



NOTA TÉCNICA SOBRE AS CARTAS SÍNTESE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

agosto de 2022

INTRODUÇÃO

Como apontado, a metodologia de elaboração do ZEE-SP engloba as etapas de planejamento, diagnóstico, prognóstico e subsídios à implementação. Na etapa de diagnóstico, foi realizado um vasto levantamento de dados, indicadores e informações do meio físico-biótico, da dinâmica socioeconômica e da organização jurídico-institucional, tal qual preconiza o roteiro de diretrizes metodológicas do Ministério do Meio Ambiente (MMA), de forma a caracterizar as potencialidades e as vulnerabilidades ambientais e socioeconômicas do estado de São Paulo. Para retratar essa condição, a etapa de diagnóstico baseou-se na elaboração de cartas síntese para as diretrizes estratégicas Resiliência às Mudanças Climáticas (D1), Segurança Hídrica (D2), Salvaguarda da Biodiversidade (D3) e Redução das Desigualdades Regionais (D5). Para a diretriz Economia Competitiva e Sustentável (D4), optou-se pela elaboração de um relatório, ao invés de uma carta síntese, pela limitação que esta traz para representar a economia diversa do estado de São Paulo e suas condições de competitividade e sustentabilidade. As cartas síntese são compostas pelo cruzamento espacial de indicadores que caracterizam a situação atual, as pressões e a capacidade de resposta em prol do alcance de cada uma das diretrizes estratégicas retratadas.

O processo de elaboração do diagnóstico do ZEE-SP contou com a participação e o envolvimento de uma gama extensa de atores, internos e externos ao Sistema Ambiental Paulista. Internamente, destaca-se a participação do Grupo de Trabalho do Sistema Ambiental Paulista (GT-SAP), que esteve diretamente envolvido na construção da metodologia de elaboração do ZEE-SP. Externamente, devem ser ressaltadas as diversas oficinas realizadas junto aos representantes dos Comitês de Bacia Hidrográfica, bem como as mesas de diálogo com representantes de entidades ambientalistas, de segmentos do setor produtivo e das universidades e institutos de pesquisa. Por fim, também deve ser destacado o envolvimento da Comissão Estadual do ZEE-SP (CEEZEE-SP), responsável por acompanhar e contribuir com subsídios técnicos para a elaboração e implementação do instrumento. Todas as instâncias envolvidas contribuíram para a construção de uma visão pactuada do território do estado, bem como com o aporte de dados e indicadores imprescindíveis à formulação do diagnóstico do ZEE-SP, mais especificamente, à confecção das cartas síntese.

O objetivo do documento ora apresentado é descrever a metodologia de elaboração e os resultados das cartas síntese das diretrizes estratégicas D1, D2, D3 e D5 e avançar em uma leitura da dinâmica territorial do estado de São Paulo, obtida a partir da análise de correlações entre todas as diretrizes do ZEE-SP. Tal etapa permitiu identificar pontos de atenção para o território do estado de São Paulo, subsidiando a delimitação das zonas ecológico-econômicas e o estabelecimento das respectivas diretrizes aplicáveis.

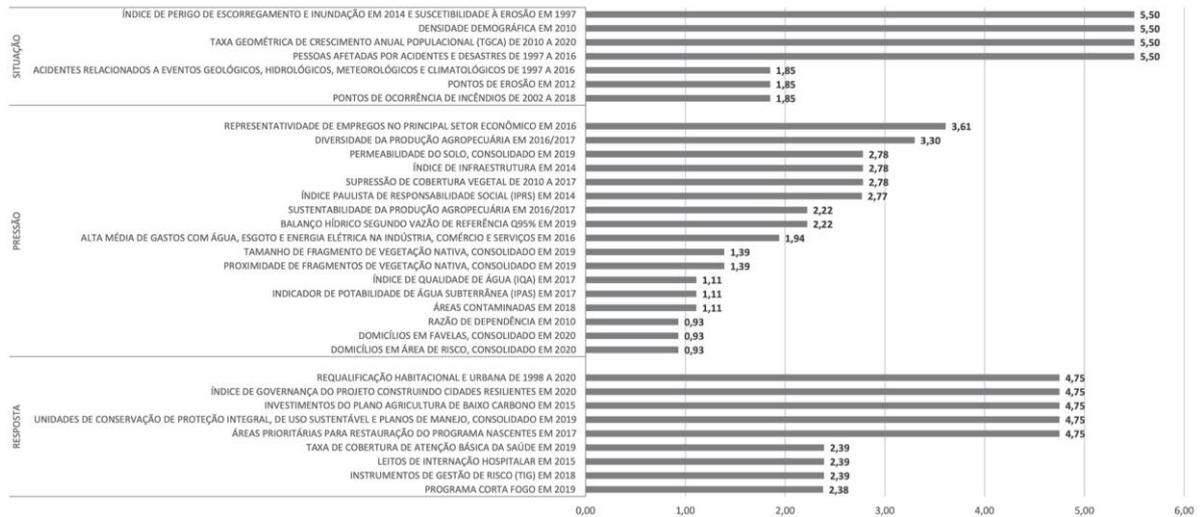
METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DAS CARTAS SÍNTESE

O processo de elaboração do diagnóstico do ZEE-SP, mais especificamente, das cartas síntese, se apoiou em uma série de referências técnicas, acadêmicas e normativas, tais como: relatórios técnicos, produção acadêmica e normas sobre ZEE no país; relatórios de diagnóstico e prognóstico elaborados para a implementação de outros instrumentos de planejamento ambiental e territorial no estado de São Paulo, como planos de manejo de Unidades de Conservação e Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais; relatórios técnicos que subsidiam políticas públicas ambientais, como o Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) do estado de São Paulo e o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do estado de São Paulo; e o documento do projeto “Vulnerabilidade à Mudança do Clima”, do Ministério do Meio Ambiente e da Fundação Oswaldo Cruz, que objetiva identificar a vulnerabilidade dos municípios em relação aos impactos da mudança climática global, por meio de um índice municipal de vulnerabilidade, e subsidiar a implementação do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima.

A partir dos trabalhos dos GTs do Sistema Ambiental Paulista, das oficinas com comitês de bacia hidrográfica e das mesas de diálogo, e com base nas referências técnicas, acadêmicas e normativas mencionadas, os representantes da Secretaria Executiva do projeto ZEE-SP e do GT-SAP realizaram reuniões para definir a metodologia de elaboração das cartas síntese e as dimensões, as variáveis, os dados e os indicadores a serem utilizados em sua construção, segundo cada diretriz estratégica do ZEE-SP.

As cartas síntese das diretrizes estratégicas D1, D2 e D3 estruturam-se em três dimensões, denominadas “situação atual”, “pressões” e “capacidade de resposta” (figura 1). A situação atual constitui a caracterização da diretriz no momento de formulação do ZEE-SP. As pressões compreendem dinâmicas ou fenômenos que tendem a impactar negativamente a situação atual e, portanto, a comprometer o alcance da respectiva diretriz. A capacidade de resposta constitui o conjunto de políticas públicas existentes (inclusive o arranjo político-institucional) para a melhoria da situação atual, o enfrentamento das pressões e, portanto, a consecução da diretriz estratégica. O desenho desta estrutura tem como principais referências o método Força Motriz-Pressão-Estado-Impacto-Resposta (FPEIR) e a análise da vulnerabilidade municipal às mudanças do clima do projeto “Vulnerabilidade à Mudança do Clima” do MMA/Fiocruz, baseada nos índices “exposição”, “sensibilidade” e “capacidade adaptativa”.

