunos do 1º ao 12º ano para entender quais estereótipos as crianças têm em relação ao interesse de meninos e meninas em STEM, e como tais estereótipos afetam a participação nessas áreas.

Aqui estão algumas conclusões adicionais, que podem ser lidas na íntegra no Proceedings of the National Academy of Sciences:

- As meninas mostraram menor interesse e senso de pertencimento em ciência da computação e engenharia por terem estereótipos mais fortes sobre meninos gostando desses campos.
- Mais de um terço das crianças acredita que as meninas estão menos interessadas do que os meninos em ciência da computação. Apenas 18% das crianças acreditavam que as meninas estavam mais interessadas.
- Aos 8 anos, as meninas já foram impactadas pelos estereótipos: se lhes dissessem que meninas geralmente não estavam interessadas em uma atividade, elas mostravam menos interesse nessa atividade. Por outro lado, elas eram mais propensas a tentar uma atividade se lhes dissessem que meninos e meninas estavam interessados.

Muitos estudos apontam que, no Brasil, a evasão escolar que ocorre nos cursos da área tecnológica é motivada, muitas vezes, pelas dificuldades acadêmicas encontradas pelos alunos, e que se dá em consequência da má formação durante a educação básica e fundamental, e também como fruto de uma cultura que não incentiva e nem prepara a criança e jovem para o aprendizado da ciência, da tecnologia, da engenharia e da matemática – principalmente as meninas.

A evasão escolar é um fenômeno social complexo e tem impactos significativos na economia e no desenvolvimento cultural de uma sociedade. E quando se trata de evasão de cursos das áreas tecnológicas, a consequente escassez de profissionais técnicos devidamente qualificados resulta na dificuldade de impulsionar avanços e inovações que são primordiais para o desenvolvimento econômico regional.

Promover uma educação inclusiva e equitativa, que incentive o interesse das crianças e adolescentes pela área tecnológica desde cedo, em especial as meninas, é essencial para formar uma base de talentos qualificados. Isso contribui para impulsionar a inovação, enfrentar os desafios urbanos e promover o desenvolvimento sustentável das cidades.

Estimular a participação das mulheres no sistema Confea/Crea e Mútua é outro aspecto importante para a construção de cidades inteligentes. A representatividade feminina nas instâncias de decisão e o fortalecimento do engajamento das mulheres na área tecnológica são fundamentais para garantir a igualdade de oportunidades e a inclusão da perspectiva feminina na definição de projetos tecnológicos, sociais e sustentáveis para o futuro das cidades. Para isso, é muito importante a manutenção de programas voltados para esse objetivo e o compromisso da instituição com o desenvolvimento, atuação e apoio para a realização de campanhas, projetos e parcerias.

5.4. AÇÕES PRIORITÁRIAS

Dentro da dinâmica dos desafios para a implantação de cidades inteligentes e sustentáveis, o eixo temático “Mulheres na Área Tecnológica” se propôs a trabalhar e trazer para o debate as seguintes questões capitais:

I) Como estimular crianças e adolescentes a ingressarem na área tecnológica?

II) Como conter a evasão na graduação dos cursos de Engenharia, Agronomia e Geociências?

III) Como estimular a participação da mulher no Sistema Confea/Crea e Mútua?

Se as questões aqui tratadas dividem as mesmas origens e estruturas sociais, e possuem natureza e sentidos similares, da mesma forma, as ações propostas se alinham e se complementam, e podem surgir como resposta e abordagem para mais de um problema.

Fica evidente, entretanto, a importância do compromisso e trabalho conjunto entre o Sistema Confea/Crea e Mútua, entidades de classe, instituições de ensino, e instituições privadas e públicas, estabelecendo e atuando em parcerias, campanhas, programas e projetos.

5.4.1. PROPOSTAS DE AÇÕES

Em se tratando de cada uma das questões isoladamente, destacam-se as seguintes propostas de ações:

I - Como estimular crianças e adolescentes a ingressarem na área tecnológica?

- Desenvolvimento pelo Crea-SP de programa voltado para o público infantil, adolescente e seus tutores, com o objetivo de incentivar e estimular o conhecimento tecnológico, oferecendo espaços diferenciados para o convívio da criança com a realidade profissional, concursos de desenvolvimento tecnológico para crianças e adolescentes, feira de profissões e oferta de palestras em escolas de ensino básico e fundamental.

- Desenvolvimento de jogos digitais, oferecendo aos usuários de diversas faixas etárias a possibilidade de conhecer as profissões na prática e vivenciar experiências e aplicações das ciências e tecnologias.

- Investimento em campanhas publicitárias e institucionais voltadas para a sociedade em geral, abordando a importância de estimular o gosto e a prática pela área tecno-

lógica, a fim de formar e preparar mentes para desenvolver capacidades científicas e tecnológicas, principalmente por meio da valorização profissional.

- Estabelecimento de políticas visando assegurar a inclusão de disciplinas tecnológicas práticas no ensino básico e fundamental, e a adoção de brinquedos educativos e práticas tecnológicas na grade escolar, como construção de maquetes e feiras de ciências.

- Fomentar a presença de profissionais, entidades de classe e do Crea-SP nas escolas de nível básico e fundamental para campanhas de valorização profissional desde a infância.

II - Como conter a evasão na graduação dos cursos de Engenharia, Agronomia e Geociências?

- Desenvolvimento de empresa júnior e programas para estágio e emprego de jovens e mulheres, por meio de parcerias com entidades de classe, instituições de ensino e empresas nacionais e internacionais.

- Estabelecimento de políticas públicas para inclusão de disciplinas práticas no início dos cursos da área tecnológica.

- Programas de mentoria e apoio profissional voltado ao atendimento de jovens estudantes e mulheres profissionais, visando o desenvolvimento de capacidades adjacentes e proporcionando direcionamento profissional e de carreira.

- Valorização do Sistema Confea/Crea e Mútua com campanhas voltadas aos alunos dos cursos afetos nas instituições de ensino e com apoio de entidades de classe, principalmente por meio da presença nas instituições de ensino por meio de palestras e workshops.

III - Como estimular a participação da mulher no Sistema Confea/Crea e Mútua?

- Programas de igualdade de gênero no Crea-SP, instituindo políticas para o efetivo aumento da participação de mulheres nas Uniões Regionais, entidades de classe, principalmente em cargos de lideranças, bem como aumentando o número de inspetoras e conselheiras.

- Formação de redes colaborativas que fomentem a contratação de profissionais mulheres para projetos, obras, palestras, lideranças.

- Programas de mentoria e apoio profissional, para o desenvolvimento de soft skills (habilidades comportamentais e competências interpessoais) e capacitação técnica.

- Campanhas de valorização do trabalho feminino.

- Canais seguros para denúncias de violência e abuso.

Em se tratando das formas de abordagem em linhas gerais, obtivemos as seguintes soluções:

-Parceria com Instituições de Ensino: Atuar, promover e estabelecer parcerias com escolas de ensino básico, fundamental, técnico e superior a fim de desenvolver campanhas, dar suporte e implementar projetos visando a promoção, conscientização e incentivo do conhecimento científico e tecnológico e combate à evasão escolar dos cursos da área tecnológica.

- Programa de educação científica e tecnológica: Desenvolver, atuar e apoiar campanhas, projetos e políticas públicas de educação objetivando a promoção do ensino de ciências, tecnologia, engenharia e matemática no ensino básico e fundamental, bem como a aplicação prática de disciplinas técnicas em todos os estágios educacionais, principalmente nos primeiros anos dos cursos superiores.

-Programa de desenvolvimento de tecnologia: Fomentar e propi-

ciar o desenvolvimento de tecnologias e serviços tecnológicos que tenham como objetivo a solução dos problemas propostos, como a promoção de igualdade de gênero e desconstrução de estereótipos, o fomento do ensino científico e tecnológico entre crianças e jovens, o combate à evasão escolar, o incentivo ao primeiro emprego e estágio, mentoria e empreendedorismo, como criação de aplicativos para ensino por meio de parcerias com empresas e startups.

- Programa de educação inclusiva: Estimular a participação de crianças e adolescentes, especialmente meninas, na área tecnológica, por meio de programas educacionais inclusivos e acessíveis.

-Programa de incentivo ao empreendedorismo e emprego: Promover, apoiar, fornecer suporte, estabelecer parcerias com empresas, instituições de ensino e entidades de classe para o desenvolvimento de projetos de empreendedorismo e programas de estágio e primeiro emprego, principalmente para estudantes, jovens recém-formados e mulheres.

-Programa de mentoria e apoio: Fomentar, apoiar e fornecer suporte e orientação às mulheres e jovens estudantes, promovendo redes de mentoria e incentivo do desenvolvimento profissional.

- Valorização profissional: desenvolvendo campanhas para a valorização profissional para os públicos prioritários e sociedade.