FIGURA 1. EXEMPLO DE ESTRUTURA DE CARTA SÍNTESE COM DIMENSÕES E INDICADORES – DIRETRIZ RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS (D1)

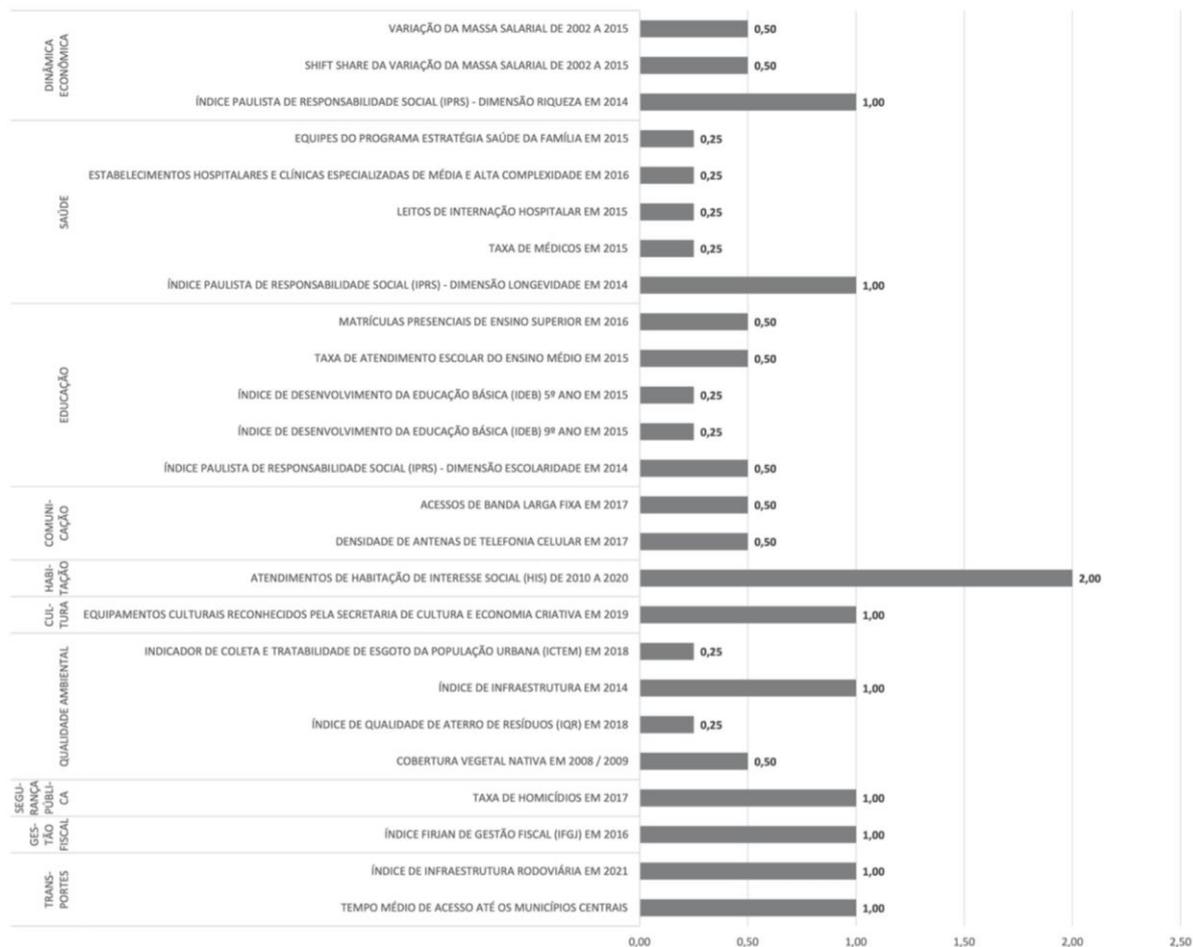


Fonte: SIMA (2021).

Na diretriz D5, a carta síntese está estruturada em fatores críticos de análise, que constituem as variáveis relevantes para o diagnóstico do estado quanto à redução das desigualdades regionais, com respectivos dados e/ou indicadores¹ (figura 2).

¹ A opção pelos fatores críticos de análise considerou as orientações técnicas da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE).

FIGURA 2. ESTRUTURA DA CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 5 COM FATORES CRÍTICOS DE ANÁLISE E INDICADORES



Fonte: SIMA (2021).

O levantamento socioeconômico do estado de São Paulo que compõe o relatório técnico de diagnóstico da diretriz D4 também foi estruturado em fatores críticos de análise com respectivos dados e/ou indicadores, como se verá adiante.

Para a seleção dos dados e/ou indicadores das cinco diretrizes, procurou-se seguir critérios comumente adotados em diagnósticos: a capacidade de o dado/indicador sintetizar o tema; a não duplicidade de informações ou temas retratados por dados semelhantes; a possibilidade de representação espacial e de atualização do dado; e a confiabilidade da fonte do dado, ou seja, se o dado é oficial e se possui metadados.

Considerando que as datas de coleta e/ou de atualização dos dados são distintas, devido às diversas fontes (vide RedeZEE-SP), e que há dados com uma única data de coleta, priorizou-se o uso daqueles com data próxima do ano 2017, quando se iniciou a etapa de diagnóstico do ZEE-SP².

Para possibilitar a integração de dados classificados originalmente em unidades de medida distintas, realizou-se a normalização das classes de cada indicador no intervalo de valores 0 a 1, sendo 0 o valor menos favorável e 1 o mais favorável para o alcance da diretriz. De acordo com a relevância para a diretriz, também foram atribuídos pesos aos indicadores, o que resulta que o mesmo indicador, em cartas síntese diferentes, por exemplo, possa ter pesos distintos.

Para integrar espacialmente os dados e / ou indicadores normalizados e espacializados em unidades espaciais distintas, utilizou-se uma grade com base na grade estatística formulada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A grade estatística do IBGE divide o território brasileiro em mais de 2,5 milhões de células de 200 x 200 m nas áreas urbanas e de 1 x 1 km nas áreas rurais (segundo a classificação de urbano ou rural dos setores censitários), o que permite a espacialização de informações como população (total e por sexo) e número de domicílios para diversos recortes espaciais, independentemente das unidades político-administrativas³. Outra vantagem da grade é a estabilidade espaço-temporal da unidade, que é independente dos limites espaciais que estão sujeitos a alterações ao longo do tempo, como os recortes político-administrativos, de sistema viário e quadras, setores censitários, de uso e cobertura da terra, entre outros. A terceira vantagem é a possibilidade de comparação dos dados entre municípios e estados e com outros estudos que tenham utilizado a grade.

A grade do projeto ZEE-SP segue a malha da grade do IBGE, porém, também detalha as quadrículas das áreas rurais em 200 x 200 m, em continuidade à malha urbana, de modo a se obter o mesmo detalhamento da espacialização dos dados das áreas urbanas da grade do IBGE⁴. Além de considerar os fatores acima, a escolha da unidade de integração de dados para o ZEE-SP considerou outras vantagens relacionadas à estabilidade espaço-temporal da grade: a integração de dados com unidades espaciais distintas para gerar cartas multitemáticas e/ou síntese; a multiescalaridade na representação espacial dos dados e, portanto, a sua apropriação nas diferentes escalas de planejamento e gestão do território; a rastreabilidade dos dados na grade, que facilita a comparação das cartas multitemáticas e/ou síntese com os dados originais; e o monitoramento desse conjunto de informações.

Uma vez definida a grade do Projeto ZEE-SP como plataforma de integração de informações, os dados normalizados foram transpostos à grade e, a partir de então, ocorreu o processamento das cartas síntese. O geoprocessamento dos dados na grade foi realizado em banco de dados geográficos⁵ devido às seguintes vantagens: a possibilidade de geoprocessar um número grande de

² Cada indicador possui sua rotina de atualização e os produtos do ZEE-SP terão seus procedimentos de atualização regulamentados por normas específicas. Os efeitos dos eventos expressivos e/ou excepcionais, tais como a pandemia do coronavírus (Covid-19) ou situações de *stress* hídrico, por exemplo, serão analisados oportunamente, quando da atualização das informações correlatas.

³ Para mais informações, vide sítio eletrônico <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>.

⁴ Compreende cerca de 6.105.000 quadrículas.

⁵ PostGreSQL v11 / PostGis v2.5, conforme as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET- EDGV).

dados para gerar cartas multitemáticas ou cartas síntese; o registro dos procedimentos de geoprocessamento; e a facilidade de alteração, atualização e ponderação dos dados, o que agiliza os reprocessamentos e a atualização das cartas. A nota final das quadrículas em cada uma das cartas constitui a média dos valores normalizados de cada um dos dados com valores válidos. Os valores finais foram classificados em cinco classes, sendo 1 a mais crítica e 5 a mais favorável para o alcance da diretriz.

Além de gerar as cartas síntese, o processamento no banco de dados possibilita a seleção e a agregação de dados, indicadores ou informações que auxiliam a definição de critérios para delimitação de zonas ou macrozonas do ZEE-SP. Cálculos e processamentos realizados em outros programas (como Geomedia, ArcGIS, QGIS) podem ser alimentados no banco de dados para completar os geoprocessamentos.

Os dados da Base de Informações Territoriais (BIT) utilizados no diagnóstico e prognóstico do ZEE-SP, os produtos intermediários e finais dessas etapas e o zoneamento estão disponibilizados em uma plataforma denominada RedeZEE-SP (figura 3), disponível em: <http://redezee.datageo.ambiente.sp.gov.br/geonetworkzee/srv/por/catalog.search#/home>. Essa plataforma objetiva subsidiar e documentar o processo de elaboração, implementação e monitoramento do ZEE-SP. Para tanto, a Rede foi estruturada para organizar, padronizar e articular a BIT por núcleo temático, fazer a coleta e o registro de contribuição participativa via *web* e constituir canal de articulação intersetorial e de diálogo entre os atores via ambientes virtuais. Pela RedeZEE-SP, é possível acessar e visualizar qualquer banco de dados que permita a conectividade, viabilizando o acesso a um grande número de informações produzidas por diferentes instituições. A construção da RedeZEE-SP prevê a atualização dinâmica dos dados, indicadores e informações do projeto ZEE-SP e a evolução das suas ferramentas de manuseio e gestão da informação territorial.

FIGURA 3. PLATAFORMA DA RedeZEE-SP



Fonte: SIMA (2021).

No próximo item, explica-se a escolha dos dados da carta síntese de cada uma das diretrizes estratégicas, os pesos atribuídos e os resultados das cartas.

RESULTADOS DAS CARTAS SÍNTESE

- **DIRETRIZ 1 – RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

ESTADO COM BAIXA VULNERABILIDADE AMBIENTAL E SOCIAL, ATENTO AOS PROCESSOS PERIGOSOS E PREPARADO PARA ATUAR NA PREVENÇÃO E RESPOSTA EM SITUAÇÕES DE RISCOS E DESASTRES.

O reconhecimento das vulnerabilidades existentes no território e dos riscos associados à ocorrência de eventos climáticos extremos pode subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas e o direcionamento de ações e investimentos capazes de propiciar maior resiliência às mudanças climáticas. A carta síntese da diretriz D1 buscou retratar a situação atual, as pressões e a capacidade de resposta frente a esses desafios, baseada na estrutura de análise da vulnerabilidade do projeto “Vulnerabilidade à Mudança do Clima” do Ministério do Meio Ambiente e da Fundação Oswaldo Cruz, conforme explicado anteriormente. Compõem essa estrutura variáveis sobre população, atividades econômicas, infraestruturas instaladas, biodiversidade e recursos hídricos. É importante ressaltar que esta carta síntese não está focada em demonstrar os impactos das emissões de gases de efeito estufa, e sim a capacidade para lidar com os problemas decorrentes das mudanças climáticas.

Foram considerados, na caracterização da situação atual, os índices de perigo de escorregamento e inundação e suscetibilidade à erosão, a densidade demográfica, a Taxa Geométrica de Crescimento Anual da população (TGCA), as ocorrências de desastres naturais (total de pessoas afetadas e número de acidentes de desastres naturais) e pontos de erosão e de ocorrência de incêndios. Para caracterização das pressões, foram avaliados o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), a razão de dependência (relação entre a população potencialmente dependente – jovens e idosos - e a população potencialmente ativa), o percentual de domicílios em favelas e em áreas de risco, a permeabilidade do solo, a infraestrutura de saneamento, a supressão da cobertura vegetal, a fragmentação da vegetação nativa, a diversidade e a sustentabilidade da produção agropecuária, a diversificação econômica municipal, a média de gastos com água, esgoto e energia elétrica, o balanço hídrico, a qualidade da água, a potabilidade de águas subterrâneas e a contaminação do solo. Finalmente, para a capacidade de resposta do território, foram avaliadas a cobertura de atenção básica da saúde e o número de leitos de internações hospitalares, os dados de requalificação habitacional e urbana, os índices de governança, os investimentos do Plano Agricultura de Baixo Carbono, a existência de instrumentos de gestão de risco de desastres naturais, a adesão ao Programa Corta Fogo, a existência e gestão de Unidades de Conservação e as áreas prioritárias para restauração de vegetação nativa.

Quanto aos pesos adotados para os indicadores, optou-se por atribuir igual proporção entre os três componentes da carta síntese (situação atual, pressão e capacidade de resposta), considerando que o desempenho nestes componentes é equitativamente importante para conferir maior resiliência ao território. Dentro de cada componente, os pesos foram atribuídos de maneira igualitária entre os diferentes temas abordados (figura 4).

FIGURA 4. INDICADORES E PESOS DA CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 1 – RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