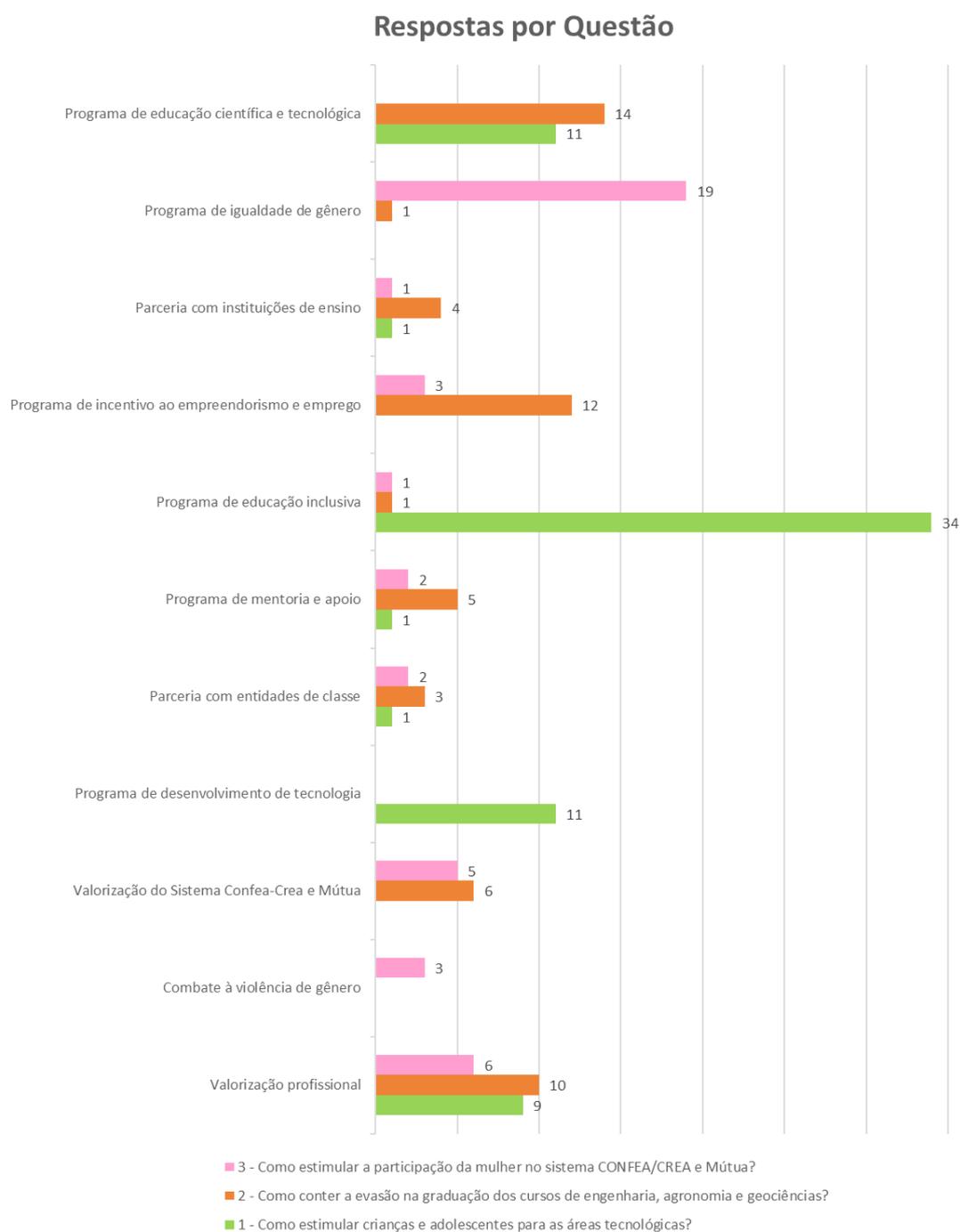
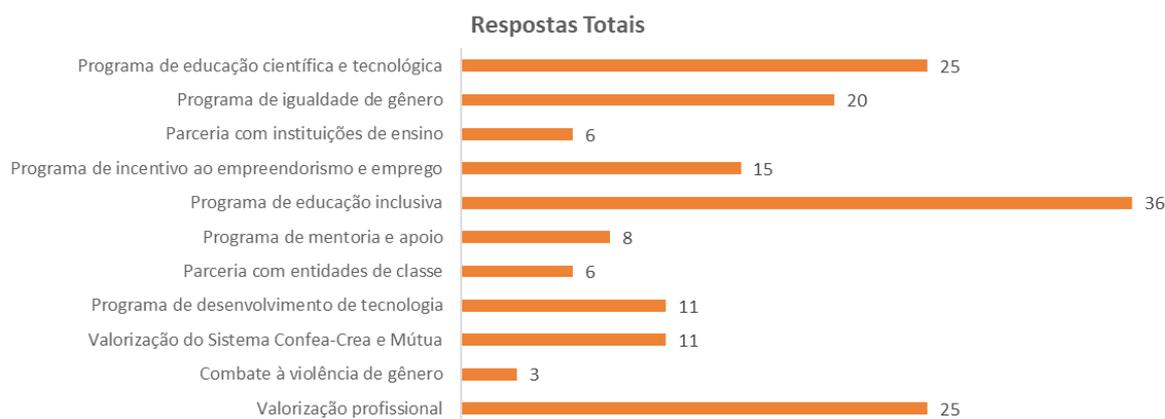
- Valorização do Sistema Confea/Crea e Mútua: Atuando na promoção do Sistema Confea/Crea e Mú-

tua por meio de campanhas para o público prioritário e sociedade em geral para conscientizar sobre a importância do Sistema e de suas funções e atribuições.

- Parceria com Entidades de Classe: Estabelecer parcerias com entidades de classe, fomentando, apoiando, reconhecendo e fornecendo suporte para o desenvolvimento de projetos, programas, campanhas e ações que tenham por objetivo a promoção de igualdade de gênero e desconstrução de estereótipos, o fomento do ensino científico e tecnológico entre crianças e jovens, o combate à evasão escolar, o incentivo ao primeiro emprego e estágio, o desenvolvimento de tecnologias para a superação dos desafios propostos, a valorização profissional e a valorização do Sistema Confea/Crea e Mútua.

- Programa de igualdade de gênero: Desenvolver, estabelecer, promover, apoiar e atuar em políticas, programas, campanhas, projetos e ações com o objetivo de fomentar a igualdade de gênero e a participação das mulheres nas áreas de Engenharia, Agronomia e Geociências e Sistema Confea/Crea e Mútua, e sua aproximação com entidades de classe, bem como o combate à discriminação e preconceito.

- Combate à violência de gênero: Desenvolver, estabelecer, promover, apoiar e atuar em políticas, programas, campanhas, projetos e ações com o objetivo de combater a violência de gênero, bem como o combate à discriminação e preconceito.



5.5. INOVAÇÕES E STARTUPS: TECNOLOGIA PARA A IGUALDADE DE GÊNERO

FemTech é o termo usado para nomear empresas e startups que têm como objetivo o desenvolvimento de tecnologias e soluções inovadoras para promover a igualdade de gênero, combater a discriminação de gênero e enfrentar os desafios específicos enfrentados pelas mulheres.

As FemTechs trabalham no desenvolvimento de produtos, serviços e plataformas que abordam questões como saúde feminina, empoderamento feminino, equidade salarial, equilíbrio entre vida profissional e pessoal, combate à

violência de gênero, acesso à educação e oportunidades de carreira para mulheres. Essas tecnologias desempenham um papel importante na promoção da inclusão e na criação de um futuro mais igualitário para todas as pessoas, independentemente do gênero.

Com base nas experiências advindas dos debates realizados pelo eixo temático “Mulheres na Área Tecnológica” durante o Colégio de Inspectores 2023 e dos dados deste relatório, propomos a seguir o desenvolvimento de uma FemTech como resposta para o enfrenta-

mento das questões levantadas.

O objetivo é desenvolver um modelo de negócio para criar condições ao desenvolvimento inclusivo e igualitário no mercado da área tecnológica, promover a participação ativa e fortalecimento do engajamento das mulheres na área tecnológica e instâncias de decisão, combater o preconceito e a violência de gênero, fornecendo ferramentas, mentorias e oportunidades para seu desenvolvimento profissional para, juntas, enfrentarem os desafios que as mulheres encontram nesse setor.

5.5.1. OBJETIVOS

Desenvolver um modelo de negócios que busque oferecer:

Rede de colaboração e networking para divulgação de oportunidades e promoção de perfis de mulheres que atuam na área tecnológica.

Promoção de conteúdo abordando tópicos sensíveis e voltados para a conscientização e a superação de desafios comuns.

Mapeamento e ranqueamento de empresas que oferecem bons ambientes para o desenvolvimento profissional feminino, benefícios diferenciados e política de equidade salarial.

Programas de treinamento e capacitação específicos para mulheres nas áreas de Engenharia, Agronomia e Geociências, incluindo cursos, workshops e mentorias, visando desenvolver as habilidades técnicas e profissionais das mulheres e prepará-las para oportunidades de emprego no mercado tecnológico.

Parcerias com empresas e instituições que buscam promover a igualdade de gênero e diversidade em suas equipes de trabalho. Essas parcerias podem envolver a oferta de serviços de recrutamento e seleção de profissionais qualificadas, consultoria em políticas de inclusão e diversidade, e programas de mentoria para mulheres em cargos de liderança.

Desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras para enfrentar os desafios das cidades inteligentes, levando em consideração as necessidades das mulheres e a igualdade de gênero. Isso poderia incluir o desenvolvimento de aplicativos, plataformas online, softwares ou dispositivos específicos para segurança, mobilidade, acesso a serviços, entre outros. As soluções podem ser comercializadas para governos municipais, empresas de tecnologia ou outras organizações interessadas.

Consultoria e assessoria para empresas que desejam promover a igualdade de gênero e diversidade em seus ambientes de trabalho. Isso pode incluir a revisão e melhoria de políticas internas, treinamento de equipes, estratégias de recrutamento inclusivas e avaliação de impacto na igualdade de gênero.

Eventos, conferências e workshops focados na temática da igualdade de gênero e no papel das mulheres na área tecnológica, visando reunir profissionais, líderes de empresas, especialistas e empreendedores para compartilhar conhecimentos, experiências e promover networking.

5.5.2. RECURSOS NECESSÁRIOS

Para o desenvolvimento de uma startup neste formato, é importante considerar as seguintes providências e recursos básicos:

I - Planejamento estratégico:

- Definir a visão, missão e valores.
- Estabelecer metas e objetivos claros.
- Identificar o público-alvo e suas necessidades.
- Realizar uma análise de mercado para identificar outras empresas do mesmo setor e oportunidades.

II - Equipe:

- Equipe diversificada e multidisciplinar, com profissionais capacitadas e capacitados nas áreas de tecnologia, gestão e igualdade de gênero.
- Colaboradoras e colaboradores que compartilhem dos mesmos valores e objetivos.

III - Finanças:

- Elaborar um plano de negócios detalhado, incluindo projeções financeiras e estratégias de captação de recursos.
- Buscar investidores, financiamentos ou programas de aceleração que apoiem startups com foco em igualdade de gênero e desenvolvimento sustentável.

- Estabelecer um sistema de controle financeiro eficiente.

IV - Rede de contatos e parcerias:

- Parcerias com empresas, instituições e organizações que apoiem a igualdade de gênero e a inclusão na área tecnológica.
- Participar de eventos, conferências e workshops relacionados ao tema para ampliar a rede de contatos.

V - Desenvolvimento de produtos/serviços:

- Identificar as principais necessidades das mulheres na área tecnológica e desenvolver soluções inovadoras para enfrentar esses desafios.
- Realizar pesquisas e testes de mercado para validar a viabilidade e eficácia das soluções propostas.
- Investir em tecnologias adequadas para o desenvolvimento e entrega dos produtos/serviços.

VI - Marketing e divulgação:

- Criar uma estratégia de marketing que promova a proposta de valor da startup e alcance o público-alvo.
- Utilizar canais de comunicação digital, como redes sociais, site e blog, para divulgar informações relevantes e conteúdos relacionados à igualdade de gênero e tecnologia.

- Participar de eventos e palestras para compartilhar conhecimento e fortalecer a marca da startup.

VII - Monitoramento e avaliação:

- Estabelecer métricas e indicadores de desempenho para acompanhar o progresso da startup.
- Realizar avaliações periódicas para identificar pontos de melhoria e ajustar a estratégia, se necessário.

Além dessas providências, é importante considerar outras informações relevantes na implantação de uma startup com foco em igualdade de gênero e desenvolvimento sustentável, tais como:

- Conhecer as políticas públicas e regulamentações relacionadas à igualdade de gênero e inclusão na área tecnológica.
- Acompanhar as tendências e avanços tecnológicos no setor.
- Estabelecer parcerias com instituições de ensino e organizações que promovam a formação e capacitação de mulheres na área tecnológica.
- Manter-se atualizado sobre pesquisas e estudos relacionados.

5.6. REFERÊNCIAS

CONFEA. **Programa Mulher do Sistema Confea/Crea e Mútua 2021-2023**. Brasília: Confea, 2021.

CREA-SP. **Cartilha Programa mulher - CREA-SP 2021-2023**. São Paulo: Crea-SP, 2021. Disponível em: <https://www.creasp.org.br/programamulher/assets/crea_cartilha_mulher_final1.pdf>

DE ALBUQUERQUE, Cassiano Henrique; SILVA, Everton Eugênio de Oliveira; SILVA, Josilaine de Souza. Uma Análise da Evasão Escolar nos Cursos de Tecnologia da Informação: Um estudo de caso em Floresta/PE. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 36., 2016, Porto Alegre. **Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. Disponível em: <<https://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/csbc/assets/2016/wei/43.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

DETREGIACHI FILHO, Edson. **A evasão escolar na educação tecnológica: embate entre as percepções subjetivas e objetivas**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

FEMTECHS BRASIL. Disponível em: <<https://www.femtechsbrasil.com.br/>>. Acesso em: 24 jun. 2023.

FIQUE de olho nas FemTech – elas estão em alta. Empresas que visam melhorar a vida das mulheres. In: Sebrae. **Empreendedorismo**. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/conteudos/posts/fique-de-olho-nas-femtech-elas-estao-em-alta,20df7f2fa6335810VgnVCM100000d701210aRCRD>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

MADER, J. ESTEREÓTIPOS SOBRE MENINAS NAS CIÊNCIAS COMEÇAM MUITO CEDO NAS ESCOLAS. In: <https://porvir.org/estereotipos-sobre-meninas-nas-ciencias-comecam-muito-cedo-na-escola/>. Acesso em : 24 jun. 2023. (Este conteúdo foi produzido por **The Hechinger Report**, *um veículo independente e sem fins lucrativos focado em desigualdade e inovação em educação. Reproduzido no Porvir mediante autorização.*)

RELATÓRIO sobre participação de mulheres em STEM na América Latina. In: British Council Brasil. **Mulheres na ciência**. Disponível em: <<https://www.britishcouncil.org.br/mulheres-na-ciencia/relatorio-unesco-america-latina>>. Acesso em : 14 jun. 2023.

SÓ 44% dos alunos de engenharia da última década terminaram o curso. In: Globo.com. **Educação**. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2013/07/so-44-dos-alunos-de-engenharia-da-ultima-decada-terminaram-o-curso.html>>. Acesso em : 14 jun. 2023.

eres
rea
ogica

bilidade

6. SANEAMENTO BÁSICO

Saneamento
Básico

Agricultura
e políticas
públicas

Capacitação
Profissional

Desenvolvimento
urbano e
habitação



COORDENADORES

Eng. Caio Oliveira

Eng. Valdemir Aparecido Ravagnani

PROFISSIONAIS PARTICIPANTES

Adauto Pinto de Andrade
Adeilton Lino de Aragao
Ademilson Savassi
Alan Perina Romao
Alberto Martins Junior
Alex Arnaldo de Almeida
Alexander Ramos
Alexandre Cesar da
Fraga Pinheiro Junior
Alexandre Luciano Da
Silva Sampaio
Alfredo Chaguri Junior
Aline Pontes e Costa
Aluisio Domingues da Silva
Aluisio Victal
Ana Maria Abreu Sandim
Ana Patricia Caires Pereira
Ana Rita Giovani Pereira
Andre Grisi
Andre Luiz Branco
André Luiz Leme Rettondin
Andre Luiz Vilar Bergamo
Andre Pires De Oliveira Junior
Andre Ponciano
Andre Santos Nakasone
Andrey Vetorelli Borges
Anna Carolina
Oliveira Consolim Ribeiro
Anna Maria de Carvalho Lucas
Antonio Alexandre Gracioso Duz
Antonio Carlos de Carvalho
Antonio Carlos Mendes Oliveira
Antonio Domene
Antonio Donizeti Cavenaghi
Antonio Esmael Alves de Mira
Antonio Guilherme de
Carvalho Junior
Antonio Marcos Pereira de Sousa
Aparecido Carlos
Lopes da Fonseca

Arildo Lucas Junior
Arlindo Donato dos Santos
Arnaldo Breda Massaro
Arthur Fernandes Lage Vaz
Artur Bonini do Prado
Aryhane Massita
Bartolomeu Gimenes Filho
Bruno Antonio Braga Nobre
Carina Fernandes de Godoy
Carla Geanfrancisco Falasca
Carlos Alberto de Toledo
Carlos Augusto Targa Romani
Carlos Eduardo Ferreira Rosa
Carlos Gonçalves Ferreira
Carlos Suguitani
Cassio Mateus Cardoso Freire
Celso Carlos Benetti
Cesar Antonio Vessani
Claudio Gotardo Filho
Claudio Jacinto Bueno Pereira
Clayton Fabian Candiotta
Clodoaldo Marcondes Cassao
Clovis de Andrade Sardinha
Cristina Silva de Figueiredo
Daniela Cristian Bin
Danilo Cesar Rodrigues
Danilo Gustavo Pereira de Abreu
David De Almeida Pereira
Debora Fernanda Guimaraes
Denis De Aquino Louzado
Denise de Cássia
dos Santos Oliveira
Dib Gebara
Eder Galvao Candido
Edeval Marcio David Filho
Edison Assis da Silva
Edison Martins da Silva
Edmar Jose Ferrari
Edson Alcione Prohmann
Edson Ferreira Arantes

Edson Lucas Marcondes de Lima
Edson Navarro
Eduardo Alexandre Lescovar
Eduardo da Silva Ribeiro
Eduardo Francisco
Viudes Rodrigues De Souza
Eduardo Hiroshi Kinoshita
Eduardo Pinheiro
Eliana Alves
Ercel Ribeiro Spinelli
Euzebio Beli
Evaldo Dias Fernandes
Fabiana da Silva Pereira
Fabiano Augusto
Santiago Castilho Teno
Fabio Renato dos Santos
Fabricio Rodrigues da Costa
Felipe Fioreto Fiorucci
Felix Walter Germer Junior
Fernanda Conceição de Oliveira
Fernando da Silva Filho
Fernando Henrique Barbosa
Fernando Paulino Rezek Andery
Fernando Ramos
Fernando Shinji Kawakubo
Filipe Ceolin de Abreu
Flaive Loyze Ferreira Baldassarini
Flavio Geradine Naressi
Francisco Innocencio Pereira
Francisco Nogueira
Alves Porto Neto
Francisco Rodes Faus
Francisco Trevizane
Gabriel Alves Dias Ferreira
Gelson Pereira da Silva
Geovana Martins Paccola
Geraldo Camargo de Moraes
Geraldo Geraldi Junior
Gerônimo Cordeiro Costa
Giane de Fatima Valles