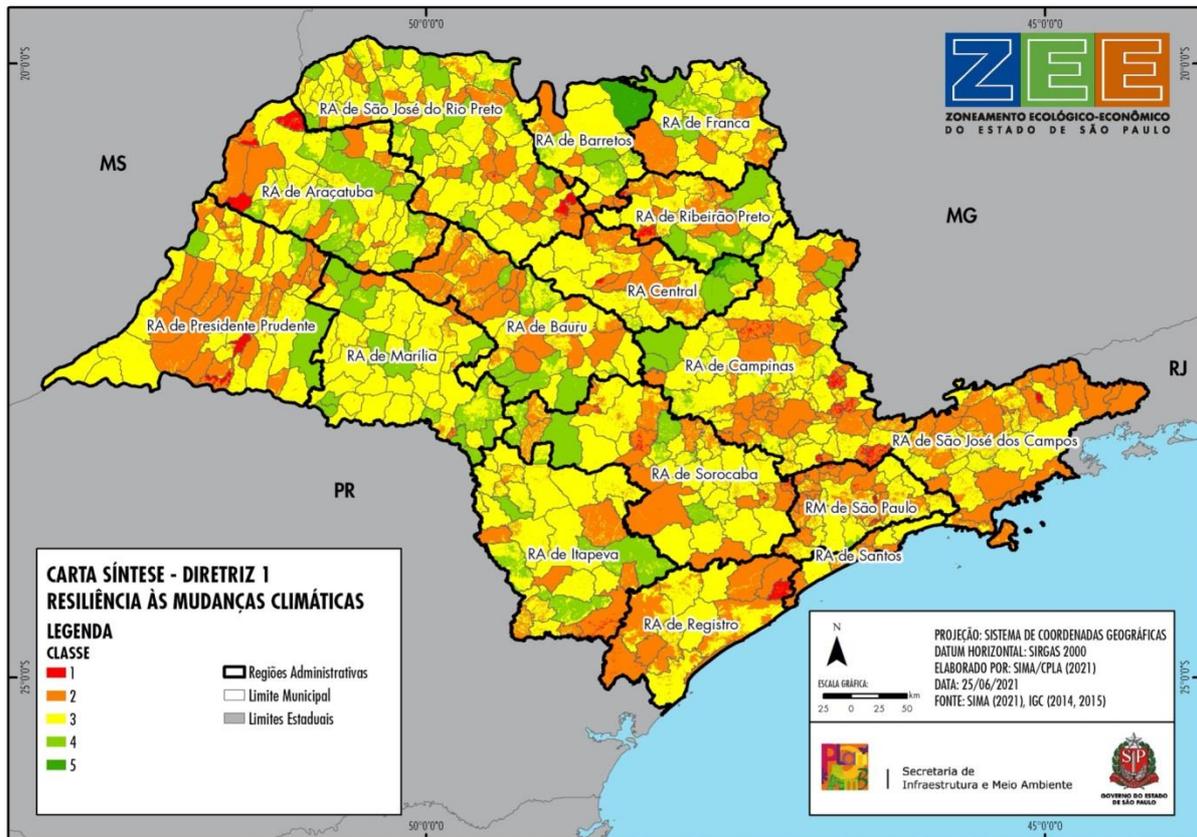
DIRETRIZ 1 – RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS		
Fator	Peso	INDICADORES / REGIÃO ADMINISTRATIVA
Situação	5,50	Índice de perigo de escorregamento e inundação em 2014 e suscetibilidade à erosão em 1997
	5,50	Densidade demográfica em 2010
	5,50	Taxa Geométrica de Crescimento Anual Populacional (TGCA) de 2010 a 2020
	5,50	Pessoas afetadas por acidentes e desastres de 1997 a 2016
	1,85	Acidentes relacionados a eventos geológicos, hidrológicos, meteorológicos e climatológicos de 1997 a 2016
	1,85	Pontos de erosão em 2012
	1,85	Pontos de ocorrência de incêndios de 2002 a 2018
Pressão	3,61	Representatividade de empregos no principal setor econômico em 2016
	3,30	Diversidade da produção agropecuária em 2016/2017
	2,78	Permeabilidade do solo, consolidado em 2019
	2,78	Índice de Infraestrutura em 2014
	2,78	Supressão de cobertura vegetal de 2010 a 2017
	2,77	Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) em 2014
	2,22	Sustentabilidade da produção agropecuária em 2016/2017
	2,22	Balanco Hídrico segundo vazão de referência Q95% em 2019
	1,94	Alta média de gastos com água, esgoto e energia elétrica na indústria, comércio e serviços em 2016
	1,39	Tamanho de fragmento de vegetação nativa, consolidado em 2019
	1,39	Proximidade de fragmentos de vegetação nativa, consolidado em 2019
	1,11	Índice de Qualidade de Água (IQA) em 2017
	1,11	Indicador de Potabilidade de Água Subterrânea (IPAS) em 2017
	1,11	Áreas contaminadas em 2018
	0,93	Razão de dependência em 2010
0,93	Domicílios em favelas, consolidado em 2020	
0,93	Domicílios em área de risco, consolidado em 2020	
Resposta	4,75	Requalificação habitacional e urbana de 1998 a 2020
	4,75	Índice de Governança do Projeto Construindo Cidades Resilientes em 2020
	4,75	Investimentos do Plano Agricultura de Baixo Carbono em 2015
	4,75	Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs), consolidado em 2019
	4,75	Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUSs), consolidado em 2019
	4,75	Planos de manejo nas Unidades de Conservação, consolidado em 2019
	4,75	Áreas prioritárias para restauração do Programa Nascentes em 2017
	2,39	Taxa de Cobertura de Atenção Básica da Saúde em 2019
	2,39	Leitos de internação hospitalar em 2015
	2,39	Instrumentos de gestão de risco (TIG) em 2018
2,38	Programa Corta Fogo em 2019	

Fonte: SIMA (2021).

Os mapas dos indicadores da carta síntese desta diretriz podem ser analisados individualmente a partir da RedeZEE-SP, no Ambiente Virtual de Análise intitulado “Diretriz 1 – Resiliência às Mudanças Climáticas - indicadores”. As camadas estão identificadas por componente, ou seja, distribuídas entre “cenário atual”, “pressão” e “resposta”.

O resultado final desta carta síntese é observado na figura 5, a seguir.

FIGURA 5. CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 1 – RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS



Fonte: SIMA (2021).

- **DIRETRIZ 2 – SEGURANÇA HÍDRICA**

GARANTIA DE OFERTA DE ÁGUA EM QUALIDADE E QUANTIDADE COM NÍVEIS ACEITÁVEIS DE RISCO PARA OS DIFERENTES USOS AO LONGO DO TEMPO.

A segurança hídrica constitui a condição de garantia de oferta de água em qualidade e quantidade para os diferentes usos ao longo do tempo e que, portanto, atenda às necessidades humanas, propicie a conservação dos ecossistemas aquáticos e terrestres e favoreça o desenvolvimento das atividades econômicas. Para representar a condição atual de segurança hídrica no estado de São Paulo, foram utilizados indicadores que procuram caracterizar o cenário atual dos recursos hídricos, as pressões sobre estes e as políticas e/ou instrumentos de planejamento ambiental e territorial a eles relacionados.

Na caracterização da situação atual, foram considerados: a disponibilidade e a qualidade hídricas superficial e subterrânea; a potencialidade de vazão dos aquíferos e a vulnerabilidade natural destes à poluição e as condições para maior absorção e retenção da água no solo, como a presença de áreas impermeabilizadas ou com vegetação nativa, especialmente em APPs hídricas.

Para caracterizar a pressão sobre os recursos hídricos, foram considerados: a demanda de água pelos diferentes usuários e o balanço hídrico que resulta dessa demanda sobre a disponibilidade, os quais tendem a ser impactados pelo crescimento demográfico; a infraestrutura de saneamento,

considerando o acesso à rede de abastecimento de água, as perdas de água no sistema, a coleta de esgoto e seu tratamento, entre outros.

Para avaliar a capacidade de resposta do território, foram considerados a existência de territórios sob proteção legal que poderiam favorecer a segurança hídrica; e outras políticas públicas que contribuem para a conservação e a gestão dos recursos hídricos, como a indicação de áreas prioritárias para a restauração florestal e a eficácia na indicação de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).

Na composição da carta atribuiu-se maior peso a alguns indicadores específicos de situação e pressão, por constituírem fatores diretos e mais relevantes para a segurança hídrica. Os indicadores com maior peso são: disponibilidade hídrica segundo vazão de referência Q95% (peso 5), carga orgânica remanescente (peso 3) e balanço hídrico qualitativo e quantitativo segundo vazão de referência Q95% (ISQ) (peso 2). Para os indicadores de resposta, foram atribuídos pesos 0,5 ou 1. O peso 1 foi pontuado para políticas e/ou instrumentos com disposições mais restritivas para o uso e a ocupação do território, enquanto que o peso 0,5 foi atribuído para aqueles menos restritivos ou que possuem caráter indicativo/informativo para planejamento e gestão (figura 6).

FIGURA 6. INDICADORES E PESOS DA CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 2 – SEGURANÇA HÍDRICA

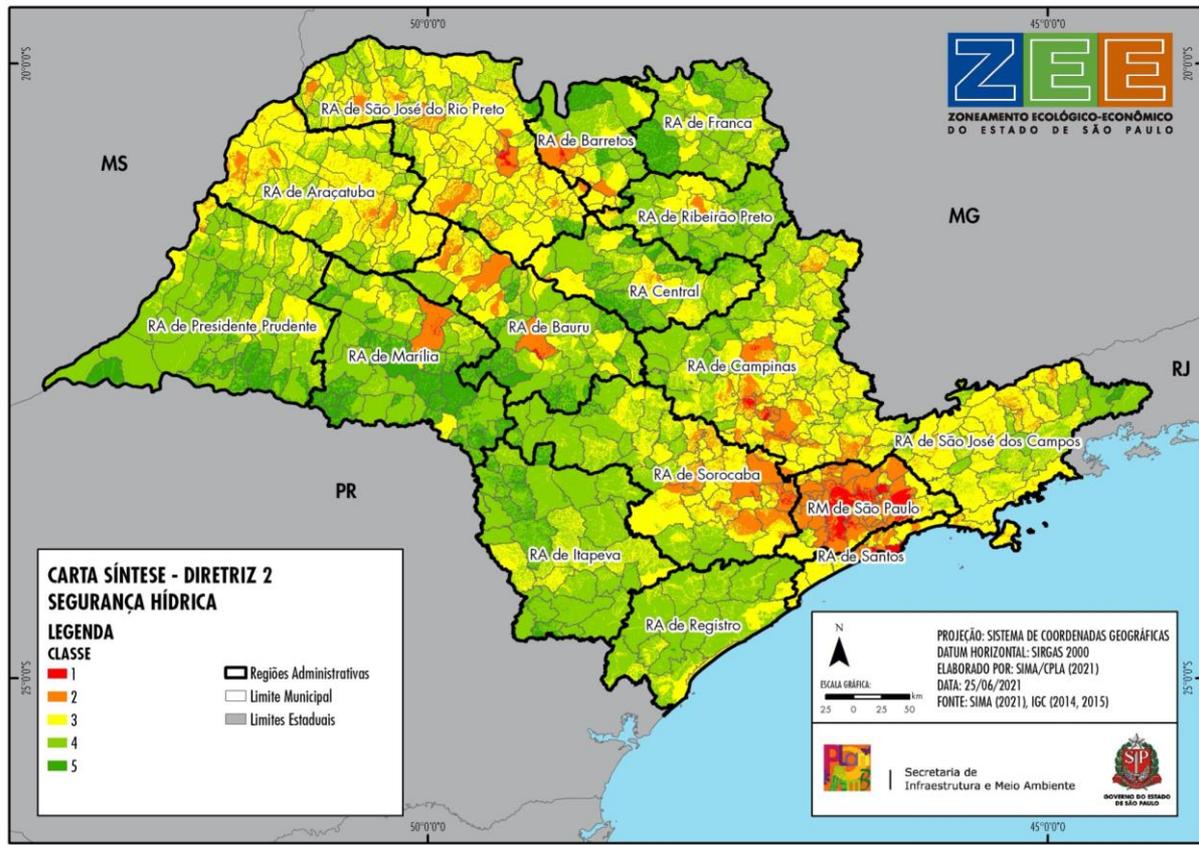
DIRETRIZ 2 – SEGURANÇA HÍDRICA		
Fator	Peso	INDICADORES / REGIÃO ADMINISTRATIVA
Situação	5,00	Disponibilidade hídrica segundo vazão de referência Q95% em 2019
	1,00	Índice de Qualidade de Água (IQA) em 2017
	1,00	Índice de Qualidade de Água para Abastecimento Público (IAP) em 2017
	1,00	Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA) em 2017
	1,00	Indicador de Potabilidade de Água Subterrânea (IPAS) em 2017
	1,00	Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos à Poluição em 2013
	0,70	Potencialidade dos Aquíferos Sedimentares Livres em 2005
	0,70	Potencialidade dos Aquíferos Fraturados Livres em 2005
	0,25	Massas d'água, consolidado em 2019
	0,25	Vegetação nativa, consolidado em 2019
	0,25	Áreas edificadas, consolidado em 2019
	0,25	Vegetação em Áreas de Preservação Permanente hídricas, consolidado em 2019
Pressão	3,00	Carga orgânica remanescente em 2017
	2,00	Balanço Hídrico quali-quantitativo (ISQ) segundo vazão de referência Q95% em 2017
	1,00	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) em 2018
	1,00	Índice de perdas no sistema de distribuição de água em 2015
	1,00	Índice de Atendimento de Água (IAA) em 2017
	1,00	Demanda hídrica da agricultura irrigada em 2015
	1,00	Taxa Geométrica de Crescimento Anual Populacional (TGCA) de 2010 a 2020
	1,00	Alta média de gastos com água e esgoto na indústria, comércio e serviços em 2016
	1,00	Supressão de cobertura vegetal de 2010 a 2017
	1,00	Densidade demográfica em 2010
	1,00	Total de visitantes em 2018
	1,00	Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) em 2014
Resposta	1,00	Terras Indígenas, consolidado em 2018
	1,00	Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs), consolidado em 2019
	0,50	Áreas Naturais Tombadas (ANTs), consolidado em 2019
	0,50	Áreas prioritárias para restauração do Programa Nascentes em 2017
	0,50	Eficácia na indicação de recursos FEHIDRO em 2018
	0,50	Territórios quilombolas, consolidado em 2018
	0,50	Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUSs), consolidado em 2019
	0,50	Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs), consolidado em 2019

Fonte: SIMA (2021).

Os mapas dos indicadores da carta síntese desta diretriz podem ser analisados individualmente a partir da RedeZEE-SP, no Ambiente Virtual de Análise intitulado “Diretriz 2 – Segurança Hídrica - indicadores”. As camadas estão identificadas por componente, ou seja, distribuídas entre “cenário atual”, “pressão” e “resposta”.

O resultado final desta carta síntese é observado na figura 7, a seguir.

FIGURA 7. CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 2 – SEGURANÇA HÍDRICA



Fonte: SIMA (2021).

• DIRETRIZ 3 – SALVAGUARDA DA BIODIVERSIDADE

PROTEÇÃO, CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DOS BIOMAS E ECOSISTEMAS ASSOCIADOS, ASSEGURANDO A SUSTENTABILIDADE DA BIODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS.

A salvaguarda da biodiversidade é compreendida a partir da proteção, conservação e restauração dos biomas e ecossistemas associados, visando à sustentabilidade da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos⁶.

⁶ Os serviços ecossistêmicos constituem as características, as funções ou os processos ecológicos que contribuem, diretamente ou indiretamente, para o bem-estar humano (COSTANZA *et al.*, 1997; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Exemplos de serviços ecossistêmicos: de provisão, como alimentos, água, combustível, medicamentos naturais, produtos farmacêuticos e bioquímicos; de regulação, como a purificação da água e do ar, a polinização, a regulação do clima, a regulação de doenças e pragas e a regulação de ameaças naturais; serviços ecossistêmicos culturais, como educação, lazer, recreação, turismo e os serviços que proporcionam inspiração; e serviços de suporte, que mantêm os demais serviços, como a ciclagem de nutrientes, a ciclagem da água, a formação de oxigênio, a formação e retenção do solo e a produção primária – produção de matéria orgânica por seres autotróficos, ou seja, que sintetizam seu próprio alimento por meio fotossíntese ou quimiossíntese, como plantas, algas e bactérias.

Na construção da carta síntese da diretriz D3, optou-se por estabelecer o mesmo peso para todos os temas que compõem a carta, sendo eles representados por um único indicador ou por uma composição de indicadores.

Os atributos que compõem a carta abordam, na caracterização da situação atual, a presença de cobertura vegetal nativa e de corpos hídricos, a avaliação do grau de conservação de biomas e ecossistemas, o grau de proteção de UCs, o percentual de vegetação nativa em APPs hídricas, os índices de tamanho e proximidade de fragmentos de vegetação nativa e as espécies conhecidas e ameaçadas de flora e fauna.

Nos fatores de pressão foram considerados a poluição hídrica, a supressão da vegetação nativa, as ocorrências de incêndios e queimadas, a presença de espécies exóticas invasoras, os registros de atropelamentos de fauna silvestre, a relação entre fragmentos de vegetação nativa e o uso do solo de seu entorno, o uso de agrotóxicos, as licenças para barramentos, o balanço hídrico, os Autos de Infração Ambiental (AIAs) relacionados à exploração ilegal da biodiversidade e dados demográficos.

Finalmente, para caracterizar a capacidade de resposta, foram consideradas a presença e a gestão de áreas protegidas, as áreas prioritárias para criação de UCs, o mapa de incremento de conectividade do Programa BIOTA/FAPESP, as áreas prioritárias para restauração da cobertura vegetal nativa, a existência de políticas territoriais, a presença de infraestruturas e aprimoramentos na gestão da fauna silvestre e a adesão dos municípios a planos de combate a incêndios (figura 8).

FIGURA 8. INDICADORES E PESOS DA CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 3 – SALVAGUARDA DA BIODIVERSIDADE

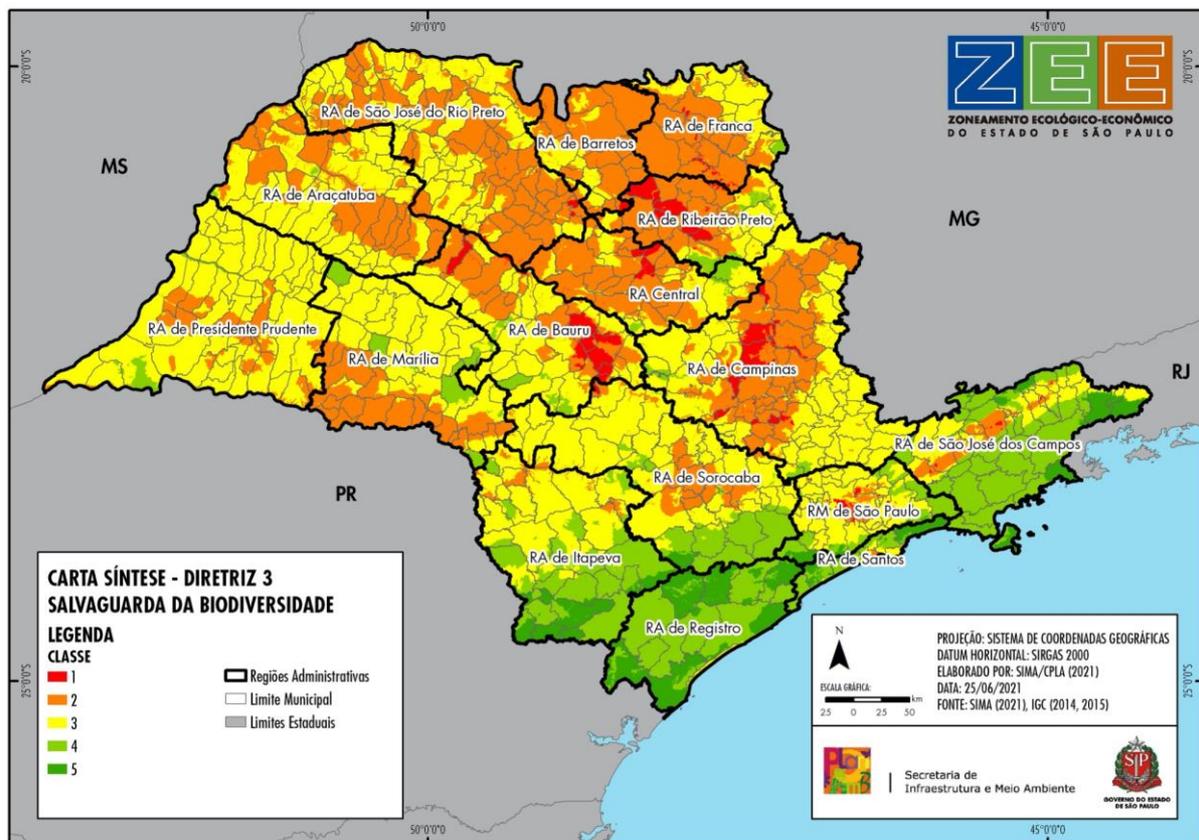
DIRETRIZ 3 – SALVAGUARDA DA BIODIVERSIDADE		
Fator	Peso	INDICADORES / REGIÃO ADMINISTRATIVA
	1,00	Densidade de hidrografia em 2008
	1,00	Densidade de nascentes em 2008
	1,00	Percentual de vegetação nativa, consolidado em 2019
	1,00	Atendimento das metas de AICHI, consolidado em 2019
	1,00	Vegetação em Áreas de Preservação Permanentes hídricas, consolidado em 2019
	1,00	Densidade de espécies conhecidas de fauna e flora, consolidado em 2019
	1,00	Densidade de espécies ameaçadas de fauna e flora em 2016
	0,50	Percentual de Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs), consolidado em 2019
	0,50	Percentual de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUSs), consolidado em 2019
	0,50	Tamanho de fragmento de vegetação nativa, consolidado em 2019
	0,50	Proximidade de fragmento de vegetação nativa, consolidado em 2019
Pressão	1,00	Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática (IVA) em 2017
	1,00	Supressão de cobertura vegetal nativa de 2010 a 2017
	1,00	Áreas com autorização para supressão de vegetação nativa de 2010 a 2017
	1,00	Pontos de ocorrência de incêndios de 2002 a 2018
	1,00	Risco de erosão na linha de costa sobre a vegetação nativa em 2017
	1,00	Balanço Hídrico segundo vazão de referência Q95% em 2019
	1,00	Densidade de Autos de Infração Ambiental (AIAs) em 2017
	1,00	Taxa Geométrica de Crescimento Anual Populacional (TGCA) de 2010 a 2020
	1,00	Densidade demográfica em 2010
	1,00	Espécies exóticas invasoras de flora e fauna, consolidado em 2019
	1,00	Atropelamentos de fauna silvestre em 2018 e 2019
	1,00	Impacto do entorno sobre fragmentos de vegetação nativa (relação matriz-fragmento), consolidado em 2019
	1,00	Estabelecimentos com uso de agrotóxicos em 2017
	1,00	Densidade de pontos de outorgas e licenças de barramentos em 2019
0,50	Criticidade de ocorrência de javalis em unidades de conservação, consolidado em 2019	
0,50	Ocorrência de javalis em 2018	
Resposta	1,00	Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs), consolidado em 2019
	1,00	Terras Indígenas, consolidado em 2018
	0,50	Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUSs), consolidado em 2019
	0,50	Planos de manejo nas Unidades de Conservação, consolidado em 2019
	0,50	Territórios quilombolas, consolidado em 2018
	0,50	Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs), consolidado em 2019
	0,50	Áreas Naturais Tombadas, consolidado em 2019
	0,50	Áreas prioritárias para a criação de Unidades de Conservação em 2008
	0,50	Áreas prioritárias para incremento de conectividade em 2008
	0,50	Áreas prioritárias para restauração do Programa Nascentes em 2017
	0,50	Zoneamentos Ecológico-Econômicos Costeiros (ZEEcs) instituídos, consolidado em 2019
	0,50	Empreendimentos de gestão da fauna silvestre, consolidado em 2019
	0,50	Diretiva de biodiversidade do Programa Município VerdeAzul (PMVA) em 2018
0,50	Programa Corta Fogo em 2019	

Fonte: SIMA (2021).

Os mapas dos indicadores da carta síntese desta diretriz podem ser analisados individualmente a partir da RedeZEE-SP, no Ambiente Virtual de Análise intitulado “Diretriz 3 – Salvaguarda da Biodiversidade - indicadores”. As camadas estão identificadas por componente, ou seja, distribuídas entre “cenário atual”, “pressão” e “resposta”.

O resultado final desta carta síntese é observado na figura 9, a seguir.

FIGURA 9. CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 3 – SALVAGUARDA DA BIODIVERSIDADE



Fonte: SIMA (2021).

• DIRETRIZ 5 – REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES REGIONAIS

REDUÇÃO DE DESIGUALDADES REGIONAIS: MELHORIA DO ACESSO A BENS, SERVIÇOS, PROGRAMAS E POLÍTICAS PÚBLICAS QUE PROMOVAM A QUALIDADE DE VIDA E REDUZAM OS DESEQUILÍBRIOS REGIONAIS.

A redução das desigualdades regionais é compreendida como a melhoria do acesso a bens, serviços, programas e políticas públicas que promovam a qualidade de vida e reduzam os desequilíbrios regionais.

A construção desta carta síntese partiu de uma estrutura lógica um pouco diferente da adotada nas diretrizes D1, D2 e D3, pautada na caracterização do estado atual, das pressões que dificultam o alcance da diretriz e das respostas já existentes para esse fim. Na D5, o acesso a bens, serviços e políticas públicas foi pautado na análise de dez fatores críticos, ponderados sob a perspectiva das infraestruturas ou dos possíveis resultados decorrentes do acesso a estas: economia/riqueza, saúde, educação, habitação, qualidade ambiental, transportes, comunicação, cultura, segurança pública e gestão fiscal (figura 10).

Para o fator “Dinâmica Econômica/Riqueza” foram considerados a variação na massa salarial; o *shift-share* da variação da massa salarial, que decompõe o crescimento da variável em termos regionais,

permitindo a visualização dos municípios que não possuem alta representatividade econômica no estado de São Paulo; e o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) na dimensão Riqueza, que tem em sua composição os consumos de energia elétrica nas residências, na agricultura, no comércio e nos serviços, o rendimento médio do emprego formal e o valor adicionado per capita.

Para o fator “Saúde” foram considerados: a presença de equipes do programa Estratégia de Saúde da Família (ESF); os estabelecimentos hospitalares e clínicas especializadas de média e alta complexidade e as taxas de leitos e de médicos por mil habitantes. Além desses, foi considerado o IPRS na dimensão Longevidade, que tem em sua composição as taxas de mortalidade perinatal, de mortalidade infantil, de mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos e de mortalidade de pessoas de 60 a 69 anos.

Para o fator “Educação” foram consideradas as matrículas presenciais de ensino superior e a taxa de atendimento escolar do ensino médio, bem como os desempenhos no índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do 5º e do 9º anos e o IPRS na dimensão Escolaridade, que tem em sua composição a taxa de atendimento escolar na faixa de 4 e 5 anos, a média da proporção de alunos da rede pública que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática (Prova Brasil - 5º e 9º anos) e a taxa de distorção idade-série no ensino médio.

É importante mencionar que o IPRS, por conta do seu uso consagrado no estado de São Paulo, além de suas propriedades como validade, confiabilidade, cobertura e periodicidade, foi considerado, desde o início do desenvolvimento dos estudos, o principal indicador para o diagnóstico da Diretriz 5. Entretanto, na carta síntese da diretriz D5 buscou-se ampliar essa leitura, incluindo outros componentes para além daqueles considerados no IPRS (riqueza, escolaridade e longevidade).

Para o fator “Habitação” foi considerado o atendimento de Habitação de Interesse Social (HIS) em relação ao déficit habitacional.

Para o fator “Qualidade Ambiental” foram considerados o Índice de Infraestrutura da UTB (Unidades Territoriais Básicas – IG), que avalia o sistema de abastecimento de água, de coleta de esgoto, o atendimento de coleta de resíduos sólidos e o ordenamento urbano; o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município (ICTEM); o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), e o Índice de cobertura vegetal.

Para o fator "Transporte" foram considerados o tempo médio de acesso a municípios de maior centralidade e a infraestrutura rodoviária municipal, considerando a extensão das rodovias e vicinais em relação à área municipal.

No fator “Comunicação” foram considerados o número de acessos de banda larga por mil habitantes e a densidade de antenas de telefonia celular. Para o fator “Cultura” foi considerado o número de equipamentos de cultura reconhecidos pelo governo estadual por mil habitantes. No fator “Segurança Pública” foi considerada a taxa de homicídios. Para o fator da “Gestão Fiscal” foi considerado o Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF), que avalia a autonomia, os gastos com pessoal, os investimentos e a liquidez municipal.

Na estrutura desta carta síntese, com a avaliação sobre cada um dos fatores críticos e sobre os diferentes graus de capacidade dos indicadores em se aproximar da representação das realidades dos fatores analisados para o alcance da diretriz, optou-se pela ponderação e atribuição de pesos

diferenciados entre os temas, assim como entre seus respectivos indicadores. Assim, os temas economia/riqueza, saúde, educação, habitação, qualidade ambiental e transportes, possuem um peso de 2,0 na composição da carta, enquanto os demais fatores somam peso 1,0. Já os indicadores que compõem cada um dos fatores críticos de análise têm pesos que variam de 0,25 a 2,0, conforme distribuição retratada abaixo.

FIGURA 10. FATORES CRÍTICOS DE ANÁLISE, INDICADORES E PESOS DA CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 5 – REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES REGIONAIS

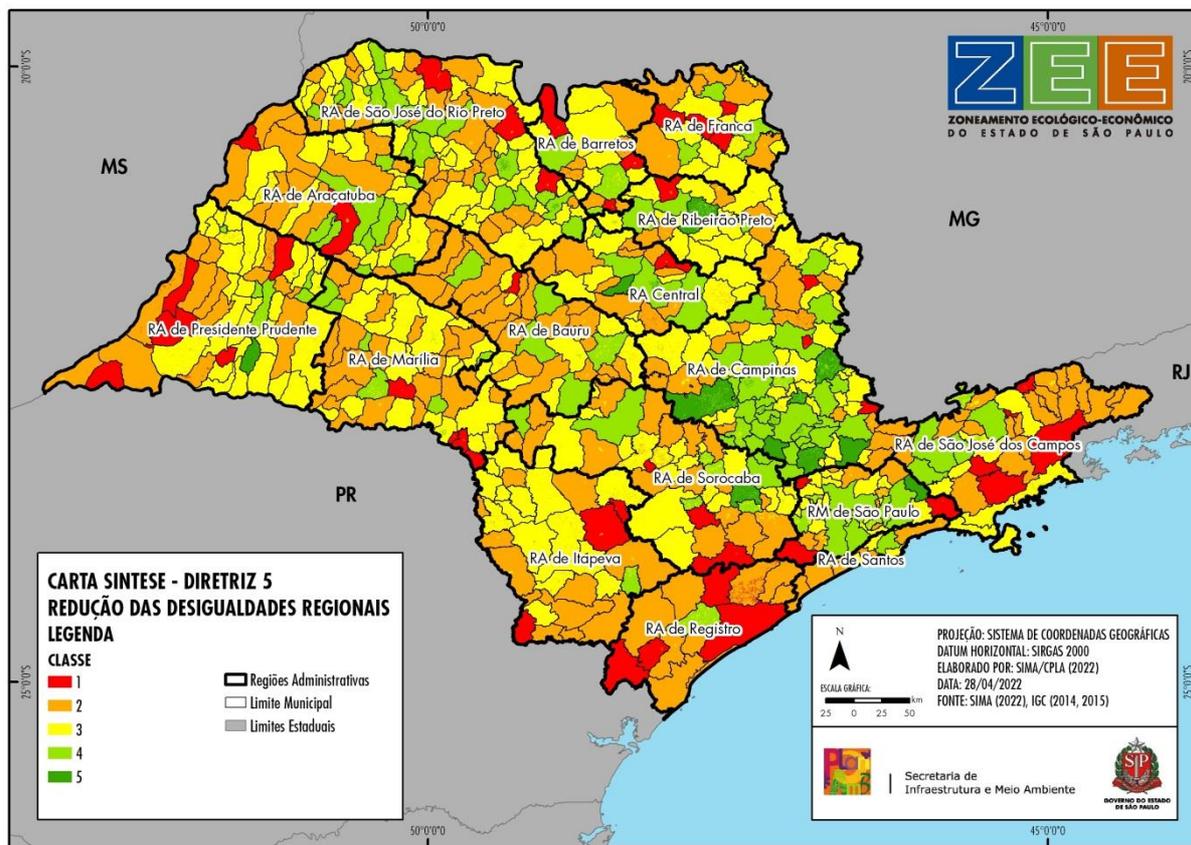
DIRETRIZ 5 – REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES REGIONAIS			
Fator	Tipo (I-Infraestrutura; R-Resultado)	Peso	INDICADORES / REGIÃO ADMINISTRATIVA
Dinâmica econômica / riqueza	R	0,50	Variação da massa salarial de 2002 a 2015
		0,50	Shift share da variação da massa salarial de 2002 a 2015
		1,00	Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) - Dimensão Riqueza em 2014
Saúde	I	0,25	Equipes do programa Estratégia Saúde da Família em 2015
		0,25	Estabelecimentos hospitalares e clínicas especializadas de média e alta complexidade em 2016
		0,25	Leitos de internação hospitalar em 2015
		0,25	Taxa de médicos em 2015
	R	1,00	Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) - Dimensão Longevidade em 2014
Educação	I	0,50	Matrículas presenciais de ensino superior em 2016
		0,50	Taxa de atendimento escolar do ensino médio em 2015
	R	0,25	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) 5º ano em 2015
		0,25	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) 9º ano em 2015
		0,50	Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) - Dimensão Escolaridade em 2014
Comunicação	I	0,50	Acessos de banda larga fixa em 2017
		0,50	Densidade de antenas de telefonia celular em 2017
Habitação	R	2,00	Atendimentos de Habitação de Interesse Social (HIS) de 2010 a 2020
Cultura	I	1,00	Equipamentos culturais reconhecidos pela Secretaria de Cultura e Economia Criativa em 2019
Qualidade Ambiental	I	0,25	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) em 2018
		1,00	Índice de Infraestrutura em 2014
		0,25	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) em 2018
	R	0,50	Cobertura vegetal nativa em 2008 / 2009
Segurança Pública	R	1,00	Taxa de homicídios em 2017
Gestão fiscal	R	1,00	Índice FIRJAN de Gestão Fiscal (IFGF) em 2016
Transporte	I	1,00	Índice de infraestrutura rodoviária em 2021
	R	1,00	Tempo médio de acesso a municípios centrais em 2021

Fonte: SIMA (2021).

Os mapas dos indicadores da carta síntese desta diretriz podem ser analisados individualmente a partir da RedeZEE-SP, no Ambiente Virtual de Análise intitulado “Diretriz 5 – Redução das Desigualdades Regionais - indicadores”. As camadas estão identificadas por fator crítico de análise, ou seja, pelos temas “Dinâmica econômica/Riqueza”; “Saúde”; “Educação”; “Comunicação”; “Habitação”; “Cultura”; “Qualidade ambiental”; “Segurança pública”; “Gestão fiscal” e “Transporte”.

O resultado final desta carta síntese é observado na figura 11, a seguir.

FIGURA 11. CARTA SÍNTESE DA DIRETRIZ 5 – REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES REGIONAIS



Fonte: SIMA (2021).

PANORAMA DAS CARTAS SÍNTESE

A partir da leitura dos resultados das cartas síntese, observa-se que a classe intermediária predomina em praticamente todas as Regiões Administrativas do estado, especialmente nas diretrizes estratégicas D1 e D5. Na diretriz D2, de Segurança Hídrica, grande parte das RAs apresenta resultados relativamente melhores, com exceção da RMSP. Em relação à diretriz D3, Salvaguarda da Biodiversidade, algumas RAs do norte do estado apresentam resultados relativamente piores.

Constitui um ponto de atenção a existência simultânea de baixos índices de Resiliência às Mudanças Climáticas e de Segurança Hídrica em áreas da Região Metropolitana de São Paulo e da RA de Santos. A RMSP ainda apresenta alguma criticidade em relação à Salvaguarda da Biodiversidade, nas áreas de ocupação mais consolidada, enquanto a RA de Santos, em oposição, apresenta índices bastante favoráveis nessa mesma diretriz. Em relação à Redução das Desigualdades Regionais, predominam níveis intermediários, embora seja observada uma concentração de níveis mais baixos, e até mesmo críticos, nos municípios mais periféricos da RMSP.

A RA de Campinas possui um comportamento singular em relação às regiões de seu entorno. Predominam níveis intermediários nas diretrizes de Resiliência às Mudanças Climáticas, Segurança Hídrica e Salvaguarda da Biodiversidade, embora nesta última haja uma concentração expressiva dos

níveis mais baixos, especialmente em sua porção central. Por outro lado, a RA de Campinas se destaca favoravelmente com relação à Redução das Desigualdades Regionais.

É possível constatar um padrão de desempenho comum na porção nordeste do estado, compreendendo as RAs Central, de Barretos, de Franca e de Ribeirão Preto, nas quais predominam níveis intermediários nas diretrizes de Resiliência às Mudanças Climáticas e de Redução das Desigualdades Regionais. Tais RAs destacam-se, ainda, pelo bom desempenho na diretriz da Segurança Hídrica, com a presença de áreas extensas na classe mais favorável. Contudo, toda essa porção do estado concentra grandes áreas desfavoráveis em relação à Salvaguarda da Biodiversidade, incluindo territórios classificados na classe mais crítica.

As RAs de Araçatuba e de São José do Rio Preto possuem extensas áreas com classificação intermediária em todas as diretrizes estratégicas. Em ambas, destaca-se a necessidade de atenção em relação à Salvaguarda da Biodiversidade, com a presença de áreas classificadas nos níveis mais baixos. Em Araçatuba, há áreas com a pior classificação na Resiliência às Mudanças Climáticas, enquanto São José do Rio Preto apresenta destaques bastante favoráveis à Redução das Desigualdades Regionais.

Por sua vez, a RA de Bauru apresenta favorabilidade em relação à Segurança Hídrica, mas concentra níveis críticos em relação à Salvaguarda da Biodiversidade e níveis baixos em relação às diretrizes de Resiliência às Mudanças Climáticas e Redução das Desigualdades Regionais.

As RAs de Itapeva, Marília, Presidente Prudente e Sorocaba apresentam níveis intermediários para as diretrizes de Resiliência às Mudanças Climáticas, Salvaguarda da Biodiversidade e Redução das Desigualdades Regionais, compreendendo um contínuo de áreas favoráveis na diretriz da Segurança Hídrica, correspondendo à bacia do Paranapanema. Dentre estas, destaca-se também a situação mais favorável da RA de Itapeva em relação à Salvaguarda da Biodiversidade.

A RA de Registro concentra, comparativamente às outras RAs do estado, as áreas mais favoráveis em relação à Salvaguarda da Biodiversidade e um bom desempenho em relação à Segurança Hídrica. Porém, a situação é preocupante em relação à Resiliência às Mudanças Climáticas, com áreas na classificação mais crítica, e também quanto à Redução das Desigualdades Regionais.

Outra situação preocupante é observada na RA de São José dos Campos, em que, apesar de possuir alguns dos municípios com melhores índices socioeconômicos do estado, apresenta níveis baixos e até mesmo críticos nas diretrizes de Resiliência às Mudanças Climáticas e Redução das Desigualdades Regionais. Na diretriz de Segurança Hídrica predominam níveis intermediários, com destaques positivos na região do Vale Histórico e, na Salvaguarda da Biodiversidade, as maiores favorabilidades incidem nos territórios da faixa costeira e das serras do Mar e da Mantiqueira.

O desenvolvimento e a análise dos resultados das cartas síntese das quatro diretrizes estratégicas contribuíram para a leitura da dinâmica territorial do estado de São Paulo e, juntamente com os demais produtos do ZEE-SP, subsidiaram a elaboração do zoneamento e das diretrizes aplicáveis às zonas ecológico-econômicas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume II: estratégias setoriais e temáticas**. Brasília, DF: MMA, 2016. 295 p. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-pan/pan-corais/1-ciclo/produtos/2019-pan-corais-plano-nacional-de-adaptacao-mudanca-do-clima.pdf>>. Acesso em: mai. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. Vulnerabilidade à Mudança do Clima. Disponível em: <<https://projetovulnerabilidade.fiocruz.br/>>. Acesso em: abril de 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – 3ª edição Revisada**. Brasília, DF: MMA/SDS, 2006.

COSTANZA, R. *et al.* *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. **Nature**, n. 387 (6630), p. 253-260, 1997.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. ***Ecosystems and Human Well-being: Synthesis***. Washington, DC: Island Press, 2005. 155 p. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: mai. 2021.