Gilberto Lourenço dos Santos
 Gilberto Martin
 Gilson Fioravante Tolloto
 Gilson Rogerio de Souza
 Gisele Cassia Santoni
 Graciele de Fatima Peratelli
 Gustavo Henrique de Oliveira
 Helio Albuquerque do Carmo
 Henrique Di Santoro Junior
 Igor Rodrigues de Lima
 Iole Sabino Santos
 Isaac Newton Lima Vianna
 Iuri de Mello Sobiesiak
 Ivan Aparecido Morelli
 Ivens Jose Casali
 Ivo Huppes
 Ivo Scherma Schwenger Landgraf
 Jackson Lemos Junior
 Jair Cursiol
 Jamil Ferreira dos Reis
 Janaina Lorejan
 Jaques Teixeira Correa
 Jean Ricardo dos Santos
 Jefferson Costa Lins
 Jefferson Ramos Honorio
 Jessica Ferreira Waitman
 Jéssica Trindade Passos
 Jesue Gerotto
 Joao Batista Sobreira Leal
 Joao Batista Zuca
 Joao Fernando Custodio Da Silva
 João Guilherme Gorski Junior
 João Orivaldo Sávio
 Joao Paulo de
 Oliveira Barbosa Sampaio
 Joao Paulo De Souza Ferro
 Joao Roberto Scavazza
 Joao Sergio Martins Da Cunha
 Joceli Maria Angelin Cardoso
 Jonathan Klebes
 Jose Agunzi Netto
 Jose Alberto de Barros Fial
 José André do Nascimento
 Jose Antonio Dos Santos
 Jose Antonio Dutra Silva
 Jose Antonio Inacio da Silva Filho
 Jose Antonio Trevisan
 Jose Aphonso Debreix Rodrigues
 Jose Armando Bornello
 Jose da Cruz Delgado Junior
 Jose Edson Modesto
 Jose Eduardo Constantino
 Jose Eduardo Miele
 Jose Luis Udenal
 Jose Luiz Perin Leite
 Jose Renato Nazario David
 Jose Ricardo Mourão
 Alves Pereira
 Jose Roberto Massaroppe
 José Vicente Maraucci Vassimon
 Juarez Rebelo da Silva
 Juliana Regina Campos Faria
 Karina dos Santos
 Ferreira Manfrinato
 Kim Martineli Souza Gonçalves
 Laercio Rodrigues Nunes
 Larissa Garbiati Mariano
 Leandro Komatsu Yamamoto
 Leonardo Leonetti
 Lidia Isabel Maria D'arce Martins
 Ligia Marta Mackey
 Lourenco Corsi Neto
 Lucas Pereira Gardinali
 Luis Cesar Moreno
 Luis Fernando Paulillo Sims
 Luiz Catsudi Tanaka
 Luiz Eucezio Parra Soares
 Luiz Fernando Fogaca Viggiani
 Luiza Ribas Casseb
 Luzia Regina Scarpin De Marchi
 Mamede Abou Dehn Junior
 Manoel Martins Cavalcante
 Marcel Roberto Borges Dias
 Marcellie Anunciação
 Dessimoni Batista
 Marcelo Augusto Mosconi
 Marcelo Barbosa
 Marcelo De Carvalho Batista
 Marcelo Fonseca Leite
 Marcelo Godinho Lourenço
 Marcelo Ricardo de Campos
 Marcelo Zambardino
 Marco Aurelio Lopes Pinheiro
 Marcos Antonio
 de Carvalho Lima
 Marcos Augusto Alves Garcia
 Marcos Aurelio de Araujo Gomes
 Marcos Lucio Lavelli
 Marcos Massarani
 Marcos Pegolo Peres
 Mariana Zanetti
 Mario Antonio Masteguain
 Mario Eduardo Fumes
 Marlon Capello
 Matheus Alberto
 Schwenger Landgraf
 Mauro Costa
 Milton Rodrigues Borges
 Muhamad Alahmar
 Murilo Pagliuso Chaves
 Nilmar Antonio Scarpelli
 Nilton Flavio Manfrim
 Nixon Renan de Oliveira
 Noboru Simon Ushiwata
 Odmir Candido da Silva Junior
 Oscar Tetsuo Urushibata
 Osmar da Silva Junior
 Oswaldo Vieira De Moraes Junior
 Otavio Cabral da Silva
 Palmiro Valdir Sebastiani
 Pamela Costa de Morais
 Paula Garcia Lima
 Paulo Alves Pereira Filho
 Paulo Cesar Durante
 Paulo Henrique Ciccone
 Paulo Henrique Mendonca Pinto
 Paulo Jose Coneglian
 Paulo Roberto de Carvalho
 Paulo Roberto
 Rangel Costa Gouvea
 Paulo Sergio Bertoni Fiorita
 Paulo Sergio Saran
 Paulo Takeyama
 Pauloroberto Silva Junior
 Pedro Alves de Souza Junior

Persi Marcondes
Peterson Cabral Rosa
Petrônio Pereira Lima
Rafael Garcia Lima
Rafael Massacani
Rafael Ramos Braga
Rafael Silva dos Santos
Rafael Venturini Da Silva
Railton Fagner
Santana Do Nascimento
Renato Barbosa
de Carvalho Pirani Passos
Renato Bottini
Renato Gonfiantini
Ricardo Belchior Torres
Ricardo Scandiuzzi Neto

Ricardo Victorino
Robertinho Rodrigues
Soares Junior
Roberto Pinto da Rocha Neto
Rodnei Augusto Felicio
Rodrigo Coladello de Oliveira
Rodrigo da Silva Binoti
Rodrigo dos Santos
Rodrigo Felix Dos Santos
Rogerio Antonio Fiorucci
Ronaldo Bistafa
Ronaldo Manoel da Silva
Rubens Reis Goncalves Junior
Rui Adriano Alves
Silvio Abud Haddad
Silvio Cezar Ramos Pereira

Solange Bongiovanni
Talita Aparecida Rondelli Garcia
Thiago Maia Cabral
Tiago Rodrigues Tonani
Ubirajara de Paula Souza Filho
Valdemir Aparecido Ravagnani
Valter Machado Chaves
Vinicius Silva Caruso
Wagner Lucinda Barbosa
Wania Karine Moraes Avila
Wilson Francisco Braga Martucci
Wilson Roberto
de Souza Espindola
Wilson Tomizawa
Wilton Mozena Leandro
Zeinar Hilsin Sondahl



6.1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório sintetiza os principais elementos da infraestrutura do Saneamento Básico do Estado de São Paulo, tais como o abastecimento de água potável, coleta e afastamento de esgoto, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, no âmbito da contextualização da regionalização, identificação da infraestrutura existente, seus gargalos e propostas de solução que foram levantadas durante as 4 (quatro) etapas dos Colégio Regional de Inspetores.

6.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA REGIONALIZAÇÃO

A dinâmica do desenvolvimento da regionalização do saneamento básico no estado de São Paulo pode ser sintetizada através das 4 (quatro) Unidades Regionais de Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário – URAEs conforme estabelece a Lei Estadual nº 17.383/ 2021.

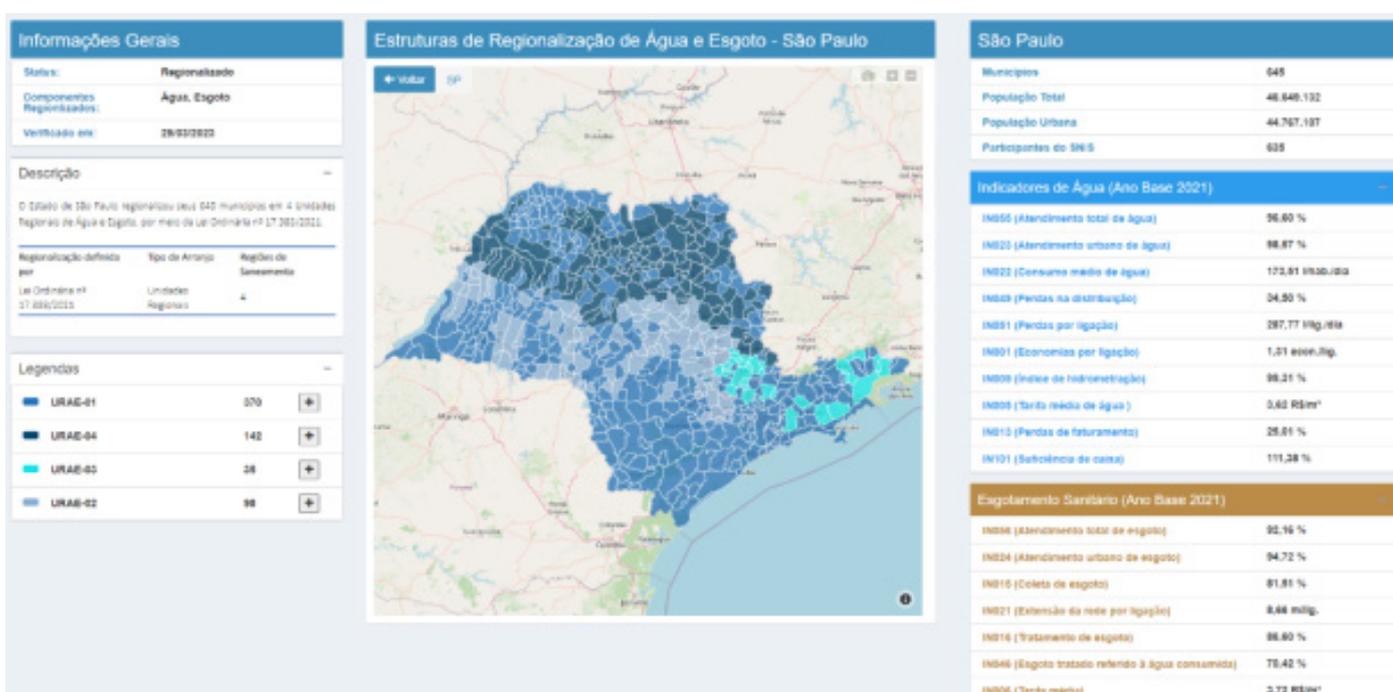


Figura 1 - Estrutura de Regionalização de Água e Esgoto de São Paulo

As URAEs são divididas em URAE 1 – Sudeste com 370 municípios, URAE 2 – Centro, com 98 municípios, URAE 3 – Leste, com 35 municípios e URAE 4 – Norte, com 142 municípios.

A URAE 1 é a maior, representando 57,4% dos municípios do estado e tendo em sua maioria os municípios abrangidos pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP.

6.3. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

A região Sudeste se destaca das demais regiões do país no âmbito de infraestrutura de saneamento básico e o estado de São Paulo possui a menor tarifa de água (3,62R\$/m³), menor perda em distribuição (34,5%) e maior atendimento urbano (98,57%) em relação aos estados da mesma região, empregando cerca de 58.570 prestadores de serviço no saneamento básico segundo o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS do ano de 2021.

Apesar de estar posicionado como um dos melhores estados em saneamento básico, existem diversos desafios que necessitam ser vencidos nas variadas frentes que o saneamento engloba, como por exemplo: abastecimento de água potável, visto que cerca de 1,6 milhão de habitantes não possuem acesso à água potável; esgotamento sanitário, uma vez que aproximadamente 3,7 milhões de pessoas não possuem rede de esgoto; manejo de resíduos sólidos, já que são cerca de 800 mil pessoas sem coleta domiciliar de lixo; e, principalmente, drenagem urbana, uma vez que apenas 58,3% dos municípios do estado possuem mapeamento das áreas de risco.



Figura 2 - Informações do SNIS 2021 do Estado de São Paulo

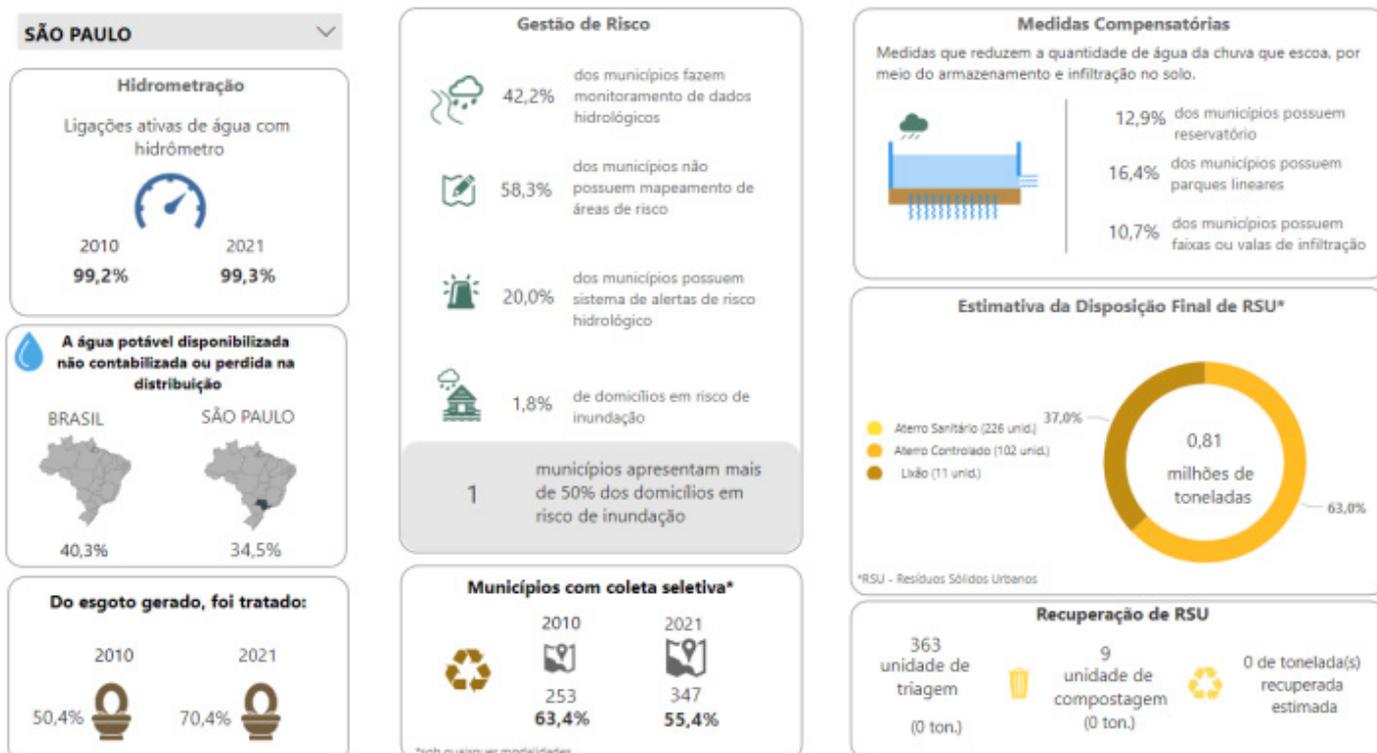


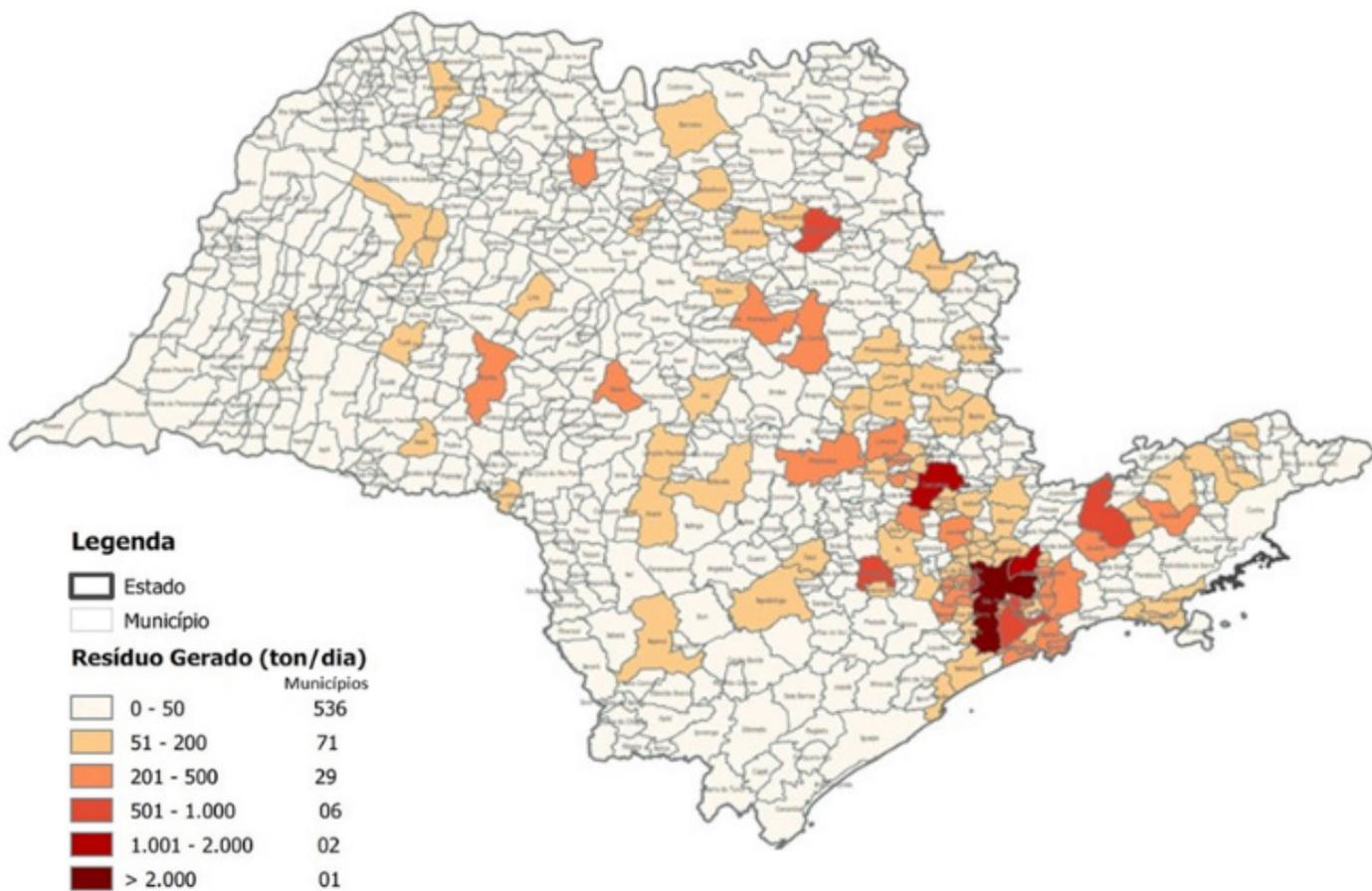
Figura 3 - Dados complementares do SNIS 2021 do Estado de São Paulo

6.3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS

Desafios para o Estado de São Paulo

Dados e cenários do Estado de São Paulo

- Números de municípios: 645
- População 2022: 45,2 milhões habitantes
- Geração de Resíduos Sólidos Urbano (RSU): 40 mil toneladas por dia.
- Quantidade de Resíduos Sólidos Urbano (RSU): gerados pelos municípios por dia.
- 536 municípios com menos de 50 toneladas dia de RSU o que significa 83% dos Municípios do Estado.



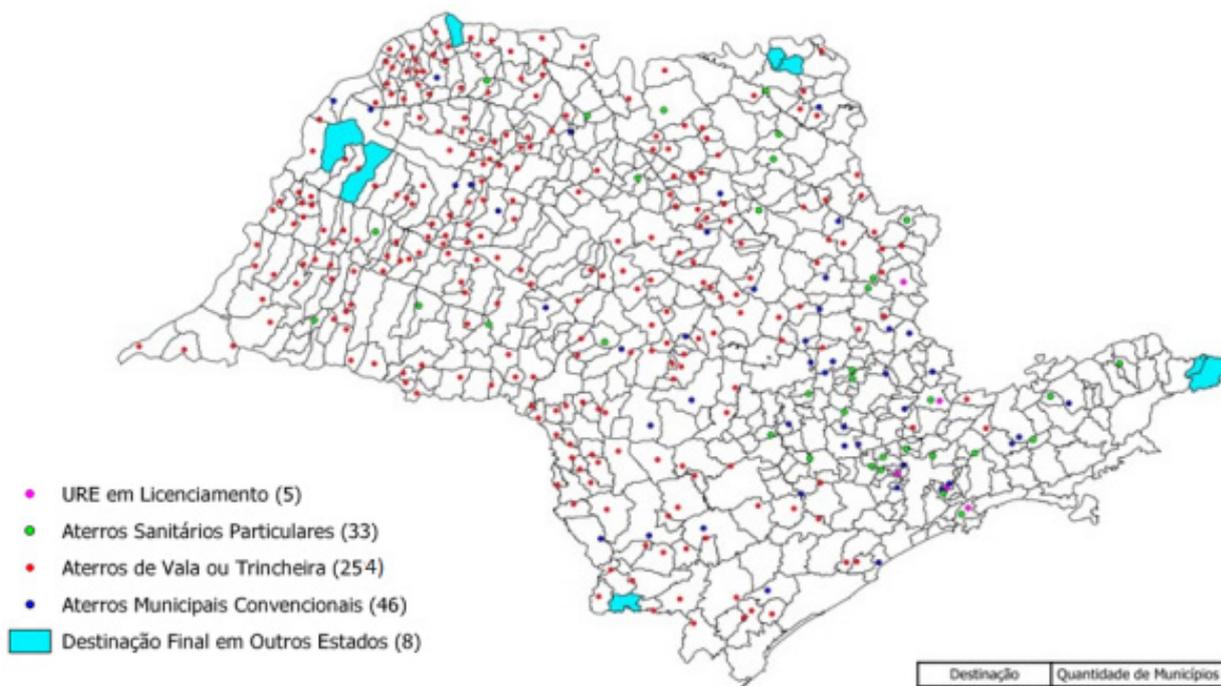
Fonte: Inventário de Resíduos CETESB, 2021



6.3.2. TIPO DE DESTINAÇÃO NOS MUNICÍPIOS

254 Aterros de Vala que podem se tornar um passivo ambiental.

321 municípios, quase 50% concentram o descarte em 33 Aterros Sanitários particulares.

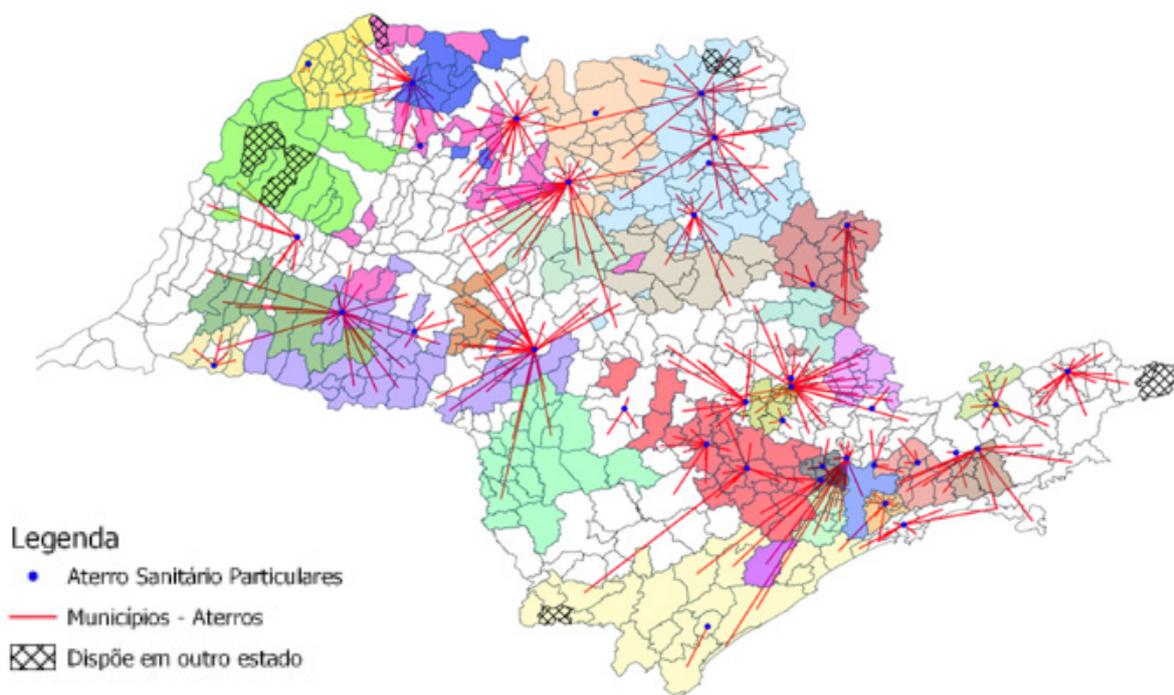


Destinação	Quantidade de Municípios
Aterros Particulares	337
Aterros Municipais	49
Aterros de Vala	254
Em outros Estados	8

Fonte: Inventário de Resíduos Sólidos (CETESB/2021)

6.3.3. DISTÂNCIAS DE DESTINAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

Escassez de áreas disponíveis para aterro sanitário.

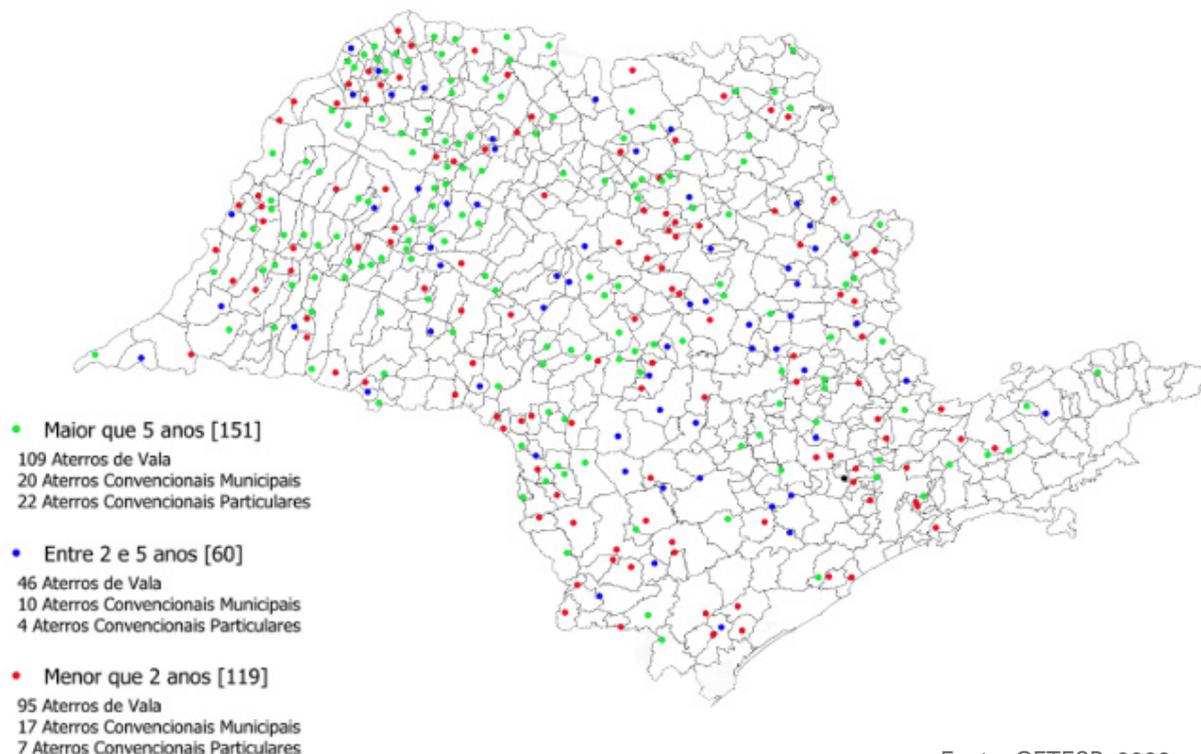


Fonte: Inventário de Resíduos CETESB, 2021

6.3.4. SITUAÇÃO DA VIDA ÚTIL DAS ÁREAS CONTAMINADAS

Muitos locais de descarte com sua vida útil no final.

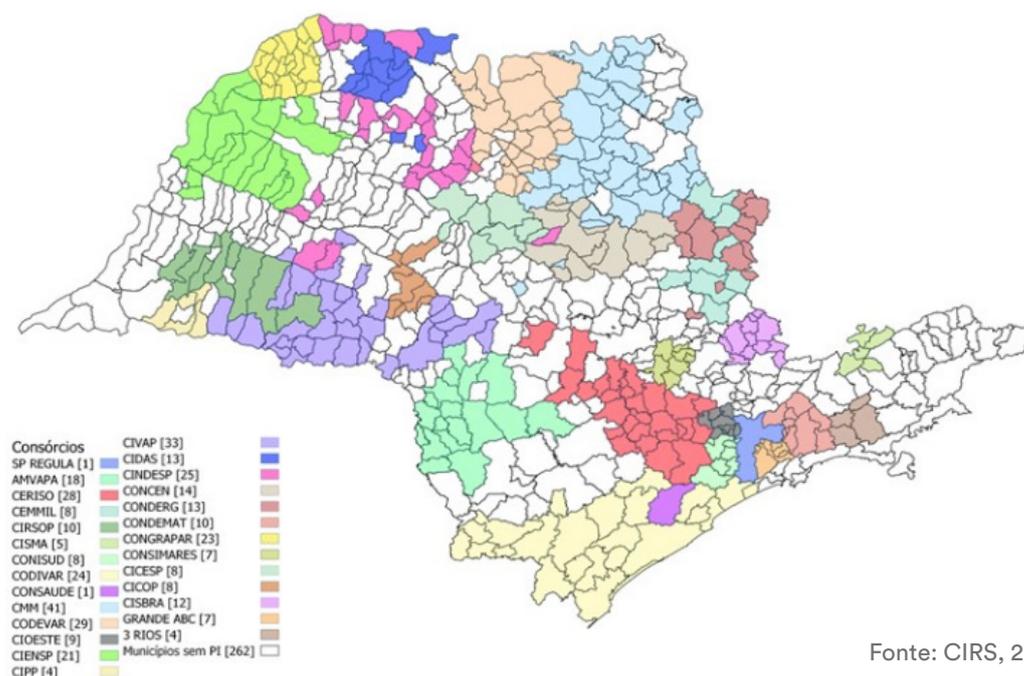
Prazo para licenciamento de um novo Aterro Sanitário é de no mínimo de 5 anos.



Fonte: CETESB, 2020

6.3.4. CONSÓRCIOS COM PROTOCOLO DE INTENÇÃO PARA APOIO A GESTÃO DOS RESÍDUOS

Com 83% dos municípios gerando até 50 toneladas/dia, a Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos passa por meio de soluções regionalizadas para ter escalas de aplicação de tratamento e disposição correta de rejeito, observando a ordem de prioridade prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



Fonte: CIRS, 2022.

Para tanto, através do Colégio Regional de Inspectores do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (Crea-SP), dividiu-se o estado de São Paulo em quatro partes para colocar em pauta o tema de Saneamento Básico e ouvir os desafios presentes em cada região, bem como as soluções apresentadas para desafios já vencidos nos municípios e nos quais, de alguma forma, participaram os profissionais de Engenharia e Geociências.

Dessa forma, serão apresentados os resultados dos Colégios em subdivisões, sendo: Colégio Regional de Inspectores de Sorocaba – CRI Sorocaba, Colégio Regional de Inspectores de Atibaia – CRI Atibaia, Colégio Regional de Inspectores de São José do Rio Preto – CRI Rio Preto e Colégio Regional de Inspectores de Jaguariúna – CRI Jaguariúna.

6.4. COLÉGIO REGIONAL DE INSPETORES DE SOROCABA

Em Sorocaba, foram reunidas as Gerências Regionais 4, 8 11 e estiveram presentes representantes de mais de 200 municípios.

Dentre os 4 pilares do saneamento, foi possível identificar uma maior preocupação com o abastecimento de água potável, dando ênfase ao maior controle de perdas em distribuição de água nos municípios, controle e fiscalização de poços artesianos clandestinos pelos agentes de saneamento e o desafio da regionalização do novo Marco Legal do Saneamento, tendo em vista as dificuldades de ingresso dos municípios. Uma das propostas apresentadas é sobre a conservação dos mananciais através de maior controle e fiscalização ambiental, visando a proteção de

matas ciliares e das fontes de água.

Além disso, houve contribuições aos demais pilares, como: melhorar a eficiência no tratamento de esgoto, pois em muitos casos a coleta existe, mas o afastamento é feito de maneira irregular em lagos e mananciais. Uma das soluções apresentadas foi a atualização de tecnologias aplicadas em tratamentos de esgoto que melhorem a eficiência do tratamento e ampliação da coleta e afastamento de esgoto, visando a universalização do serviço.

Sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, foram destacadas as presenças de ecopontos nos municípios, contudo, feito o apontamento que a coleta seletiva acaba sendo

misturada na etapa final, dificultando a separação para reciclagem. As soluções apresentadas foram: a criação de leis para melhoria das políticas públicas relacionadas à gerenciamento de resíduos sólidos, coleta seletiva e promoção de uma política de educação ambiental.

E por fim, no pilar de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, foram destacadas as preocupações com fiscalização de projetos em sistemas públicos de novos empreendimentos para que sejam executados conforme projeto e sistemas de drenagem mais eficazes, como pisos drenantes a fim de diminuir os impactos causados por excessos de chuvas e pensar de maneira sustentável as nossas cidades.

6.5. COLÉGIO REGIONAL DE INSPETORES DE ATIBAIA

Em Atibaia, foram reunidas as Gerências Regionais 2, 5, 6 e 7 e estiveram presentes representações de 120 municípios.

O pilar que maior recebeu destaque as discussões foi o de esgotamento sanitário, onde tivemos várias discussões e problemas abordados, tais como: o despejo irregular de esgoto diretamente em córregos e mananciais, dificuldade de implantação de Estações de Tratamento de Esgoto por efeitos de topografia dos municípios, fossa negra em proximidades de ribeiras e mananciais em áreas rurais que comprometem a qualidade de água dos mesmos e baixa eficiência

dos agentes públicos de saneamento com relação à operacionalização e prestação dos serviços. Para as problemáticas apontadas e discutidas pelo grupo, foram propostas soluções como: maior fiscalização do poder público e órgãos de controle quanto ao despejo irregular de esgoto e fossas negras, a descentralização de ETE's para localizações com dificuldades topográficas, incentivo de implementação de fossas biodigestoras para áreas rurais com obtenção de recurso público, através da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, e estações de tratamento de esgoto através de membranas de ultrafiltração, dando maior eficiência

e ocupando menos espaço, tendo como exemplo o município de Campos do Jordão.

Ademais, no pilar de abastecimento de água potável, foi dada ênfase à segurança hídrica dos municípios, tendo em vista o grande impacto sofrido por desabastecimento em situações de racionamento de água em períodos de estiagem. Para tanto, foi dado como exemplo as construções de barragens e represas, caso do consórcio intermunicipal de Itu, Salto, Indaiatuba e Cabreúva: a construção de uma represa que irá reservar aproximadamente um volume de 880 milhões de litros.

Já no que diz respeito à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, problemáticas como a regularização de catadores de recicláveis e um melhor desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) tiveram destaque, tendo como soluções a criação de leis e de políticas públicas para regularizar e capacitar catadores de recicláveis em situação irregular e melhorar e incentivar o sistema de coleta seletiva,

bem como a revisão dos PGRSs e a fiscalização ao cumprimento por parte do setor industrial.

E por último, referente à drenagem urbana, a falta de manutenção dos córregos e bacias de contribuição de uma determinada localidade e o subdimensionamento dos sistemas de drenagem contribuem para os impactos gerados por grandes chuvas nos municípios. Para vencer este desafio, foram feitas propostas

como: a manutenção e preservação de mananciais e córregos para que possuam melhor vazão de água em grandes volumes, além da criação de piscinões para retardo e armazenamento de água em grandes chuvas. Além disso, foi citado o caso de São José dos Campos que adotou a solução de pisos intertravados nas calçadas e que demonstrou uma grande eficiência no desafio de manter a permeabilização do solo.

6.6. COLÉGIO REGIONAL DE INSPETORES DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Em São José do Rio Preto, foram reunidas as Gerências Regionais 1 e 9 e estiveram presentes representantes de 180 municípios.

Dentre os assuntos discutidos, destaque para: drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; os desafios de ausência de planos municipais de drenagem; ausência de sistemas eficientes de retenção e retardo das águas em períodos de enchentes; manutenção eficiente das ‘bocas de lobos’ a fim de evitar entupimento das tubulações de drenagem; e reflorestamento de matas ciliares são apontamentos que surgiram durante a discussão. Para possíveis soluções aos desafios, os integrantes apontaram: elaboração de um plano municipal de drenagem e mapeamento de áreas de inundações para um melhor controle de danos em enchentes; calçadas verdes e pisos drenantes para uma melhor fluidez e permeabilização da água; manutenção das ‘bocas de lobo’;

instalação de sistemas do tipo cesto onde possa ser evitado a entrada do lixo dentro das tubulações e com sensores para identificação do cesto cheio como o exemplo da cidade de Santo André;

fiscalização da preservação das matas ciliares e reflorestamento como também a instalação de ‘piscinões’ para retardo de grandes volumes.

6.7. COLÉGIO REGIONAL DE INSPETORES DE JAGUARIÚNA

Em Jaguariúna, foram reunidas as Gerências Regionais 3, 10 e 12 e estiveram presentes representantes de 80 municípios.

Dentre os assuntos discutidos, destacou-se o pilar de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com a identificação de desafios como: manutenção de programas de incentivo à gestão de resíduos sólidos, pois, muitas vezes, os programas de incentivo existem dentro do município, mas são deixados de lado com mudanças de gestões políticas e não são aproveitados. Caso da utilização de ecopontos, associações e cooperativas que desempenham trabalho nesta área, bem como a falta de capacitação e orientação de catadores de recicláveis e a população no geral para melhor controle do manejo de resíduos, e a falta de acompanhamento do desenvolvimento de plano de gerenciamento de resíduos também impacta no desenvolvimento de políticas públicas relacionadas ao tema. O grupo deste CRI também propôs soluções como: a participação das entidades de classe, como

as associações de engenheiros e entidades relacionadas, para fiscalização e acompanhamento dos programas existentes para que não aconteça o abandono de bons projetos; treinamento e capacitação aos envolvidos no processo de reciclagem de uma autoridade competente no assunto a fim de promover conscientização no descarte de resíduos; e incentivo financeiro por parte dos agentes de saneamento ou prefeituras em descontos em IPTU, por exemplo, para quem fizer a coleta seletiva apropriada em sua moradia, incentivando a população a fazer parte da resolução do desafio.

Ademais, os desafios apresentados no pilar de abastecimento de água potável foram a falta de setorização de bairros nos municípios (onde uma vez a etapa realizada, ajuda na manutenção eficiente), rapidez na prestação de serviço e melhor combate a perdas dos agentes de saneamento. Além disso, tubulações antigas e com bastante vazamento e parque de hidrômetros obsoletos contribuem para o aumento

dessas perdas. Para tanto, o ideal é o planejamento do agente de saneamento para substituição das redes e hidrômetros, onde recursos federais podem ser utilizados, tais como o programa FEHIDRO.

Para a drenagem urbana, a limpeza e manutenção das galerias e cursos dos rios, estudo geológico das áreas de alagamento e soluções mais permeáveis para pavimentação das cidades foram apresentadas e são plausíveis para um melhor manejo das águas pluviais nos municípios.

E por fim, esgotos a céu aberto, lagoas de contenção de esgoto, redes de afastamento sanitário antigas e subdimensionadas são problemas inerentes destacados pelo grupo de discussão. Para solucionar esses desafios, uma melhor fiscalização dos agentes de saneamento e órgãos de controle, a construção de ETEs e estudos de substituição de coletores de esgoto subdimensionados e manutenção podem contribuir para mitigar tais problemas.

6.8. DESAFIOS EM COMUM ENTRE AS DIVERSAS REGIÕES

Ao final dos quatro colégios, foi possível identificar que vários municípios possuem problemáticas em comum, onde muitos passam por algum desafio que outro município já conseguiu solucionar. Contudo, este intercâmbio de conhecimento é pouco explorado ou inexistente. Iniciativas como o Colégio de Inspectores são soluções para essas interações e troca de conhecimento entre os agentes de saneamento.

Para tanto, uma sugestão de proposta seria a execução de um fórum periódico dentre os comitês de bacias com a participação dos agentes de saneamento para este tipo de contribuição e discussão, buscando melhorar a eficiência na prestação de serviço no âmbito do saneamento básico como um todo e o cumprimento das metas da universalização do saneamento do Marco Legal do Saneamento.

6.9. MARCO LEGAL DO SANEAMENTO

Foi perguntando aos participantes dos Colégios de Inspetores se os mesmos eram contra ou a favor das mudanças do novo Marco e a contribuição da iniciativa privada dentro do serviço de saneamento básico no desenvolvimento como uma política pública. As opiniões foram equilibradas e divididas, não havendo um consenso único.

Aos que em suas colocações se opuseram, foi por cautela mediante a um possível desequilíbrio no custo de água ao usuário final e a precarização do serviço em regiões e municípios que a prestação de serviço possa gerar mais prejuízo do que lucro, ou, ainda, uma alta taxa de inadimplência.

Para os que foram a favor, a iniciativa privada tem maior celeridade na execução de tarefas, além de um gerenciamento mais eficaz de seus planejamentos e controle de perdas, e uma melhor oferta na qualidade do serviço prestado.

6.10. CONCLUSÃO

Podemos concluir que apesar das divergências regionais de cada município, os desafios enfrentados pelos agentes de saneamento, sejam eles públicos ou privados, acabam sendo em sua grande maioria os mesmos. Abrindo assim a interpretação que o serviço de saneamento básico é precário em toda a extensão do Estado de São Paulo, seja por ineficiência na gestão organizacional, devido à dificuldade de manter-se um corpo técnico de qualidade e mão de obra qualificada, no aporte financeiro e investimentos realizados pelas prefeituras, bem como a designação do cumprimento das metas na prestação de serviços como abastecimento de água, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos ou drenagem, uma vez que investimentos em saneamento não possuem exigências legais no cumprimento do orçamento, como no caso da edu-

cação e saúde. Contudo, alguns estudos apontam que o investimento em saneamento podem promover uma melhor qualidade de vida do indivíduo e da sociedade local, diminuindo os gastos em saúde em uma ordem de R\$4,00 para cada R\$1,00 real investido, segundo estudos da FIOCRUZ em 2007.

Podemos verificar também que existe pouca interação entre estes agentes de saneamento. Nas execuções dos Colégios de Inspetores, conseguimos identificar desafios que alguns municípios enfrentam que outrora já foram vencidos por outros. Com isso, uma interlucação dentre os agentes de saneamento traria uma enorme contribuição para resolução desses desafios com maior eficácia e menor tempo.

Também foi possível avaliar um cenário no qual o controle de perdas,

sejam elas físicas ou comerciais, sendo pouco explorado, tendo uma necessidade maior de incentivo e políticas públicas para o desenvolvimento. Outra informação bastante relevante foi quanto ao tratamento de esgoto, onde várias cidades não possuem 100% do esgoto coletado como tratado, havendo descartes irregulares em mananciais e rios, que muitas vezes são utilizados para captação de água para tratamento e distribuição.

Redução da quantidade de resíduos dispostos em aterros é um grande desafio. Para isso, ampliação da consciência da população sobre consumo e descarte correto dos resíduos sólidos urbanos seguindo a hierarquização que está definida no Art. 9º da Lei 12.305 de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

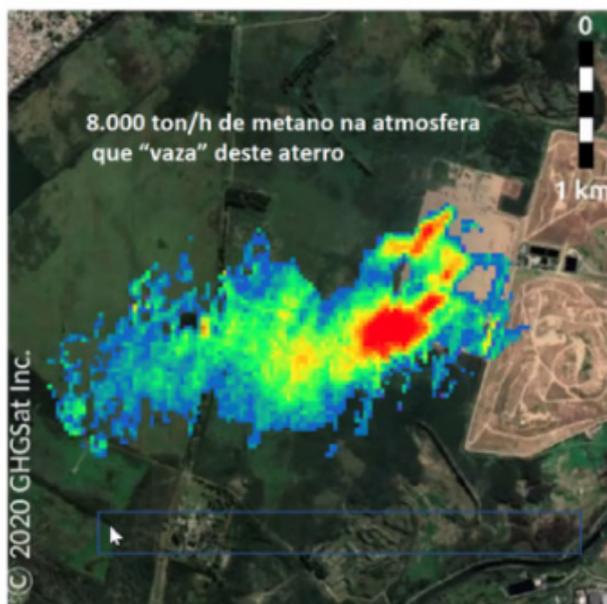


Figura 4 - Hierarquia de resíduos segundo PNRS.

Por outro lado, há as questões de aterros controlados e de valas, presentes em grande parte dos municípios e sua precariedade, onde diferentemente do aterro sanitário, que é uma obra de engenharia, estes não possuem devido controle e precaução com relação a contaminação do solo e controle ambiental futuro. Vale lembrar que por mais controle que os aterros sanitários tenham, vão gerar gases de efeito estufa. Temos o desafio de adotar novas rotas tecnológicas buscando iniciativas de regionalização para a gestão de resíduos visando ganho de escala. Além disso, foram pautados por diversos inspetores a educação ambiental, no âmbito de capacitação, orientação e conscientização para a eficácia de uma coleta seletiva e destinação final dos resíduos sólidos.

Na figura abaixo veja o problema dos aterros sanitarios: intensa geração de metano.

Vista a partir de satélite da NASA (GHGSat) de um aterro sanitário na Califórnia, mostra a produção altíssima de gás metano, principal gás de efeito estufa.



Mudanças nos padrões de produção e consumo, ampliação da consciência ambiental da população, triagem da fração reciclável e da fração orgânica compostável antes do aterramento e o uso de novas rotas tecnológicas no tratamento são fundamentais para a melhoria no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, buscando cada vez mais a economia circular.

Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) mostra situação de diversos países. Os que usam como tratamento a incineração são os que mais reciclam, porém, sem o uso de novas rotas e tecnologias não conseguiram reduzir aterros e ou lixões.

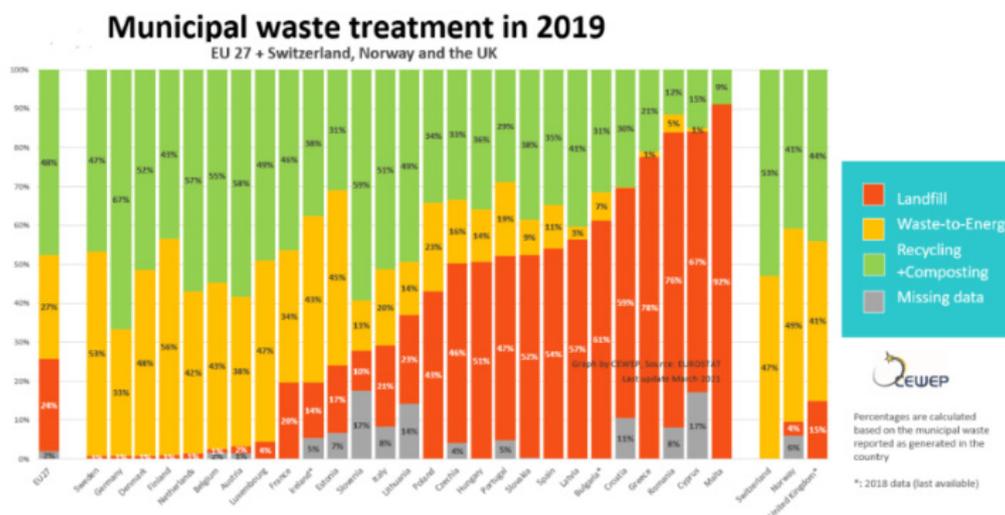
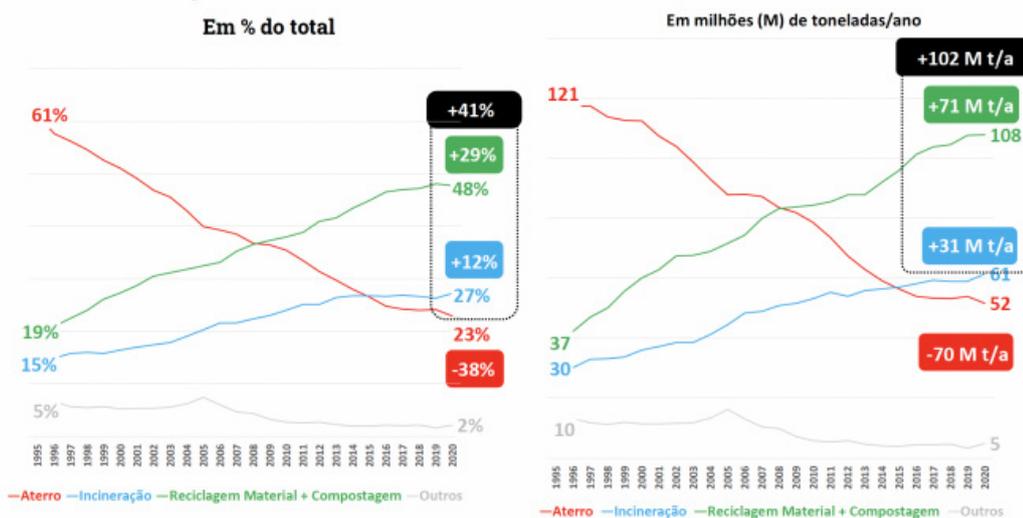


Figura 5: fonte Latest Eurostat Figures: Municipal Waste Treatment 2019 (Cewep, 2021)

O Relatório do IPCC sobre as Práticas de Gestão relativos ao RSU (2013), baseado em dados do Banco Mundial, também demonstra que os países que mais reciclam são aqueles que mais adotam a recuperação energética de resíduos, o que comprova não haver qualquer conflito entre a incineração com geração de energia e a atividade de reciclagem. Muito pelo contrário, pois é por meio da gestão sustentável e integrada de resíduos, método de gestão amplamente utilizada em locais que adotam a tecnologia waste-to-energy, que se consegue integrar as diferentes rotas e garantir a separação dos recicláveis antes de irem para a recuperação energética, que na prática apenas recebe o que iria ser disposto em aterros.

Evolução da Gestão de RSU na UE, 1995-2020



Além dos itens anteriores, identificamos uma grande preocupação com a preservação das matas ciliares e a ausência de planos diretores municipais para o gerenciamento e manejo de águas pluviais urbanas, dado o grande número de alagamentos e mortes existentes nos últimos tempos no Estado e a precariedade da manutenção do serviço de drenagem e também o mapeamento de áreas de risco. Também é necessário começarmos a pensar em soluções mais inteligentes de pavimentação, visando uma permeabilização do solo mais eficiente para mitigarmos os impactos causados por grandes chuvas.

Portanto, é demonstrado que a interação entre municípios, agentes de saneamento e entidades de classe são muito promissoras para o desenvolvimento sustentável e soluções práticas e tecnológicas, para o melhor desempenho do serviço de saneamento básico ao longo do Estado de São Paulo. E, por isso, ações como essas devem ser incentivadas e promovidas demais vezes.

Colégio de Inspetores 2023

O futuro
a gente
constrói

Cidades Inteligentes

CREA-SP

Mulheres
na área
tecnológica

Acessibilidade

Desenvolvimento
urbano e
habitação

Saneamento
básico

Agricultura
& políticas
públicas

Capacitação
profissional



CONFEDA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de São Paulo



MÚTUA SP
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea