



**ntu**



**Produto 5**  
**Proposta Consolidada**  
**VOLUME II - Anexos**

**PLANO DIRETOR**  
**DE DESENVOLVIMENTO URBANO**  
**E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE**

**CANELA**





**ETAPA 5 - PROPOSTA CONSOLIDADA**  
**PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO E**  
**AMBIENTAL DE CANELA/RS**

**VOLUME II - ANEXOS**

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA**

Prefeito

Gilberto da Conceição Cezar

### **Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo - SMMAU**

Secretário

Carlos José Frozi

#### **FISCAIS DO PROJETO**

Elisabeth Scheele Queiroga

Carina Rodolfi Boeira Rizzo

Geraldo Luis Noll de Castro



NOVEMBRO DE 2025

## **FUNDAÇÃO LUIZ ENGLERT**

Presidente

Prof. Dr. André Zingano

### **LÍDER DO PROJETO**

### **NÚCLEO TECNOLOGIA URBANA**

#### **Coordenação**

Prof. Dr. Benamy Turkienicz

#### **Gerência Técnica**

Arq. Miguel del Río Francos

#### **Gerência de projeto**

Arq. Urb. Me. Juliana Lombard Souza

Arq. Urb. Me. Dany Delfim Silbermann

Arq. Urb. Pietro Marcos Rodrigues

#### **Estagiários**

Acad. Arq. Urb. Júlia Araújo Neis

Acad. Arq. Urb. Luiza Coimbra Alfonso

Acad. Arq. Urb. Mariana Vaccari Batista

Acad. Arq. Urb. Lívia Alexia de Souza

Acad. Arq. Urb. Caetano Echeverria Baggio

Acad. Arq. Urb. Gabriel Bergamaschi Buratto

Acad. Arq. Urb. Julia Bulling Magro

Acad. Arq. Urb. Monique Aguiar Lemos

## **CONSULTORES**

### **Direito Urbanístico e Ambiental**

Dra. Vanêscia Buzelato Prestes

Arq. Marilu Maraschin

Adv. Esp. Cristiane Bandeira da Silva

### **Sistemas Geoambientais**

#### **LABMODEL-RAZ-IGEO-UFRGS**

Profa. Dra. Tatiana Silva

Dr. Iporã Brito Possantti

### **Hidrologia**

#### **NESH-IPH**

Prof. Dr. Joel Goldenfum

Prof. Dr. Fernando Dornelles

Prof. Dr. Salatiel Wohlmuth da Silva

### **Geomática**

Arq. Fausto Isolan

### **Conforto Ambiental**

#### **LABCON-UFRGS**

Prof. Dr. Roni Anzolch

### **Sistemas de Tráfego e Transporte**

#### **LASTRAN-UFRGS**

Prof. Dr. Fernando Michel

Eng. Me. Mariana Lovato dos Santos

Eng. Giovana Facchini

### **Economia Urbana e Engajamento Comunitário**

#### **NITEC-UFRGS**

Prof. Dr. Paulo Antônio Zawislak

Prof. Me. Guilherme Freitas Cambuim

Me. Carla Netto

Dra. Ariane Ávila

Dra. Denise Barbieux

# SUMÁRIO

<b>ANEXO I - CAPACIDADE DE SUPORTE DOS CURSOS D'ÁGUA</b>	<b>página. 9</b>
<b>ANEXO II - ANÁLISES DE SUSCETIBILIDADE AMBIENTAL</b>	<b>página. 23</b>
<b>ANEXO III - PROVAS DE CONCEITO: ÁREA EQUIVALENTE DE BIODIVERSIDADE</b>	<b>página. 32</b>
<b>ANEXO IV - INDICADORES DE DESEMPENHO</b>	<b>página. 45</b>
<b>ANEXO V - PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS</b>	<b>página. 155</b>



# **ANEXO I - CAPACIDADE DE SUPORTE DOS CURSOS D'ÁGUA**

Equipe Técnica:

Eng. Ambiental Iporã Possanti - CREA RS 223591



# 1. CAPACIDADE DE SUPORTE DOS CURSOS D'ÁGUA

A análise da capacidade suporte dos cursos d'água foi realizada em uma área de interesse abrangente, englobando o município de Canela. Isso decorre em função da característica hidrológica desse tipo de avaliação, que precisa considerar tanto os efeitos de jusante (morro abaixo) quanto os de montante (morro acima).

## 1.1. Análise da capacidade

Resumo dos resultados obtidos na análise da capacidade de suporte dos cursos d'água:

Camada	Descrição	Etapas
flowacc_km2_10ha	Área de drenagem produto Merit-Hydro	resultado intermediário
disph_v27nov20_snirh	Disponibilidade hídrica superficial SNIRH	resultado intermediário
drenagem_sema_25k	Rede de drenagem oficial da SEMA/RS	resultado intermediário
censo_2022_setores_dados	Setores censitários Censo Demográfico 2022	resultado intermediário
habitantes_2022	Espacialização aleatória da população	resultado intermediário
topo_dem	Modelo digital de elevação sem depressões	resultado intermediário
basins_saga_hab	Malha de bacias de drenagem ferramenta SAGA	resultado intermediário
rivers_saga	Rede de drenagem ferramenta SAGA	resultado final

Tabela. 1. Resumo dos resultados  
Fonte: Possanti (2024).

### 1.1.1. Vazão mínima de referência

**Fundamentos.** A vazão mínima de referência para os cursos d'água considerada foi a Q95, ou seja, a vazão com probabilidade empírica de ser igualada ou superada em 95% do tempo, considerando os dados observados em estações fluviométricas. Essa é uma vazão baixa, típica de condições de estiagens (secas). Nesse sentido, o uso dessa vazão de referência é uma medida a favor da segurança.

**Métodos.** A Q95 específica (L/s por km<sup>2</sup> de área de drenagem) foi estimada a partir dos dados de vazão do produto “Disponibilidade Hídrica Superficial” (ANA, 2021). Assim, os dados de vazão por trecho de rio foram cruzados com a área de drenagem do produto Merit-Hydro (Yamazaki et al., 2019). A área de drenagem para cada trecho foi obtida pelo valor máximo amostrado com uma tolerância de 400 metros.

**Resultados.** A partir dos métodos empregados, o valor médio estimado para a Q95 específica foi de 8,6 L/s km<sup>2</sup>.

#### Referências:

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Disponibilidade Hídrica Superficial (BHO 2017 5K)**. (2021). Disponibilidade Hídrica Superficial (BHO 2017 5K) (snirh.gov.br). Acesso em 12 de Abril de 2024.

Yamazaki D., D. Ikeshima, J. Sosa, P.D. Bates, G.H. Allen, T.M. Pavelsky. **MERIT Hydro: A high-resolution global hydrography map based on latest topography datasets**. Water Resources Research, vol.55, pp.5053-5073, 2019, doi:10.1029/2019WR024873

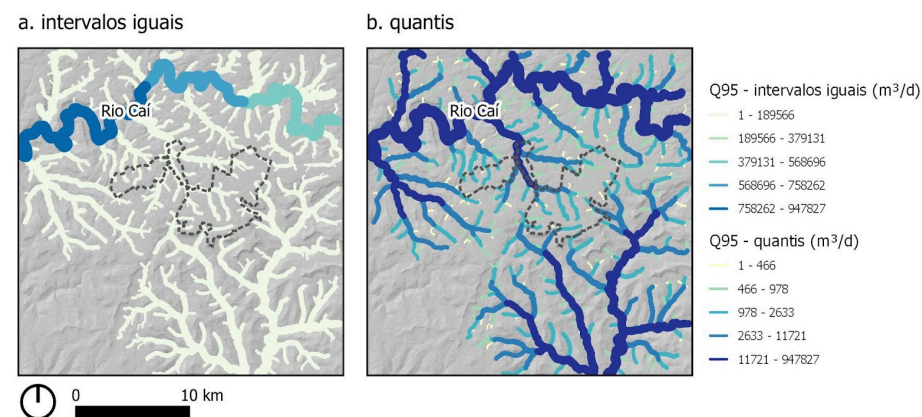
### 1.1.2. Regionalização da vazão mínima

**Fundamentos.** Uma vez obtida a vazão específica, foi realizado o mapeamento das vazões mínimas em maior detalhamento (regionalização). Os valores de vazão foram determinados trechos de rios e nas suas respectivas sub-bacias ao se multiplicar a Q95 específica (8,6 L/s km<sup>2</sup>, estimada) pela área de drenagem do trecho (km<sup>2</sup>), que inclui tanto a bacia local como todas as bacias de montante.

**Métodos.** Os trechos e sub-bacias de cursos d’água foram então obtidos por um conjunto de técnicas de geoprocessamento sobre o modelo digital de elevação (MDE) SRTM, na versão com 30 metros de resolução. Inicialmente, o modelo foi hidrologicamente condicionado pela rede de drenagem da base cartográfica da SEMA/RS e pelo preenchimento de depressões com a ferramenta “Fill Sinks - SAGA”. A seguir, o MDE foi processado pela ferramenta “Channel Network - SAGA”. O resultado dessa ferramenta consiste em camadas vetoriais de drenagem (linhas) e bacias (polígonos) com informações da topologia, ou seja, qual trecho se conecta com outro. Essas informações foram então processadas para se recuperar a área de drenagem total de cada trecho

de curso d’água. A vazão, por fim, foi determinada diretamente na tabela de atributos, nas colunas “Q95\_Ls” (para L/s) e “Q95\_Ld” (para L/dia).

**Resultados.** A Figura 1 apresenta os resultados obtidos. A vazão na rede de drenagem pode ser visualizada tanto pela tonalidade da cor quanto pela espessura do trecho. O mapa em escala de intervalos iguais deixou evidente que o curso d’água com a maior vazão disponível na região consiste no Rio Caí. Essa disponibilidade de água é desproporcional em relação a todos os outros arroios e córregos, sendo 20 mil vezes superior. Isso ocorre em razão da grande área de drenagem do Rio Caí, que se prolonga para montante até São Francisco de Paula. O mapa em escala de quantis apresenta uma visualização que realça a topologia dos cursos d’água, onde cada confluência produz a soma das vazões. Assim, fica mais claro que os Arroios Forqueta, Caracol, Angabei e o Rio Paranhana são os principais cursos d’água em termos de vazão, além do Rio Caí.



**Fig. 1. Regionalização das vazões mínimas de referência (Q95).** (a) Visualização da Q95 na classificação de intervalos iguais. (b) Visualização da Q95 na classificação dos quantis. Fonte: Possanti (2024).

### 1.1.3. Enquadramento dos cursos d’água

A literatura técnica e legal foi consultada para se obter o enquadramento dos cursos d’água na região de interesse, bem como valores referentes à matéria orgânica biodegradável (Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO) em todas as

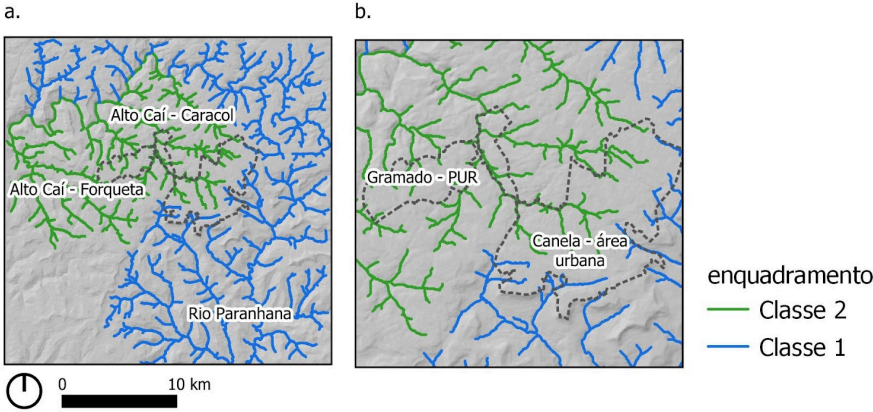
classes de enquadramento. A Tabela 2 apresenta o enquadramento na meta final para as bacias identificadas na área de interesse (a Figura 2 exibe o mapa). A Tabela 3 demonstra os valores máximos permitidos para DBO para cada classe de enquadramento, de acordo com a legislação vigente.

Bacia	Qualidade atual	Enquadramento (intermediário)	Enquadramento (final)	Fonte
Rio Paranhana - Nascentes - Três Coroas	Classe 4	Classe 2	Classe 1	Resolução CRH 149/2014
Alto Cai - Caracol Juá - Margem Esquerda	indefinido	indefinido	Classe 2	Resolução CRH 50/2008
Alto Cai - Macaco Forqueta - Margem Esquerda	indefinido	Classe 2	Classe 2	Resolução CRH 50/2008 e CRH 53/2009

**Tab. 2. Enquadramento das bacias hidrográficas na região de interesse.**  
Fonte: Possanti (2024).

Valores máximos permitidos por classe de enquadramento para matéria orgânica biodegradável (DBO de 5 dias, 20°C)		
Classe de Enquadramento	Valor máximo permitido (DBO de 5 dias, 20°C)	Unidades
Classe 1	3	mg DBO/L
Classe 2	5	mg DBO/L
Classe 3	10	mg DBO/L
Classe 4	acima de 10	mg DBO/L

**Tab. 3. Valores máximos permitidos por classe de enquadramento para matéria orgânica biodegradável (DBO de 5 dias, 20°C).**  
Fonte: Possanti (2024).



**Fig. 2. Mapa do enquadramento (meta final).** (a) Enquadramento nas bacias hidrográficas na região. (b) Detalhe para a área de interesse (Canela - área urbana).  
Fonte: Possanti (2024).

1.1.4. Cenários de lançamentos do esgoto

**Fundamentos.** O enquadramento atual dos cursos d’água foi avaliado diante de dois cenários de lançamento de esgoto: o cenário 0 (c0) – sem tratamento de esgoto e cenário 1 (c1) – com tratamento de esgoto. O parâmetro de qualidade avaliado foi a matéria orgânica biodegradável (Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO).

**Métodos.** A Tabela 4 resume os valores das variáveis manipuladas para a análise do lançamento de esgotos. A vazão de esgoto por habitante foi definida a partir do padrão estabelecido na NBR 7229 (ABNT, 1993). A concentração de DBO no esgoto bruto foi calculada a partir do padrão de projeto estabelecido na NBR 12209 (ABNT, 1992) e da vazão por habitante da NBR 7229 (ABNT, 1993). A concentração de DBO no esgoto tratado foi considerada pelo padrão de lançamento estabelecido para a faixa de vazão mais baixa na Resolução CONSEMA 355.

Variável	Valor	Unidades	Fonte
Vazão de esgoto por habitante	130	L/ d hab	NBR 7229
Carga DBO do esgoto bruto	54	g/ hab d	NBR 12209
DBO esgoto bruto	415	mg DBO/L	calculado
DBO esgoto tratado	120	mg DBO/L	CONSEMA 355

**Tab. 4. Variáveis utilizadas para o cálculo da DBO no cenário de esgoto bruto e esgoto tratado.**

Fonte: Possanti (2024).

A vazão de esgoto por trecho de curso d'água foi calculada na tabela de atributos da rede de drenagem ao se multiplicar a vazão de esgoto por habitante (130 L/d hab) pelo número de habitantes total de cada trecho. Esse valor foi determinado com técnicas de geoprocessamento a partir dos dados agregados por setores censitários do Censo Demográfico 2022 (IBGE, 2024). O primeiro passo foi espacializar aleatoriamente os habitantes no interior dos polígonos dos setores censitários. A seguir, a ferramenta estatística de zonas foi empregada para se obter o total de habitantes por sub-bacia. Por fim, se determinou o número de habitantes local e a montante de cada trecho da mesma forma que se determinou a área de drenagem, usando-se as informações topológicas da rede de drenagem.

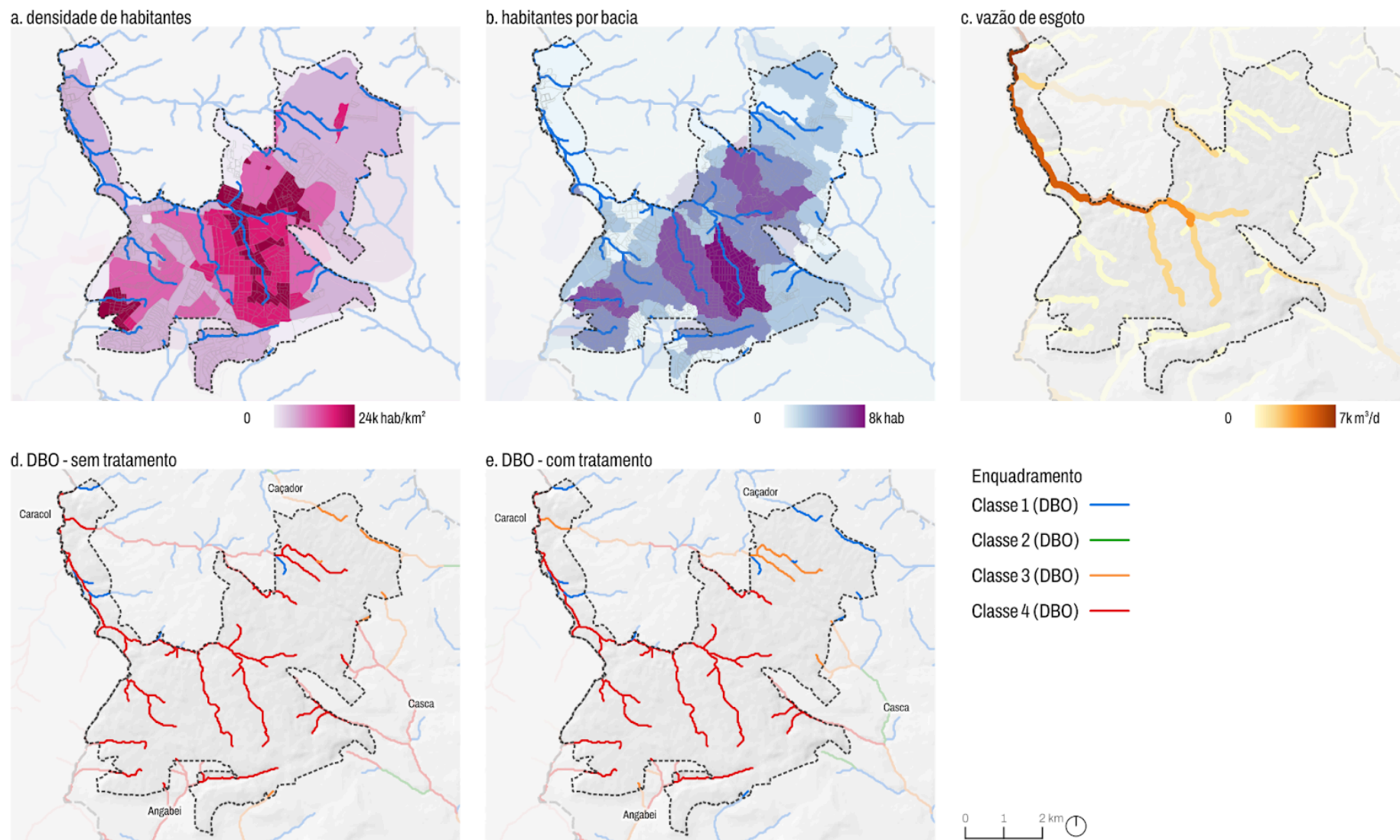
Por fim, se determinou o enquadramento atual nos dois cenários a partir da razão de diluição da vazão de esgoto pela vazão mínima de referência dos cursos d'água. A concentração de DBO no trecho, assim foi determinado pela seguinte equação:

$$Cr = Ce \times (Qe/Qe+Q95)$$

Em que Cr é a concentração de DBO no trecho de rio, Ce é a concentração de DBO no esgoto (bruto ou tratado, conforme cenário), Qe é a vazão de esgoto no trecho de rio e Q95 é a vazão mínima de referência no trecho de rio.

**Resultados.** A Figura 3 exibe os resultados obtidos para os cenários de lançamento de efluentes. O mapa de densidade de habitantes revela o padrão demográfico na região de interesse, evidenciando que Canela apresenta uma maior concentração populacional nas bacias afluentes ao Arroio Canelinha. Esse padrão de ocupação populacional se reflete no padrão de escoamento de esgoto sanitário em cada curso d'água. Por captar aportes de esgoto sanitário por diversos afluentes, foi verificado que o Arroio Caracol é o curso d'água com a maior vazão de esgoto (acima de 7 mil m<sup>3</sup> por dia), que acaba sendo lançada do Rio Caí.

O enquadramento com base na DBO dos cursos d'água nos cenários com e sem tratamento são apresentados nos detalhes “d” e “e” na Figura 3. O cenário sem tratamento demonstra que todos os cursos d'água na região se iniciam como Classe 4 desde a sua cabeceira, sendo necessárias diversas confluências para que a diluição seja suficiente para melhorar a classe de enquadramento. Ainda assim, o Arroio Caracol e Angabei seguem até o final das suas bacias com a pior qualidade (Classe 4). No caso do cenário com tratamento, a situação melhora para todos os cursos d'água, com exceção do Arroio Caracol, que permanece como Classe 4 até a sua confluência no Rio Caí. **De qualquer forma, em ambos os cenários fica evidente que os cursos d'água na região são incompatíveis com o enquadramento na meta final, em virtude da proporção da vazão natural e a vazão de esgoto.**



**Fig. 3. Estimativa de vazão de esgoto nos cursos d'água.** (a.) Mapa da densidade populacional por setor censitário (Censo IBGE 2022). (b.) Amostragem da população por bacia de drenagem. (c.) vazão de estimada de esgoto total (local e a montante) por trecho de rio. (d.) Enquadramento da DBO no cenário sem tratamento do esgoto. (e.) Enquadramento da DBO no cenário com tratamento.

Fonte: Possanti (2024)

### 1.1.5. Cenários de conformidade e indicador de desempenho

**Fundamentos.** Os cenários de conformidade avaliam a capacidade das bacias e trechos de rios de suportar habitantes em conformidade com os valores máximos permitidos de DBO em cada classe de enquadramento. Assim, três cenários de conformidade para Classe 1, Classe 2 e Classe 3 foram avaliados em cada sub-cenário de lançamento de esgoto (com ou sem tratamento). Não é possível calcular uma medida de suporte para Classe 4 pois o valor máximo permitido é indefinido.

O indicador de desempenho proposto aqui consiste na **população máxima para a conformidade**, ou seja, o número de habitantes máximo possível para se atender a conformidade do enquadramento. Assim, o planejamento da expansão urbana ou de pontos de lançamento podem vir a avaliar em qual tributário lançar esgotos domésticos para que se minimize os impactos ambientais.

**Métodos.** Cada cenário de conformidade foi determinado a partir da reversão da equação de diluição para que a concentração no trecho de rio seja o valor máximo permitido (VMP). A população máxima de habitantes, assim foi isolada do termo da vazão de esgoto, de forma que:

$$H_{max} = (VMP \times Q95) / (130 \times (Ce - VMP))$$

Em que Hmax é o número máximo de habitantes a montante do trecho de rio; VMP é o valor máximo permitido no cenário de enquadramento; Qe é a vazão de esgoto no trecho de rio; Q95 é a vazão mínima de referência no trecho de rio. O cálculo de habitantes máximo foi realizado diretamente na tabela de atributos da rede de drenagem. Valores de VMP para DBO e Ce foram utilizados a partir da Tabela 1.3 e Tabela 1.4, respectivamente.

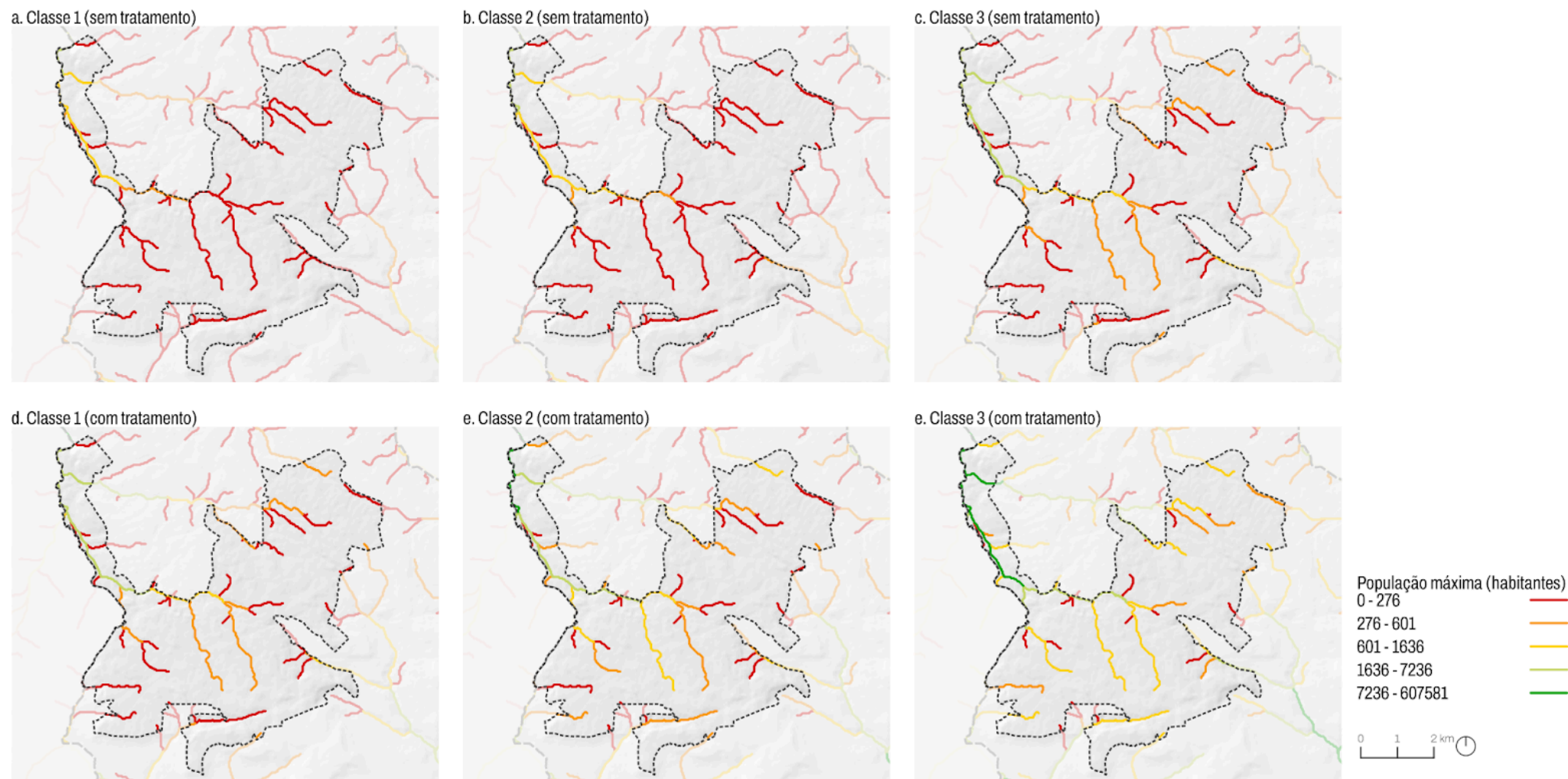
**Resultados.** A Figura 4 exhibe os resultados obtidos. A Tabela 5 resume a lista de campos (colunas) na tabela de atributos da camada final (camada “rivers\_saga” do banco de dados). Todos os cenários evidentemente indicam

que cursos d’água nas cabeceiras (vazão natural baixa) conseguem suportar menos habitantes que cursos d’água maiores. A diferença entre os cenários, assim, é a população máxima de habitantes para manter os cursos d’água em conformidade com as Classe 1, Classe 2 e Classe 3. A situação mais crítica é o cenário de Classe 1 sem tratamento: nessa condição os únicos trechos capazes de suportar mais de mil habitantes são os Rios Caí, Paranhana e o trecho final do Arroio Caracol. No caso de existir tratamento, outros trechos também passam a suportar mais de mil habitantes, como Arroio Angabei e Arroio Forqueta. A situação menos crítica consiste no cenário de Classe 3 com tratamento, em que a maior parte dos riachos secundários (afluentes dos arroios) conseguem suportar mais de mil habitantes. Os outros cenários são intermediários a essas condições limítrofes. Em razão da sua alta vazão natural, o Rio Caí é capaz de suportar até 500 mil habitantes em todos os cenários.

Campo	Descrição	Unidades
hab_seg_2022	Habitantes na bacia incremental em 2022	Habitantes
hab_up_2022	Habitantes na bacia de montante em 2022	Habitantes
hab_2022	Habitantes na bacia total (incremental e montante) em 2022	Habitantes
Enq_final	Classe de Enquadramento - meta final	-
Q_esgoto_Ldl	Vazão de esgoto cloacal estimada	L/dia
area_seg_km2	Área da bacia incremental	km <sup>2</sup>
area_up_km2	Área da bacia de montante	km <sup>2</sup>
Q95_Ls	Vazão de referência Q95	L/s
Q95_Ld	Vazão de referência Q95	L/d
DBO_c0	Demanda Bioquímica de Oxigênio – sem tratamento	mg O2/L
DBO_c1	Demanda Bioquímica de Oxigênio – com tratamento	
Hab_CL1_c0	População máxima para conformidade - Classe 1 sem tratamento	Habitantes
Hab_CL2_c0	População máxima para conformidade - Classe 2 sem tratamento	Habitantes
Hab_CL3_c0	População máxima para conformidade - Classe 3 sem tratamento	Habitantes
Hab_CL1_c1	População máxima para conformidade - Classe 1 com tratamento	Habitantes
Hab_CL2_c1	População máxima para conformidade - Classe 2 com tratamento	Habitantes
Hab_CL3_c1	População máxima para conformidade - Classe 3 com tratamento	Habitantes

**Tabela. 5. Descrição dos campos disponíveis na tabela de atributos do resultado final - camada “rivers\_saga”.**

Fonte: Possanti (2024).



**Fig. 4. Indicador de desempenho e cenários de conformidade com o enquadramento (para DBO).** População máxima por trecho de rio (local e montante) para (a.) Classe 1, sem tratamento de esgoto; (b.) Classe 2, sem tratamento de esgoto; (c.) Classe 3, sem tratamento de esgoto; (d.) Classe 1, com tratamento de esgoto; (e.) Classe 2, com tratamento de esgoto; (f.) Classe 3, com tratamento de esgoto. Nota: visualização de cores em classes de quantis.

Fonte: Possanti (2024).

### 1.1.6. Considerações sobre o enquadramento

A análise da capacidade suporte dos cursos d'água deixa evidente a natureza montanhosa da região de Canela e Gramado, sendo uma área recortada por uma densa rede de drenagem de pequenos riachos com baixas vazões de referência. O maior curso d'água na região é o Rio Caí, que fica distante dos principais centros urbanos. O Arroio Caracol surge como o principal riacho que coleta as cargas de esgotos lançadas com ou sem tratamento. A avaliação da DBO a partir de valores padronizados para esgoto sanitário traz a seguinte constatação: mesmo com tratamento de esgoto, **a qualidade dos cursos d'água na região continuará incompatível com as metas de enquadramento vigentes**. Ou seja, o enquadramento aprovado na região não é razoável diante da ocupação populacional e a capacidade de diluição dos riachos existentes. No melhor cenário avaliado, os riachos poderão sustentar a população existente e futura com um enquadramento de Classe 3. Essa condição pode ser maximizada pela instalação de emissários para o lançamento de esgoto bruto ou tratado em pontos mais adequados, com maior capacidade de diluição.

O indicador obtido foi a “**população máxima para a conformidade**”, que varia conforme o cenário de lançamento e enquadramento. O cenário mais restritivo é a Classe 1 sem tratamento e o cenário mais permissivo é a Classe 3 com tratamento. Nota-se que mesmo sob o cenário mais permissivo, a população máxima atinge valores acima de 7 mil habitantes em trechos de jusante dos principais arroios da região. Uma alternativa para se trabalhar no planejamento da expansão urbana é considerar o **excesso populacional para conformidade**, ou seja, a diferença entre a projeção populacional e a população máxima para conformidade. Nesse caso, o ideal é minimizar o excesso. Por último, é preciso ressaltar que essa análise deve levar em consideração dois elementos: (1) o ponto de lançamento do sistema de coleta e (2) a abrangência ou bacia de captação do sistema de coleta de esgoto cloacal. Essa área pode incluir regiões distantes fora da bacia hidrográfica, com o auxílio de emissários de esgoto bruto e tratado.

### 1.1.7. Projeções populacionais e áreas prioritárias em Canela

**Fundamentos.** Os cenários descritos consideram apenas a população atual, com base no Censo Demográfico de 2022. Dada a baixa capacidade de diluição dos efluentes na região, mesmo com a população atual, qualquer aumento populacional agravará a situação, tornando ainda mais difícil atingir as metas de enquadramento em condições de baixa vazão. No entanto, ao projetar o crescimento populacional futuro, é possível identificar áreas mais críticas, que demandarão prioridade nas ações de mitigação. O Plano Diretor de Canela auxilia nesse processo, mapeando áreas onde os lotes urbanos podem suportar um maior aumento populacional, com base nas densidades estipuladas. Essa abordagem permite uma análise mais precisa de onde ocorrerão os maiores incrementos, facilitando a identificação detalhada das áreas prioritárias para intervenções e o planejamento da infraestrutura, especialmente no que diz respeito à gestão de efluentes.

**Métodos.** Foram avaliados dois cenários de crescimento populacional de Canela para o ano de 2040: uma projeção aritmética e uma projeção mista. O processo de espacialização começou com uma projeção global para o município, seguida de um escalonamento descendente (downscaling) para o nível dos lotes urbanos, de acordo com a densidade permitida pelo Plano Diretor. Essa análise foi obtida diretamente com a equipe do NTU. Em seguida, foram gerados mapas de população no formato raster utilizando a ferramenta de rasterização com soma (pacote GDAL no QGIS). A ferramenta “AccFlux”, do pacote PC Raster, foi então empregada para acumular a população de montante ao longo da drenagem do terreno. O resultado raster foi amostrado para representação vetorial sobre os trechos de drenagem (camada “rivers\_saga”). Para calcular a vazão de esgoto, foi aplicado o valor de 130 L/dia por habitante, conforme a NBR 7229 (Tabela 3). A população nos lotes para o ano de 2022 foi estimada pelo escalonamento descendente (downscaling) a partir do número de economias. Com isso, a análise de prioridades foi feita comparando os resultados com o cenário de base, referente ao ano de 2022.

**Resultados.** Os resultados obtidos estão representados na Figura 5 e no Tabela 6. A população urbana total estimada para 2022 é de 46.390 habitantes, enquanto as projeções para 2040 indicam um aumento significativo: 104.015 habitantes na projeção aritmética e 130.740 habitantes na projeção mista. Em ambos os cenários, o Arroio Caracol se destaca como o curso d'água com maior incremento de esgoto. No cenário de base (2022), esse riacho deságua no Rio

Caí com uma vazão de aproximadamente 3,5 mil m³/dia de esgoto. Nos cenários projetados, essa vazão aumenta para algo entre 10 mil e 12 mil m³/dia, dependendo da projeção aritmética ou mista (Figura 5a e Figura 5b). Isso representa um aumento de no mínimo 6,5 mil m³/dia em relação ao presente, mais que o dobro da vazão atual. Outros cursos d'água, como os arroios Casca e Angabei, tributários do Rio Paranhana, não apresentam incrementos de vazão de esgoto superiores a 2,5 mil m³/dia.

Quando se analisam as bacias de drenagem no contexto do plano de saneamento (Figura 5c) as Bacias 9 e 10, onde estão os Arroios Canelinha e São José, se destacam como as áreas com maior crescimento populacional. Como resultado, essas bacias contribuem com aproximadamente 67% do incremento total da vazão de esgoto. Nesse sentido, a priorização das bacias para intervenções no saneamento (Tabela 6) foi definida com base na vazão potencial de esgoto, evidenciando um padrão concêntrico de prioridade ao redor do centro da cidade.

Prioridade	Nome Bacia	Habitantes 2022	Habitantes 2040 (proj. aritmética)	Habitantes 2040 (proj. mista)
1	Bacia 9	19403	38231	51585
2	Bacia 10	7424	23072	26967
3	Bacia 1	4363	6994	6899
4	Bacia 5	2751	6990	9938
5	Bacia 4	2155	5491	6154
6	Bacia 8	2990	5416	6435
7	Bacia 3	3195	4936	6172
8	Bacia 2	2105	3652	3860
9	Bacia 6	15	1912	3150
10	Bacia 7	882	1569	1327
Totais*		45283	98263	122487

Tabela. 6. Relação de habitantes por bacia do plano de saneamento. A vazão de esgoto potencial é obtida multiplicando-se o número de habitantes por 130 L/d/hab.  
(\*) Totais amostrados dentro do polígono de cada bacia.

Fonte: Possanti (2024).

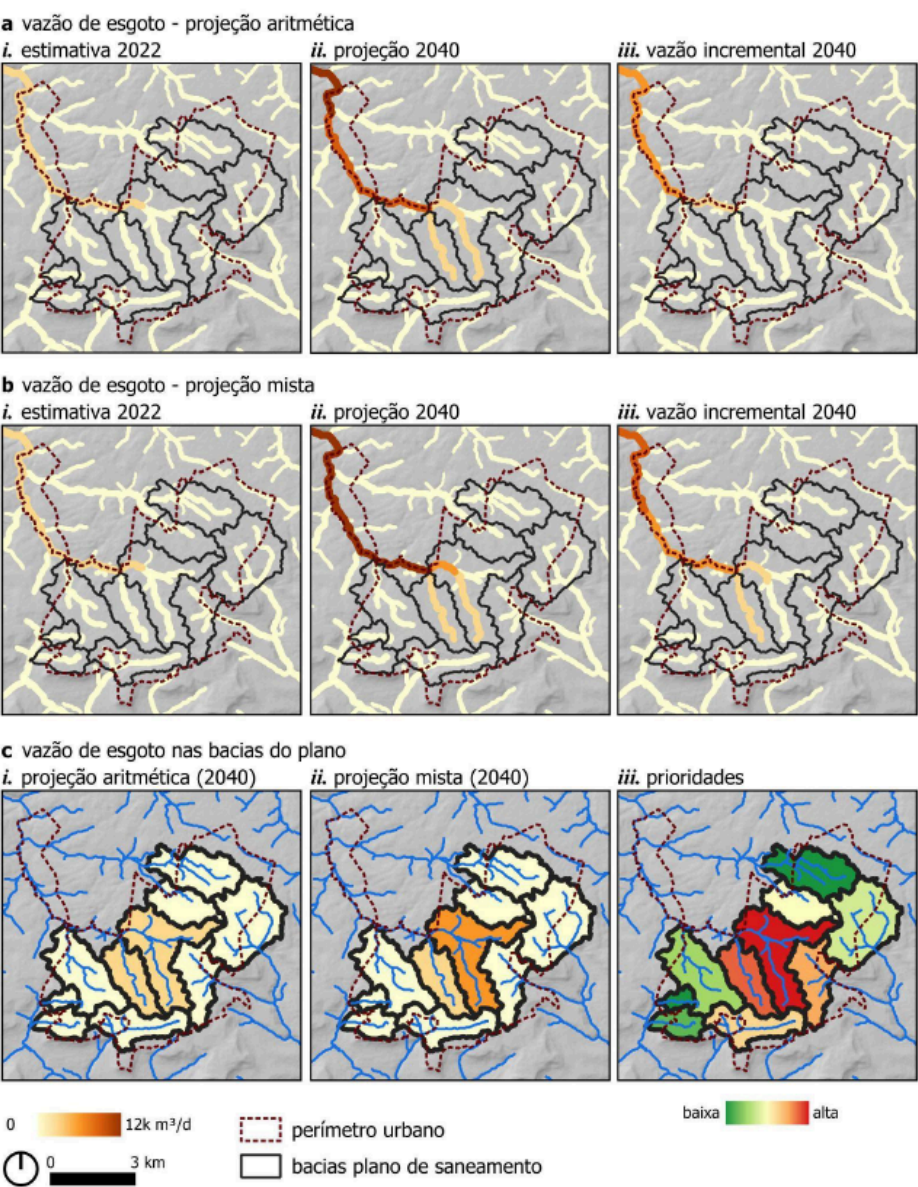


Fig. 5. Estimativa de vazão esgoto com base em cenários de futuro da população no município de Canela.

(a.) vazão de esgoto potencial por projeção aritmética: cenário de base (ano 2022, detalhe); cenário futuro (ano 2040, detalhe *ii*), e vazão incremental de esgoto (detalhe *iii*). (b.) vazão de esgoto potencial por projeção mista: cenário de base (ano 2022, detalhe *i*); cenário futuro (ano 2040, detalhe *ii*), e; vazão incremental de esgoto (detalhe *iii*). (c.) vazão de esgoto potencial máxima nas bacias do plano de saneamento: projeção aritmética (detalhe *i*); projeção mista (detalhe *ii*), e; ordenamento de prioridade (detalhe *iii*).

Fonte: Possanti (2024)

## 1.2. Conclusão

Este relatório técnico sobre Canela ressalta a necessidade urgente de integrar a gestão ambiental com o planejamento urbano, especialmente para mitigar riscos hidrológicos e melhorar a capacidade dos cursos d'água de suportarem a carga de esgoto projetada para o futuro. O estudo aborda as limitações dos cursos d'água, propondo o conceito de “população máxima para conformidade” com as metas de enquadramento ambiental. A instalação de emissários para desviar esgoto para mananciais maiores, como o Rio Cai, é recomendada como uma medida necessária para garantir a viabilidade do saneamento. Os cenários de crescimento populacional analisados indicam que, sem intervenções adequadas, o aumento significativo de esgoto, particularmente no Arroio Caracol, poderá comprometer ainda mais a qualidade da água e a capacidade de diluição da região. Por último, foi avaliada a priorização das bacias de drenagem com base no crescimento populacional e no aumento da vazão de esgoto, destacando as Bacias 9 e 10, que contribuem com aproximadamente 67% da vazão incremental.

### 1.3. Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12209, (1992). **Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.**

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229 (1993). **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.**

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Disponibilidade Hídrica Superficial (BHO 2017 5K).** (2021). Disponibilidade Hídrica Superficial (BHO 2017 5K) (snirh.gov.br). Acesso em 12 de Abril de 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Brasília, DF: CONAMA, 2005.

Melo, C. M. (2018). **Efeito da caracterização das unidades geotécnicas no mapeamento das áreas susceptíveis a escorregamentos com modelo SHALSTAB.** Dissertação de Mestrado. <http://hdl.handle.net/10183/181045>

Michel, G. P. (2015). **Estimativa da profundidade do solo e seu efeito na modelagem de escorregamentos.** Tese de Doutorado. <http://hdl.handle.net/10183/192971>

Montgomery, D. R., & Dietrich, W. E. (1994). **A physically based model for the topographic control on shallow landsliding.** Water resources research, 30(4), 1153-1171.

Nobre, A. D., Cuartas, L. A., Momo, M. R., Severo, D. L., Pinheiro, A., & Nobre, C. A. (2016). **HAND contour: a new proxy predictor of inundation extent.** Hydrological Processes, 30(2), 320-333.

Rennó, C. D., Nobre, A. D., Cuartas, L. A., Soares, J. V., Hodnett, M. G., & Tomasella, J. (2008). **HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia.** Remote Sensing of Environment, 112(9), 3469-3481.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho de Recursos Hídricos. **Resolução nº 50 de 6 de novembro de 2008. Aprova o enquadramento das águas das bacias hidrográficas dos rios Caí, Pardo, Tramandaí e do Lago Guaíba.** Porto Alegre, RS: CRH/RS, 2008.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho de Recursos Hídricos. **Resolução nº 53 de 4 de março de 2009. Aprova os prazos máximos para atingir a meta final e a meta intermediária do enquadramento das águas da bacia hidrográfica do Rio Caí.** Porto Alegre, RS: CRH/RS, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho de Recursos Hídricos. **Resolução nº 149 de 1 de junho de 2014. Aprova o Enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.** Porto Alegre, RS: CRH/RS, 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual de Meio Ambiental. **Resolução nº 355 de 13 de julho de 2017. Dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, RS: CONSEMA, 2017.

Yamazaki D., D. Ikeshima, J. Sosa, P.D. Bates, G.H. Allen, T.M. Pavelsky. **MERIT Hydro: A high-resolution global hydrography map based on latest topography datasets.** Water Resources Research, vol.55, pp.5053-5073, 2019, doi:10.1029/2019WR024873



# **ANEXO II - ANÁLISES DE SUSCETIBILIDADE AMBIENTAL**

Equipe Técnica:

Eng. Ambiental Iporã Possanti - CREA RS 223591



# 1. SUSCETIBILIDADE AMBIENTAL

O presente relatório consiste nos resultados e documentação técnica da análise de riscos geológicos e hidrológicos na área urbana de Canela (RS). Os produtos objetivam auxiliar na tomada de decisão no âmbito do Plano Diretor de Canela.

## 1.1. Risco geológico - deslizamentos de encostas

Para caracterizar os riscos geológicos, foram mapeadas na área de interesse a suscetibilidade natural a deslizamentos de encostas. A suscetibilidade natural deve ser entendida como um indicador de risco potencial. O risco propriamente dito vai depender também de outras variáveis, em especial a exposição e vulnerabilidade das habitações. A Tabela 1 exhibe os resultados obtidos nesse mapeamento.

Camada	Descrição	Etapa
risks_dem_10m	Modelo digital de elevação de alta resolução	resultado intermediário
risks_dem_fill_10m	Modelo digital de elevação sem depressões	resultado intermediário
risks_slope_rad_10m	Mapa de declividades (radianos)	resultado intermediário
risks_flowacc_mfd_10m	Mapa de área de drenagem (acúmulo de fluxo)	resultado intermediário
risks_landslides_shalstab_base	Simulação SHALSTAB - cenário de base	resultado intermediário
risks_landslides_shalstab_default	Simulação SHALSTAB - cenário padrão	resultado intermediário
risks_landslides_shalstab_critical	Simulação SHALSTAB - cenário crítico	resultado intermediário
risks_landslides_suscep	Mapa de suscetibilidade natural a deslizamentos de encostas.	produto final
risks_landslides_suscep_cls	Classificação de risco de deslizamentos de encostas.	Produto final

**Tabela. 1. Resumo dos resultados obtidos no mapeamento da suscetibilidade natural e deslizamento de encostas.**

Fonte: Possanti (2024).

### 1.1.1. Modelo SHALSTAB

**Fundamentos.** O modelo SHALSTAB (do inglês Shallow Landsliding Stability Model), proposto originalmente em Montgomery & Dietrich (1994), consiste em

uma abordagem física usada principalmente no campo da ciência ambiental e geologia para analisar o risco de deslizamentos de terra rasos e a estabilidade do solo em encostas. O nome SHALSTAB combina "SHAL" de deslizamentos de terra rasos e "STAB" de estabilidade, sublinhando seu foco na avaliação da estabilidade de encostas para prever onde deslizamentos de terra podem ocorrer (suscetibilidade natural).

Referências: Montgomery, D. R., & Dietrich, W. E. (1994). **A physically based model for the topographic control on shallow landsliding**. *Water resources research*, 30(4), 1153-1171.

O modelo integra parâmetros hidrológicos e físicos da topografia e do solo para avaliar o equilíbrio entre forças motrizes, que tendem a iniciar a ruptura de encostas, e forças resistivas, que trabalham contra o movimento. Fatores-chave considerados no modelo SHALSTAB incluem:

- **Topografia:** O modelo usa modelos digitais de elevação (MDEs) para analisar a inclinação da encosta, orientação e curvatura, pois esses fatores influenciam tanto a resposta hidrológica de uma encosta à chuva quanto as forças gravitacionais atuando em massas potenciais de deslizamento de terra.
- **Propriedades do solo:** características como profundidade do solo, coesão, ângulo de fricção interna e densidade são cruciais para determinar a resistência ao cisalhamento do solo, que é um fator chave na resistência à iniciação de deslizamentos de terra.
- **Hidrologia:** O SHALSTAB considera a área de drenagem, que expressa o quanto de água se move pelo solo, afetando tanto a pressão dentro do solo quanto seu peso total. O aumento do conteúdo de água pode diminuir a resistência do solo e aumentar a probabilidade de um deslizamento de terra.

O modelo produz um mapa mostrando áreas de estabilidade variável, indicando locais que são potencialmente suscetíveis a deslizamentos de terra rasos sob determinadas condições – o valor 1 indica máxima susceptibilidade e o valor 7 indica a mínima. Esses mapas podem ser usados por gestores, planejadores urbanos e cientistas ambientais para identificar áreas em risco e mitigar potenciais perigos de deslizamentos de terra, por exemplo, restringindo o desenvolvimento em áreas de alto risco ou implementando medidas de estabilização de encostas.

Embora o modelo SHALSTAB forneça insights importantes, ele também está sujeito a limitações, incluindo suposições sobre homogeneidade do solo e a necessidade de dados de entrada precisos. A variabilidade nas propriedades do solo, cobertura vegetal e padrões meteorológicos locais podem influenciar as previsões do modelo, às vezes necessitando de verificação de campo e a incorporação de conhecimento local para uma avaliação precisa do risco.

**Método.** Diante das indisponibilidade de dados sobre o solo obtidos in situ, a aplicação do modelo levou em consideração o estudo de Michel (2015) e Melo (2018), que mediram as propriedades em Alto Feliz (RS), em uma área de estudo na mesma bacia hidrográfica (Rio Cai) e na mesma paisagem geomorfológica de Canela e Gramado (encosta da serra do mar).

Referências:

Melo, C. M. (2018). **Efeito da caracterização das unidades geotécnicas no mapeamento das áreas susceptíveis a escorregamentos com modelo SHALSTAB**. Dissertação de Mestrado. <http://hdl.handle.net/10183/181045>

Michel, G. P. (2015). **Estimativa da profundidade do solo e seu efeito na modelagem de escorregamentos**. Tese de Doutorado. <http://hdl.handle.net/10183/192971>

Para se avaliar as incertezas nos parâmetros reportados para 20 amostras de solo em Michel (2015), três cenários foram simulados, variando-se os valores em uma escala incremental a favor da segurança (Tabela 2). O **Cenário Base** consiste nos valores mais otimistas dos parâmetros (melhor cenário possível, dadas as evidências). O **Cenário Padrão** consiste nos valores médios dos parâmetros (cenário esperado, dadas as evidências). O **Cenário Crítico** consiste nos valores dos parâmetros visando a segurança máxima (pior cenário possível, dadas as evidências).

Parâmetro	Símbolo	Unidades	Cenário Base	Cenário Padrão	Cenário Crítico
Massa específica do solo	$\rho_s$	g/cm <sup>3</sup>	1.8	1.7	1.6
Profundidade do solo	z	m	1.0	0.75	0.5
Condutividade hidráulica saturada	Ks	m/h	0.3	0.9	2.3
Ângulo de atrito interno do solo	$\phi$	(°)	40.0	30.0	10.3
Coesão do solo	c	MPa	0.016	0.007	0.001

**Tabela. 2. Parâmetros utilizados para os cenários simulados no modelo SHALSTAB**

Fonte: Possanti (2024).

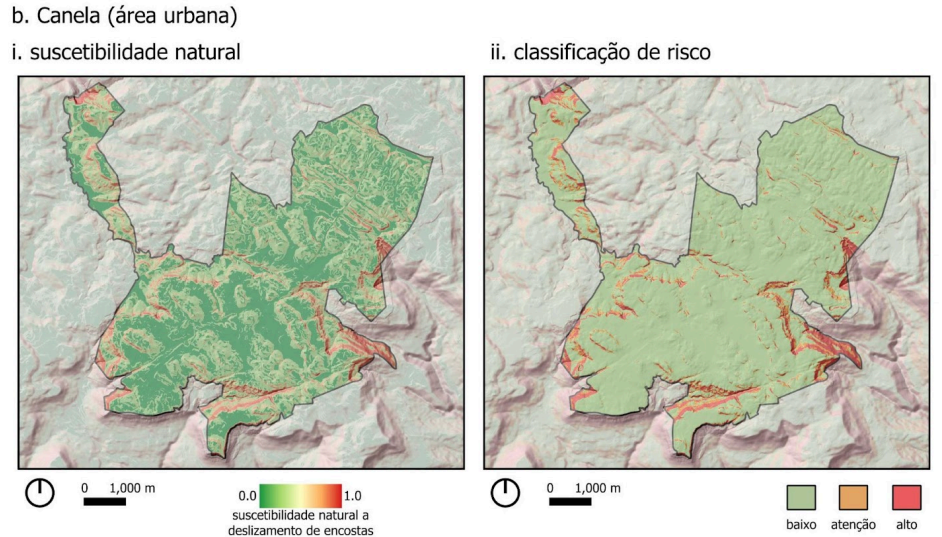
Além dos parâmetros do solo, mapas de declividade e da área de drenagem acumulada (acúmulo de fluxo) foram fornecidos como dados de entrada nas simulações do modelo SHALSTAB. O mapa de declividade foi convertido para radianos. O mapa de área de drenagem acumulada foi obtido pelo método de múltiplas direções de fluxo. Ambos os mapas foram obtidos a partir de um modelo digital de terreno de alta resolução gerado diretamente por interpolação bilinear das curvas de nível em escala 1:1000 (1 metro de resolução), disponíveis na área de interesse (área urbana de Canela). No entanto, como a determinação da área de drenagem acumulada necessita a abrangência total das bacias de drenagem, as curvas de nível na área de interesse foram complementadas com curvas de nível de menor qualidade derivadas do modelo digital de elevação SRTM. Assim, a compatibilização das escalas de análise foi obtida em 10 metros de resolução.

Com os cenários simulados do modelo SHALSTAB, se obteve então o mapa síntese de suscetibilidade natural a deslizamentos de terra. Esse mapa síntese pondera as incertezas implicadas nos dados de entrada utilizados. O mapa foi calculado a partir da normalização das classes de suscetibilidade dos cenários do modelo SHALSTAB entre 0 (mínima) e 1 (máxima), seguida da média local entre os mapas dos cenários. Assim, o mapa síntese de suscetibilidade apresenta nuances maiores que os cenários isolados e reforça as áreas em que todos os cenários apontam como de grande suscetibilidade. Uma classificação de risco também foi realizada, separando em “baixo risco”, “atenção” e “alto risco”. A classe de “alto risco” foi obtida pelo limiar de 10% dos valores mais altos (percentil 90%) obtidos no histograma do mapa de suscetibilidade. A classe de “atenção” consiste nos valores de percentis intermediários entre 75% e 90%. A classe “baixo risco” consiste na área remanescente (inferior ao percentil 75%).

1.1.2. Resultados

A Figura 1 exibe os resultados obtidos para suscetibilidade natural a deslizamento de encostas na área de Canela. A simulação do modelo SHALSTAB com os parâmetros definidos nos três cenários foi altamente sensível ao mapa de declividade. O mapa da área de drenagem (acúmulo de fluxo) não teve influência substancial no padrão espacial obtido com as

simulações. Essa alta correlação com a declividade também é verificada nos resultados de Melo (2018). Cumpre ressaltar aqui as incertezas do mapeamento, que obteve resultados a partir de uma abordagem indireta válida para a escala de planejamento ambiental. Os resultados não substituem vistorias de campo e análises in situ, como a amostragem direta dos parâmetros do solo em uma base caso a caso.



**Fig. 1. Suscetibilidade natural a deslizamento de encostas (modelo SHALSTAB).** (b) Canela - área urbana: (i) suscetibilidade natural contínua (entre 0 e 1) e (ii) classificação de risco (baixo, atenção e alto)

Fonte: Possanti (2024).

**Implicações para Canela (área urbana).** O mapa síntese da suscetibilidade natural a deslizamento de encostas na área urbana de Canela implica que o planejamento urbano e ambiental deve buscar diretrizes e orientações para que seja maximizada a segurança dos habitantes. Isso inclui, por exemplo, zonear as regiões de máxima suscetibilidade natural a deslizamentos de encostas como áreas de uso restrito do solo, preferencialmente destinado para a preservação ambiental. Em locais com suscetibilidade natural a deslizamentos de encostas intermediária, devem ser considerados procedimentos adicionais para a instalação de novas edificações, incluindo laudos de estabilidade de taludes com profissionais habilitados. No caso de áreas de alta suscetibilidade

natural a deslizamentos de encostas já ocupadas por habitações (regulares ou irregulares), deve-se considerar um cadastro das áreas de risco e o cruzamento com levantamentos pré-existentes, como o do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM).

## 1.2. Risco hidrológico - inundações

Para caracterizar os riscos hidrológicos, foi mapeado na área de interesse a suscetibilidade natural a inundações. Assim como no caso dos deslizamentos de encostas, a suscetibilidade natural deve ser entendida como um indicador de risco potencial. O risco propriamente dito vai depender também de outras variáveis, em especial a exposição e vulnerabilidade das habitações. A Tabela 3 exibe os resultados obtidos nesse mapeamento.

Camada	Descrição	Etapas
risks_dem_10m	Modelo digital de elevação de alta resolução	resultado intermediário
risks_dem_fill_10m	Modelo digital de elevação sem depressões	resultado intermediário
risks_hand_10ha_10m	Mapa de HAND com limiar de 10ha (metros)	resultado intermediário
risks_flood_exposure	Mapa da exposição natural a inundações (0 a 1)	resultado intermediário
risks_flood_hazard	Mapa da severidade natural a inundações (0 a 1)	resultado intermediário
risks_flood_suscep	Mapa de suscetibilidade natural a inundações.	produto final
risks_flood_suscep_cls	Classificação de risco a inundações.	produto final

**Tabela. 3. Resumo dos resultados obtidos no mapeamento da suscetibilidade natural a inundações.**  
Fonte: Possanti (2024).

### 1.2.1. Método Hand

**Fundamentos.** O uso do mapa de HAND (do inglês Height Above the Nearest Drainage) como indicador da suscetibilidade a inundações foi proposto por Nobre et al (2016). O HAND em si consiste simplesmente na altura do terreno sobre o curso d’água ou fundo de vale mais próximo em termos hidrológicos, ou seja, para onde a água escoaria (Rennó et al., 2008).

Referências:

Nobre, A. D., Cuartas, L. A., Momo, M. R., Severo, D. L., Pinheiro, A., & Nobre, C. A. (2016). **HAND contour: a new proxy predictor of inundation extent.** Hydrological Processes, 30(2), 320-333.

Rennó, C. D., Nobre, A. D., Cuartas, L. A., Soares, J. V., Hodnett, M. G., & Tomasella, J. (2008). **HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia.** Remote Sensing of Environment, 112(9), 3469-3481.

A limitação do HAND, no entanto, é que indica apenas a **exposição natural** (topográfica) para inundação (no fundo do vale, onde o HAND = 0, a exposição é máxima), sem fazer uma ponderação da **severidade natural** (topográfica) do escoamento. Essa componente relaciona-se diretamente com a área de drenagem (área de montante) de um determinado trecho. Por exemplo, um trecho de rio com área de drenagem de 10 km² possui uma severidade 10 vezes maior que um trecho com 1 km², mantidas constantes todas as outras variáveis.

**Método.** O mapa da suscetibilidade natural a inundações, assim foi obtido pela seguinte equação:

$$S = E \times H$$

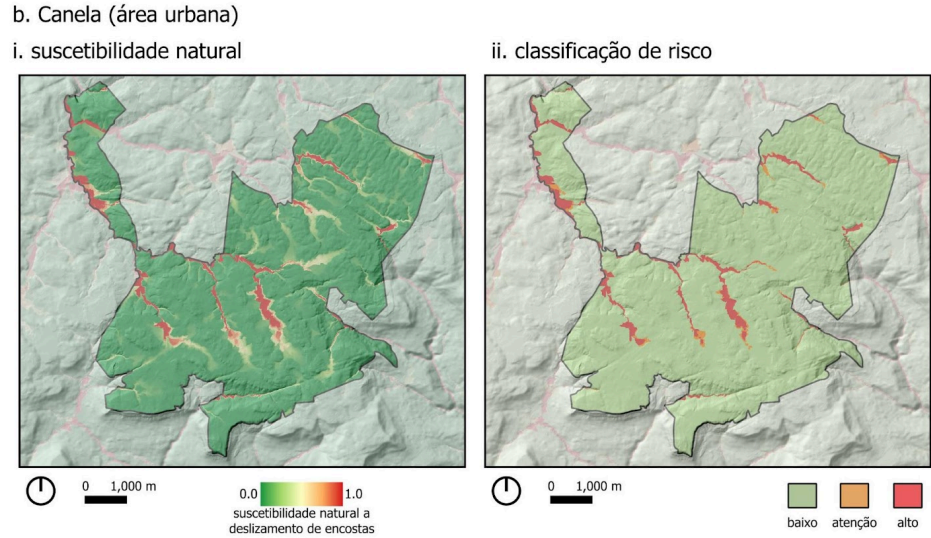
Em que S é a suscetibilidade natural, E é a exposição natural e H é a severidade natural. O mapa da exposição natural, assim, foi obtido a partir do mapa de HAND, normalizado dentro dos limites de 0 metros (máxima exposição, E=1) e 6 metros (mínima exposição, E=0). O mapa da severidade natural foi obtido pela amostragem por bacia de drenagem do valor máximo de área de drenagem. Assim, os trechos dos cursos d’água foram encapsulados pelo valor máximo de área de drenagem. Com o intuito de melhorar a comunicação dos resultados, o valor final de S foi normalizado entre 0 e 1, considerando o limite máximo de severidade H = 1 km². Da mesma forma que no caso dos riscos de deslizamentos, uma classificação de risco também foi realizada, separando em “baixo risco”, “atenção” e “alto risco”. A classe de “alto risco” foi obtida pelo limiar de 10% dos valores mais altos (percentil 90%) obtidos no histograma do mapa de suscetibilidade. A classe de “atenção” consiste nos valores de percentis intermediários entre 75% e 90%. A classe “baixo risco” consiste na área remanescente (inferior ao percentil 75%).

Assim como no caso dos riscos geológicos, os mapas intermediários foram obtidos a partir de um modelo digital de terreno de alta resolução gerado diretamente por interpolação bilinear das curvas de nível em escala 1:1000 (1 metro de resolução), disponíveis na área de interesse (área urbana de Canela). No entanto, como a determinação da área de drenagem acumulada necessita a abrangência total das bacias de drenagem, as curvas de nível nas áreas de interesse foram complementadas com curvas de nível de menor qualidade

derivadas do modelo digital de elevação SRTM. Assim, a compatibilização das escalas de análise foi obtida em 10 metros de resolução.

1.2.2. Resultados

A Figura 2 exibe os resultados obtidos para suscetibilidade natural a inundações nas área de Canela. O método aplicado com o auxílio do mapa de HAND revelou a geometria dos fundos de vale, providenciando as nuances necessárias para o zoneamento dessas áreas. Da mesma forma, o método ponderou como mais graves as áreas de jusante (morro abaixo) do que as áreas de montante (morro acima). Assim, vales mais encaixados apresentam zonas de alta suscetibilidade natural mais estreitas que os vales com fundo mais largo, que permitem as eventuais inundações atingirem uma extensão maior. Cumpre ressaltar que o método aplicado é uma aproximação inicial para auxiliar a tomada de decisão a nível de planejamento. A abordagem pode ser melhorada com a aplicação de simulação hidrodinâmica, com tempos de retorno definidos para diferenciar o risco (probabilidade) das zonas de passagem das inundações. Nessa mesma linha, o mapa de suscetibilidade natural a inundações obtido não substitui evidências empíricas de inundações obtidas in situ. É importante destacar também que a suscetibilidade a inundações não é equivalente a suscetibilidade a alagamentos internos aos lotes em decorrência da presença de áreas úmidas, baixa capacidade de infiltração do solo e drenagem superficial insuficiente.



**Fig. 2. Suscetibilidade natural a inundação (método HAND).** (b) Canela - área urbana: (i) suscetibilidade natural contínua (entre 0 e 1) e (ii) classificação de risco (baixo, atenção e alto).  
Fonte: Possanti (2024).

**Implicações no ordenamento urbano e ambiental de Canela (área urbana).**

Assim como no caso da suscetibilidade a deslizamentos, o mapa da suscetibilidade natural a inundações na área urbana de Canela implica que o planejamento urbano e ambiental deve buscar diretrizes e orientações para que seja maximizada a segurança dos habitantes. As áreas de alta suscetibilidade devem ser zoneadas de forma a minimizar o uso para habitação. As áreas de fundo de vale, em especial na parte já densamente ocupada, devem ser avaliadas em termos da preservação da capacidade de escoamento dos canais dos Arroios Canelinha, Santa Terezinha e São José. Edificações nesses locais devem ser adequadas para serem resilientes a eventos extremos. Idealmente, parques lineares devem ser previstos para os fundos de vale, incluindo equipamentos públicos para que o espaço seja utilizado pela população durante o tempo seco. Estruturas de amortecimento podem ser instaladas em série ou paralelo aos canais de drenagem. Os canais devem ser qualificados de forma que os eventos extremos de escoamento sejam devidamente conduzidos para jusante, com reforço estrutural nas margens.

1.3. Conclusão

O presente relatório técnico sobre Canela destaca a necessidade crítica de integrar a gestão ambiental com o planejamento urbano para mitigar riscos geológicos e hidrológicos. As diretrizes principais incluem evitar o desenvolvimento urbano em áreas de alta susceptibilidade a deslizamentos de encostas e inundações de forma a se maximizar a segurança da população. Essas medidas são essenciais para garantir a segurança pública, a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da região.

## 1.4. Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12209, (1992). **Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.**

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229 (1993). **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.**

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Disponibilidade Hídrica Superficial (BHO 2017 5K).** (2021). Disponibilidade Hídrica Superficial (BHO 2017 5K) (snirh.gov.br). Acesso em 12 de Abril de 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Brasília, DF: CONAMA, 2005.

Melo, C. M. (2018). **Efeito da caracterização das unidades geotécnicas no mapeamento das áreas susceptíveis a escorregamentos com modelo SHALSTAB.** Dissertação de Mestrado. <http://hdl.handle.net/10183/181045>

Michel, G. P. (2015). **Estimativa da profundidade do solo e seu efeito na modelagem de escorregamentos.** Tese de Doutorado. <http://hdl.handle.net/10183/192971>

Montgomery, D. R., & Dietrich, W. E. (1994). **A physically based model for the topographic control on shallow landsliding.** Water resources research, 30(4), 1153-1171.

Nobre, A. D., Cuartas, L. A., Momo, M. R., Severo, D. L., Pinheiro, A., & Nobre, C. A. (2016). **HAND contour: a new proxy predictor of inundation extent.** Hydrological Processes, 30(2), 320-333.

Rennó, C. D., Nobre, A. D., Cuartas, L. A., Soares, J. V., Hodnett, M. G., & Tomasella, J. (2008). **HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia.** Remote Sensing of Environment, 112(9), 3469-3481.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho de Recursos Hídricos. **Resolução nº 50 de 6 de novembro de 2008. Aprova o enquadramento das águas das bacias**

**hidrográficas dos rios Caí, Pardo, Tramandaí e do Lago Guaíba.** Porto Alegre, RS: CRH/RS, 2008.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho de Recursos Hídricos. **Resolução nº 53 de 4 de março de 2009. Aprova os prazos máximos para atingir a meta final e a meta intermediária do enquadramento das águas da bacia hidrográfica do Rio Caí.** Porto Alegre, RS: CRH/RS, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho de Recursos Hídricos. **Resolução nº 149 de 1 de junho de 2014. Aprova o Enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.** Porto Alegre, RS: CRH/RS, 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual de Meio Ambiental. **Resolução nº 355 de 13 de julho de 2017. Dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, RS: CONSEMA, 2017.

Yamazaki D., D. Ikeshima, J. Sosa, P.D. Bates, G.H. Allen, T.M. Pavelsky. **MERIT Hydro: A high-resolution global hydrography map based on latest topography datasets.** Water Resources Research, vol.55, pp.5053-5073, 2019, doi:10.1029/2019WR02487

# **ANEXO III - PROVAS DE CONCEITO: ÁREA EQUIVALENTE DE BIODIVERSIDADE**

Equipe Técnica:

Eng. Ambiental Iporã Possanti - CREA RS 223591

Geo. Vicente Trindade

# 1. PROVAS DE CONCEITO - ÁREA EQUIVALENTE DE BIODIVERSIDADE

## 1.1. Prova de Conceito 1

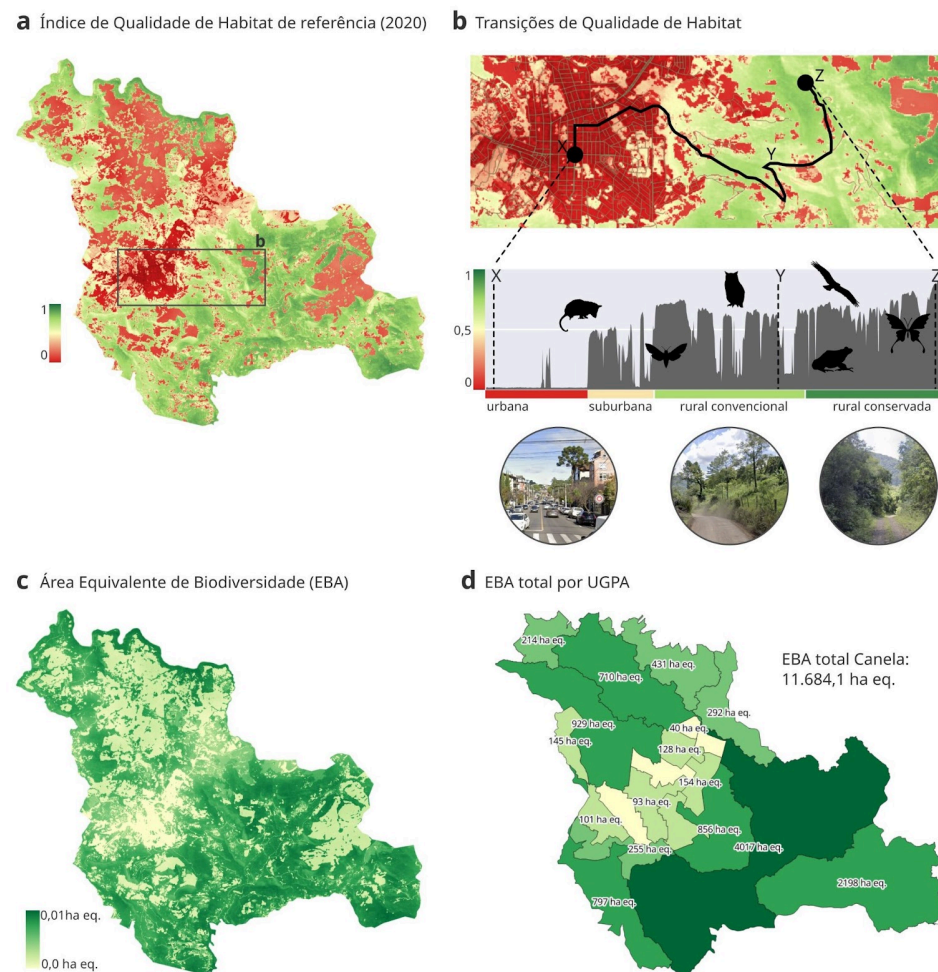
O presente relatório técnico aborda a aplicação da métrica de Área Equivalente de Biodiversidade (EBA) no planejamento e licenciamento ambiental, exemplificado no contexto do município de Canela. A EBA, desenvolvida por Fontoura et al. (2024), é uma ferramenta que permite avaliar o impacto ambiental e calcular compensações com base na qualidade de habitat, sendo derivada do Índice de Qualidade de Habitat (IQH) do modelo InVEST. A estratégia "No Net Loss" (NNL) é apresentada como um modelo de neutralização dos impactos sobre a biodiversidade, propondo alternativas de compensação, seja em áreas adjacentes ou distantes, ou por meio de um projeto de desenvolvimento com baixo impacto. O uso de imagens de satélite e dados do Projeto Mapbiomas são citados como fontes importantes para calcular a EBA, mas com ressalvas quanto à precisão em escala local, o que exige ajustes em estudos de licenciamento ambiental. O documento também sugere a criação de um banco de áreas para facilitar a compensação ambiental.

### 1.1.1. Qualidade de Habitat

Os serviços ecossistêmicos relacionados à biodiversidade abrangem uma ampla gama de benefícios, incluindo serviços de provisão, como biomassa vegetal e proteína animal; serviços de regulação, como polinização, controle de populações, fixação de carbono e ciclagem de nutrientes; e serviços culturais, como pesquisa científica, ecoturismo, recreação, beleza cênica e espiritualidade. No diagnóstico do município de Canela, os indicadores espaciais usados para avaliar esses serviços foram o índice de vegetação NDVI e o Índice de Qualidade de Habitat (IQH), ambos vinculados à estrutura biofísica. O IQH é uma medida numérica, variando entre 0 e 1, que reflete o grau de preservação de uma área natural em termos de habitat para a fauna e flora. Por exemplo, áreas no interior de grandes fragmentos florestais tendem a ter maior preservação em comparação com florestas adjacentes a rodovias de

tráfego intenso. A topologia, ou seja, o arranjo geométrico dos fragmentos de habitat e das ameaças, é crucial para o resultado do índice. Diferente do NDVI, que avalia a qualidade local da biomassa vegetal, o IQH considera uma perspectiva global, incluindo os efeitos das ameaças no entorno. O cálculo do IQH, descrito em Terrado et al. (2016), baseia-se em modelos que avaliam o decaimento do impacto de ameaças sobre os habitats com base na distância. O modelo InVEST fornece uma metodologia computacional para calcular o IQH a partir de mapas de uso e cobertura do solo, além de tabelas de parâmetros (Tallis et al., 2011). Essas tabelas estabelecem pesos e distâncias de impacto das classes de cobertura consideradas ameaças, assim como a sensibilidade de cada habitat.

Para a criação do mapa de IQH de Canela, foram utilizados o mapa de uso e cobertura do solo gerado a partir de uma composição das classes do projeto Mapbiomas (Souza et al., 2020), classes vetorizadas na área urbana e as vias do OpenStreetMaps. O ano de referência foi 2020, com resolução espacial de 10 metros. Os parâmetros do modelo foram definidos a partir dos resultados de Fontoura et al. (2024), baseados na opinião de 30 especialistas. A média dos valores foi utilizada, com ajustes manuais nas sensibilidades. Além disso, o resultado do InVEST foi complementado pelo NDVI, que realçou a qualidade de habitat em cada classe de cobertura e ameaça. O NDVI foi normalizado entre 0 e 1 e multiplicado pelo IQH original. O mapa resultante (Figura 1a) evidencia a distribuição da qualidade de habitat em Canela. A região da bacia do Rio dos Sinos apresentou maior qualidade, com grandes fragmentos de habitats e menor densidade de ameaças. Na bacia do Rio Caí, a qualidade é relativamente menor, devido à presença de grandes áreas de silvicultura, que, embora tenham peso baixo como habitat, representam uma ameaça moderada para outros habitats. O IQH destacou a diferença entre essas áreas modificadas e as manchas de floresta natural (mata atlântica). A silvicultura obteve valores de aproximadamente 0,1 no IQH, enquanto as florestas nativas alcançaram valores em torno de 0,8. Isso demonstra que, embora a silvicultura ofereça alguns serviços ecossistêmicos, como provisão de madeira e regulação hídrica, ela não oferece os mesmos benefícios relacionados à biodiversidade que as florestas nativas. A área urbana e os arredores das principais rodovias apresentaram os menores índices de qualidade de habitat, com valores próximos de zero. No entanto, o mapa revela uma heterogeneidade dentro da matriz urbana, com um padrão concêntrico em torno do centro histórico da cidade. Áreas florestais no interior da cidade não ultrapassam o IQH de 0,5, enquanto os maiores índices foram observados nas zonas suburbanas e rurais, com menos ameaças e, consequentemente, maior qualidade de habitat (Figura 1b).



**Fig. 1. Índice de Qualidade de Habitat e a Área Equivalente de Biodiversidade.** (a.) Mapa do Índice de Qualidade de Habitat de Canela; (b.) Ilustração das transições de qualidade de habitat entre as diferentes zonas do município; (c.) Mapa da Área Equivalente de Biodiversidade de Canela (EBA); (d.) Amostragem da EBA total por UGPA.

**Fonte: elaboração própria.**

### 1.1.2. Área Equivalente de Biodiversidade

A "Área Equivalente de Biodiversidade" (EBA) é uma métrica desenvolvida por Fontoura et al. (2024) com o objetivo de criar uma unidade padrão para avaliar impactos ambientais ou compensações. Ela é obtida aplicando-se um fator de conversão à resolução do mapa Índice de Qualidade de Habitat (IQH) do modelo InVEST. Por exemplo, 1 hectare com qualidade máxima de habitat (1,0) tem um fator de conversão de 1:1. Já 1 hectare com qualidade média de habitat (0,5) tem um fator de 1:2, o que significa que, para compensar a supressão de 1 hectare de alta qualidade, são necessários 2 hectares de qualidade média, e assim por diante. A EBA é uma métrica cumulativa que pode ser aplicada a qualquer área, seja uma região, lote ou quadra.

O mapa da EBA de Canela (Figura 1c) foi gerado convertendo o IQH em áreas equivalentes, através da multiplicação do valor do IQH pela área de cada pixel no mapa (0,01 ha). O valor total de EBA calculado foi de 11.684,1 hectares equivalentes, aproximadamente metade da área geométrica do município, que é de 23.700,7 hectares. Esse valor pode ser desagregado conforme a escala de interesse, como na Unidade de Gestão de Paisagem (UGPA) (Figura 1d).

### 1.1.3. Estratégia de compensação "No Net Loss"

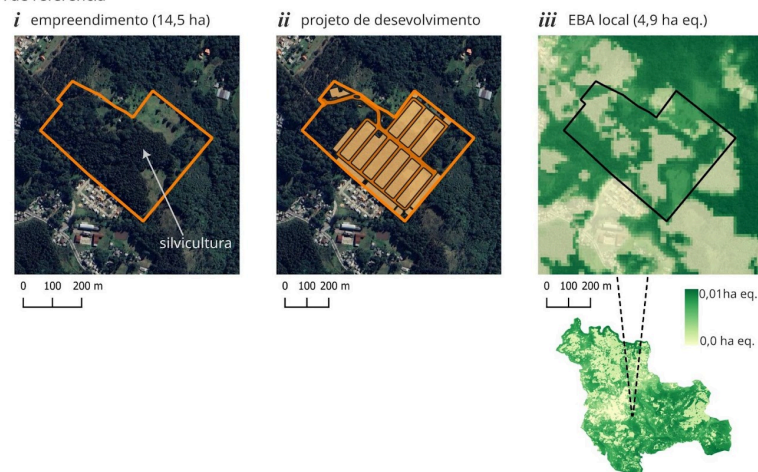
A estratégia "No Net Loss" (NNL) é uma abordagem de gestão ambiental inspirada no conceito de neutralidade de carbono, mas focada na conservação da biodiversidade. O processo NNL baseia-se na comparação entre o cenário pré-desenvolvimento (baseline) e o cenário pós-desenvolvimento, que pode ser convencional (business-as-usual) ou sustentável (no-net-loss). Em um cenário sustentável, as perdas de biodiversidade são totalmente neutralizadas, ou até superadas, por ganhos decorrentes de regeneração ecológica em áreas antropizadas ou degradadas.

Nesse contexto, a Área Equivalente de Biodiversidade (EBA) pode ser utilizada como métrica de referência para estruturar um sistema de compensação ecológica no município de Canela. A EBA serve tanto para estimar a qualidade da biodiversidade quanto para calcular a área total a ser compensada, dependendo da localização da compensação. Em Canela, a regeneração de talhões de silvicultura surge como uma oportunidade relevante para esse processo.

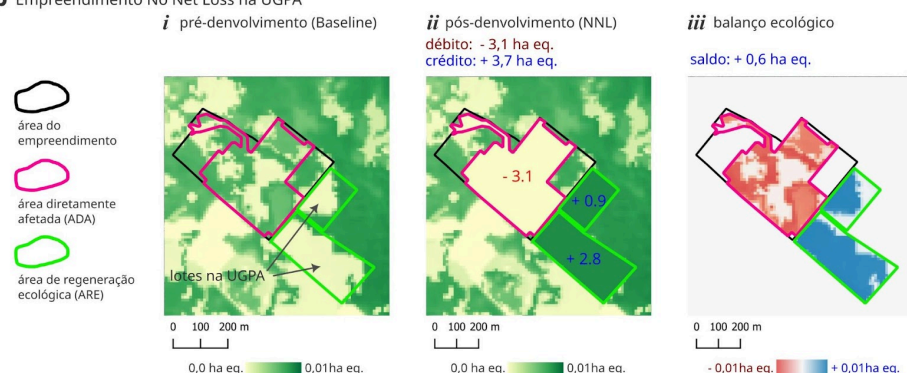
Para ilustrar a viabilidade desse sistema, a Figura 2 apresenta um exemplo de empreendimento urbanístico típico, proposto na região suburbana de Canela. O

lote do empreendimento abrange 14,5 hectares, com uma EBA de 4,9 hectares equivalentes (Figura 2a), um valor relativamente baixo devido à predominância de talhões de silvicultura no terreno. O projeto de desenvolvimento adota uma estrutura convencional de ruas e lotes em uma malha retangular, com uma área diretamente afetada (ADA) de 9,9 hectares, cuja EBA de referência é de 3,1 hectares. A compensação NNL no cenário pós-desenvolvimento pode ocorrer na mesma UGPA, ou seja, nas proximidades do empreendimento. Nesse exemplo, o projeto promoveria, a longo prazo, a regeneração ecológica ao redor, conforme ilustrado na Figura 2b. Dois lotes adjacentes, antes usados para silvicultura, foram convertidos em mata nativa, resultando em um saldo positivo de 0,6 hectares de EBA. Vale ressaltar que essa compensação deve ser vista como um processo de longo prazo, permitindo a regeneração efetiva da área.

**a** Lote, projeto e EBA de referência



**b** Empreendimento No Net Loss na UGPA



## 1.2. Alternativas “No Net Loss”

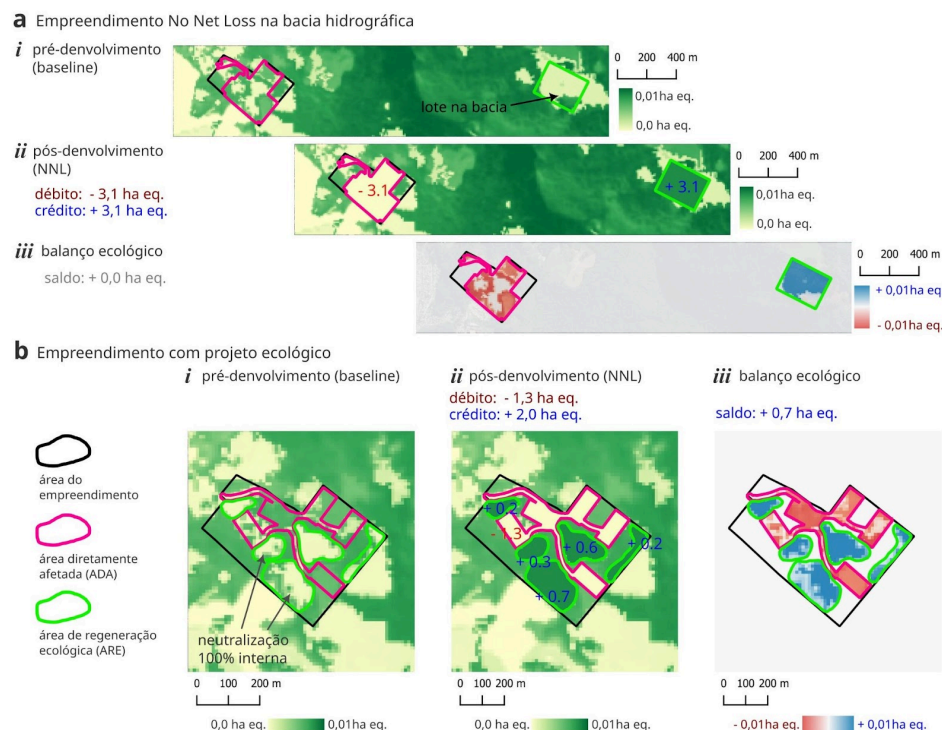
A Figura 3 apresenta duas alternativas para implementar a estratégia “No Net Loss” em projetos de desenvolvimento.

A primeira alternativa ocorre quando não há lotes ou áreas atrativas ao redor do empreendimento, exigindo que a compensação seja realizada em áreas mais distantes, mas ainda dentro da mesma bacia hidrográfica (Figura 3a). Essa estratégia pode ser otimizada com a criação de um cadastro municipal de áreas degradadas ou em desconformidade com o Código Florestal e outras regulações (como Áreas de Preservação Permanente - APP e Reserva Legal). Esse sistema, semelhante a um banco de áreas, conectaria quem precisa compensar com quem precisa regenerar. No entanto, o que realmente importa sob a ótica da “No Net Loss” é atingir um saldo neutro ou positivo de biodiversidade, independentemente do mecanismo utilizado para alocar as ações.

A segunda alternativa ilustra o desenvolvimento de um projeto ecológico, no qual o desenho do empreendimento é otimizado para minimizar os impactos ambientais (Figura 3b). Nesse caso, não há necessidade de compensação externa, pois toda a neutralização ocorre internamente ao empreendimento. Embora esse tipo de design deva ser adaptado para cada projeto, ele geralmente resulta em um arranjo mais compacto, possivelmente aumentando a densidade dos lotes para reduzir a área diretamente afetada (ADA) sem comprometer a viabilidade econômica. No exemplo ilustrado, núcleos residenciais são conectados por poucas vias, criando uma rede entrecortada por áreas de regeneração ecológica.

**Fig. 2. Demonstração da estratégia de compensação “No Net Loss” em um empreendimento típico.** (a.) Empreendimento urbanístico: (i) área do empreendimento (14,5 ha); (ii) área diretamente afetada pelo projeto (9,9 ha), e; (iii) EBA local do empreendimento (4,9 ha). (b.) Compensação No Net Loss na mesma UGPA: (ii) definição da EBA de referência no cenário pré-desenvolvimento; (ii) avaliação da EBA no cenário pós-desenvolvimento, considerando áreas de regeneração; e (iii) balanço ecológico total, resultando em um saldo positivo de EBA (0,6 ha).

Fonte: elaboração própria.



**Fig. 3. Alternativas da estratégia de compensação “No Net Loss” em um empreendimento típico.** (a.) compensação na mesma bacia hidrográfica, com a área de regeneração mais distante; (b.) empreendimento com desenho ecológico, não sendo necessário obter áreas de regeneração externas – a neutralização ocorre 100% internamente.

Fonte: elaboração própria.

### 1.3. Ressalvas quanto ao licenciamento ambiental

O método de Área Equivalente de Biodiversidade (EBA) apresenta-se como uma ferramenta valiosa no planejamento ambiental, especialmente ao nível estratégico. Uma das vantagens do método é sua capacidade de promover uma visão compartilhada entre as partes envolvidas, facilitando a implementação de compensações ambientais e apoiando o desenvolvimento sustentável a longo

prazo. No entanto, em uma aplicação mais operacional, como no licenciamento ambiental de projetos de desenvolvimento, existem algumas limitações, destacadas abaixo.

No exemplo analisado, a EBA foi calculada com resolução de 10 metros, utilizando dados de uso do solo do Projeto Mapbiomas para o ano de 2020 e o índice NDVI de imagens Sentinel-2 para realçar o Índice de Qualidade de Habitat. Embora esses recursos forneçam um nível detalhado de análise, constatou-se que a aderência ao uso do solo nem sempre é perfeita, o que pode exigir ajustes para refletir com mais precisão a realidade local, especialmente no contexto do licenciamento ambiental. Esse refinamento pode ser feito por meio de um procedimento de validação da EBA calculado na escala estratégica para a versão detalhada na escala operacional, utilizando plantas detalhadas e imagens de satélite ou drones, para evitar erros de sub ou superdimensionamento.

Apesar de o modelo EBA fornecer uma visão abrangente e útil na escala municipal, ele não substitui a necessidade de estudos de campo detalhados e o cumprimento das regulamentações ambientais federais e estaduais. Para garantir que as compensações ambientais sejam adequadas e precisas, é fundamental complementar o modelo com levantamentos específicos do local, ajustando as análises às condições reais do ambiente e às exigências regulatórias de cada esfera.

#### 1.3.1. Conclusão

A Área Equivalente de Biodiversidade (EBA) se destaca como uma ferramenta estratégica para o planejamento ambiental, especialmente na estruturação de compensações ecológicas em projetos de desenvolvimento. Contudo, para que seu uso seja eficaz no âmbito do licenciamento ambiental, recomenda-se que sejam implementadas as seguintes melhorias:

1. Ajustes na escala operacional: é essencial refinar a aplicação da EBA utilizando dados mais detalhados, como imagens de satélite de alta resolução e levantamentos com drones, para garantir maior precisão na representação do uso do solo e da qualidade de habitat. Isso evitaria erros de sub ou superdimensionamento das compensações.
2. Validação por estudos de campo: a EBA deve ser complementada por estudos de campo específicos, garantindo que os resultados reflitam a realidade ecológica local e atendam às exigências das regulamentações ambientais

federais e estaduais. Levantamentos in loco são cruciais para validar a viabilidade das compensações propostas.

3. Criação de um banco de áreas: a implementação de um sistema de cadastro de áreas degradadas ou em desconformidade com o Código Florestal poderia facilitar a conexão entre empreendimentos que precisam compensar e áreas que necessitam de regeneração. Essa medida promoveria uma compensação mais eficiente e alinhada com a estratégia "No Net Loss" (NNL).

4. Incentivo a projetos com baixo impacto: a promoção de projetos que utilizem designs ecológicos mais compactos e otimizados para minimizar impactos ambientais deve ser incentivada. Esses projetos podem neutralizar suas perdas internamente, reduzindo a necessidade de compensação externa e promovendo um modelo de desenvolvimento mais sustentável.

## 1.4. Prova de Conceito 2

### 1.4.1. Indicadores Ambientais

#### Heat Mitigation Index e Cooling Capacity Index

Os benefícios da arborização urbana permeiam desde aspectos da saúde física e mental à questão paisagística e estética da cidade. Contudo esses elementos, embora de grande valor para o meio urbano, são dados que não apresentam uma forma de fácil mensuração estatística devido a natureza de sua forma, qualitativa e indireta. A proposta busca levantar medições possíveis para que possamos elaborar melhores decisões para compensações que permeiam as estratégias do No Net Loss.

O Heat Mitigation Index (HMI) do modelo InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs) é uma ferramenta que avalia a capacidade das áreas verdes e do solo em mitigar o calor urbano. Esse índice é útil para o planejamento urbano sustentável, ao identificar áreas de maior necessidade de vegetação para redução de ilhas de calor. O indicador do HMI é um valor que varia de 0 a 1, estando os valores positivos atrelados a magnitude do impacto em cada pixel relativo às massas vegetadas próximas, e negativos o

quanto mais distantes dessas massas vegetadas. Os parâmetros para execução do modelo dependem de 4 dados de entrada, sendo o mapa de uso do solo em formato TIF, evapotranspiração (TIF), área de interesse

(SHP) e tabela biofísica (CSV), onde serão determinados os pesos de cada classe de uso do solo para cada condicional, sendo elas:

**lucode: int** – Código da classe de uso do solo

**kc: float** – Coeficiente de colheita (razão de evapotranspiração para o tipo de vegetação)

**green\_area: int** – Valor booleano de identificação se classe é vegetação (1) ou não-vegetação (0)

**shade: float** – Proporção de área da classe coberta por dossel de árvores de pelo menos 2 metros de altura

**albedo: float** – Proporção de radiação solar refletida pela superfície da classe de uso do solo

**building\_intensity: float** – Razão de área construída pela área total

Essas condicionais devem ser avaliadas de acordo com cada classe de uso do solo. A classificação do uso do solo deve especificar suas classes considerando essas condicionais como fator de impacto. Agregado à esses dados de entrada, complementa-se ao modelo dados de referência das condições meteorológicas da área de estudo, sendo elas:

**Reference Air Temperature (°C)** - Temperatura média de referência em área rural, onde o efeito de

ilha de calor urbana não é observado

**UHI Effect (°C)** - Urban Heat Island. Diferença entre temperatura média de áreas rurais e temperatura

máxima observada em áreas urbanas.

**Air Blending Distance (m)** - Raio sobre o qual se calcula a média das temperaturas do ar para

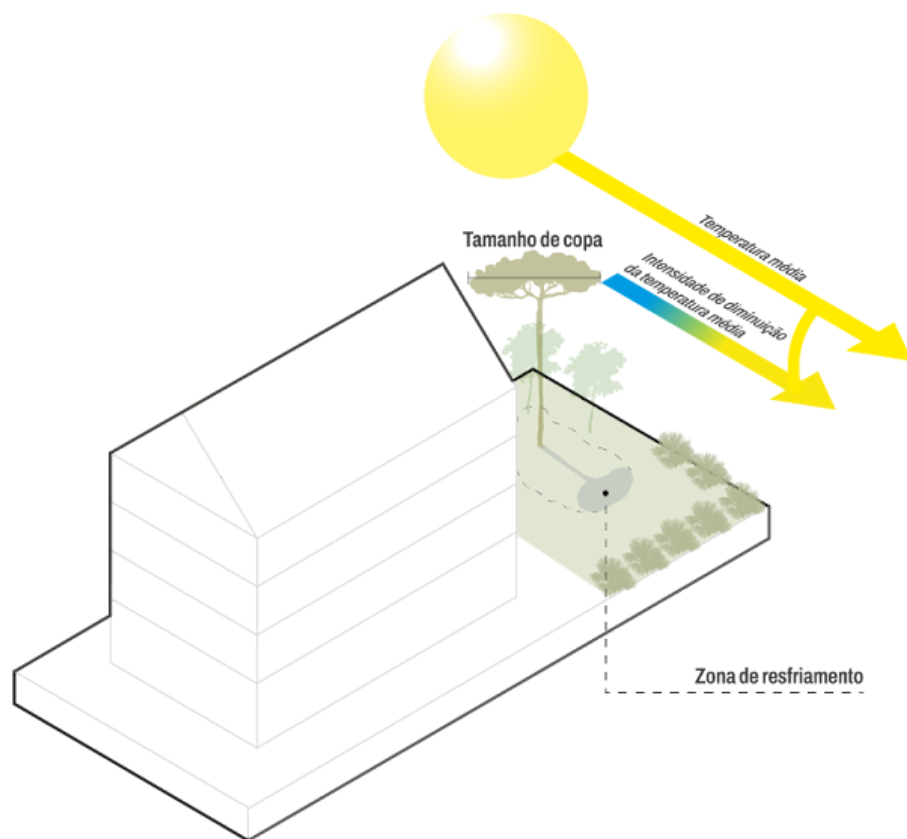
contabilizar a mistura do ar.

**Maximum Cooling Distance (m)** - Distância sobre quais áreas verdes maiores que 2 ha possuem efeito de resfriamento

**Cooling Capacity Method (booleano)** - Método de predição da temperatura do ar. Daytime x Nighttime

O Heat Mitigation Index (HMI) e o Cooling Capacity Index (CCI) são conceitos usados em análises ambientais para avaliar a capacidade de uma área em mitigar o calor e, embora relacionados, possuem enfoques diferentes. Ambos podem ser utilizados em modelos como o InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs), mas desempenham papéis distintos no contexto de mitigação de ilhas de calor.

Vamos explorar as diferenças entre eles:



**Fig. 4. Cooling Capacity Index.**

Elaboração própria.

1.1. Definição: O Cooling Capacity Index (CCI) mede a capacidade inerente de uma área (geralmente relacionado a características físicas de uso do solo que contribuem para o resfriamento, como áreas verdes, parques, florestas urbanas, superfícies de água, etc.)

$$CCI = 0.6 \cdot \text{shade} + 0.2 \cdot \text{albedo} + 0.2 \cdot ETI$$

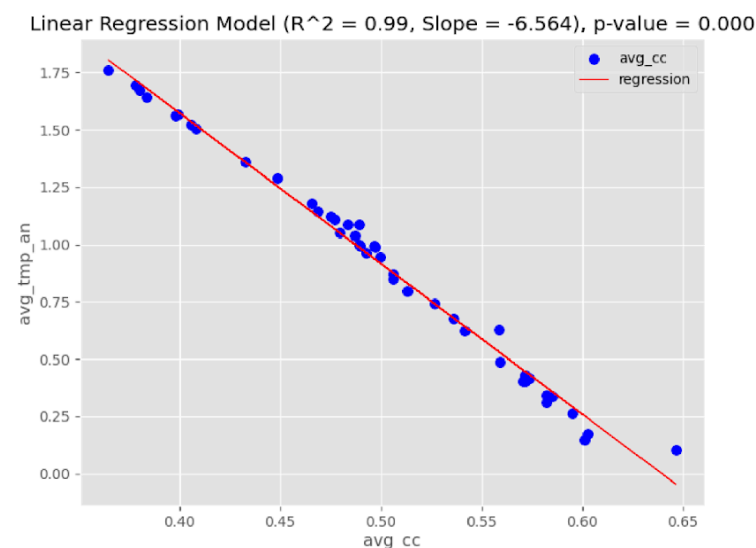
1.2. Objetivo: Avaliar a potencialidade natural de uma área para reduzir o calor, sem levar em

consideração necessariamente o efeito real na temperatura

1.3. Fatores influenciadores: Cobertura de vegetação (principalmente árvores e gramados). Presença de

superfícies de água (lagos, rios, áreas úmidas). Tipo de solo (solo permeável vs. pavimentado)

1.4. Aplicação: O CCI é útil para identificar áreas com alto potencial de resfriamento natural e pode ser usado para guiar decisões sobre onde manter ou melhorar infraestrutura verde em áreas urbanas.



**Fig. 5. Gráfico de dispersão por regressão linear.**

Elaboração própria.

O gráfico apresenta a dispersão (scatter plot) com uma regressão linear entre duas variáveis:

Eixo X: Representa o Average Cooling Capacity (avg\_cc).

Eixo Y: Representa o Average Temperature Increase (avg\_tmp\_an).

Principais informações do gráfico:

$R^2$  (Coeficiente de Determinação): O valor de 0.990 indica que o modelo de regressão linear ajusta-se muito bem aos dados. Isso significa que 99% da variação na variável dependente (aumento médio de temperatura) pode ser explicada pela variável independente (capacidade de resfriamento médio). Em outras palavras, há uma forte correlação entre essas duas variáveis.

Coeficiente angular (slope b): O valor do coeficiente angular é -6.564, indicando que para cada aumento unitário em avg\_cc, o aumento médio da temperatura (avg\_tmp\_an) diminui em aproximadamente 6.564 unidades. Isso reforça a ideia de que há uma correlação negativa entre as duas variáveis: à medida que a capacidade de resfriamento aumenta, o aumento médio da temperatura diminui. Significância dos coeficientes (P-value): Os valores de P-value (0.000) indicam que tanto a constante quanto o coeficiente angular são estatisticamente significativos, ou seja, existe uma relação real entre avg\_cc e avg\_tmp\_an.

Interpretação geral:

Há uma forte relação inversamente proporcional entre a Cooling Capacity e o aumento de temperatura. Áreas com maior capacidade de resfriamento estão associadas a um menor aumento de temperatura, o que é esperado em termos de mitigação de ilhas de calor. O gráfico também sugere que o modelo linear é uma boa representação dessa relação, dado o alto valor de  $R^2$  e a linearidade clara entre as duas variáveis.

## 2. Heat Mitigation Index (HMI)

2.1. Definição: O Heat Mitigation Index (HMI), por outro lado, é uma medida que considera tanto a capacidade de resfriamento de uma área quanto o seu impacto real na redução da temperatura. Ou seja, o HMI considera como a presença de áreas com alto CCI impacta efetivamente as temperaturas locais, levando em conta não apenas a capacidade inerente de resfriamento, mas também o efeito de mitigação que já está ocorrendo.

2.2. Objetivo: Avaliar o efeito real de mitigação de calor que uma área ou cobertura vegetal está proporcionando para o ambiente circundante, além do potencial teórico

2.3 Fatores influenciadores: Fatores similares ao CCI (cobertura verde, superfícies de água, etc.).

Consideração dos efeitos locais de microclima e aumento de temperatura real na área

2.4. Aplicação: O HMI é mais específico para análises de impacto atual de políticas e práticas urbanas

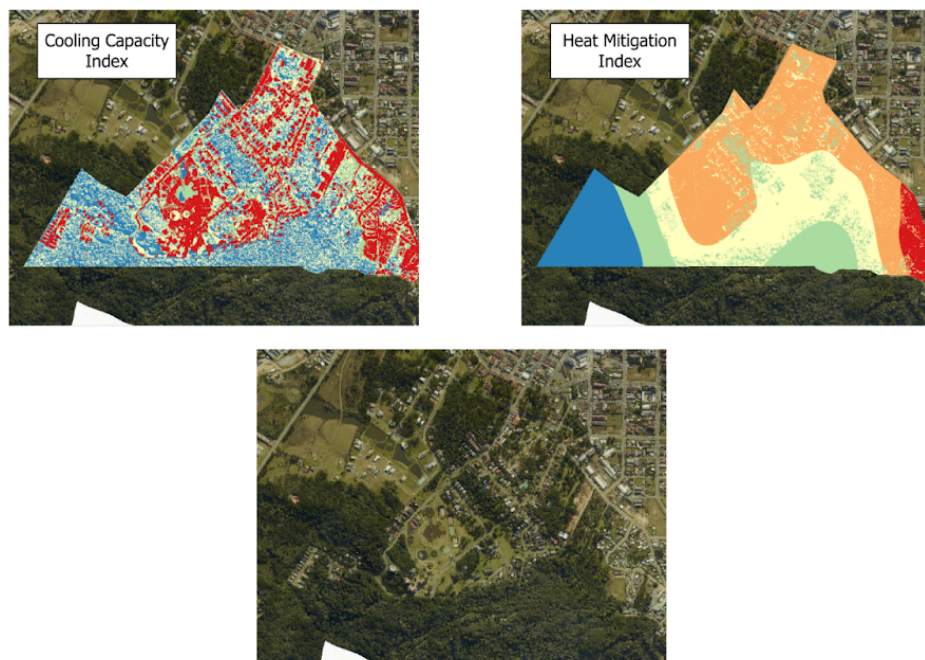
sobre o calor, sendo utilizado para monitorar áreas onde o resfriamento já está acontecendo ou onde é necessário melhorar a mitigação.

Diferenças Principais:

Foco: CCI foca no potencial de resfriamento natural de uma área, baseado em suas características de uso do solo. HMI foca no efeito real de mitigação de calor, considerando o impacto atual das características da área na redução da temperatura.

Aplicação: CCI é mais usado em planejamento e avaliação de potencial de resfriamento, sendo uma métrica preditiva sobre o que poderia acontecer se determinada área verde fosse mantida ou aumentada. HMI é uma métrica de monitoramento e análise do efeito que a área já está causando em termos de redução do calor. Pode ser usado para avaliar a eficiência das estratégias de mitigação já implementadas.

Escopo: O CCI é frequentemente mais utilizado em avaliações ecossistêmicas e na infraestrutura verde urbana, enquanto o HMI pode ser usado em análises mais abrangentes de impacto climático em áreas urbanas.



**Figura 6. Aplicação - CCI e HMI.**

Elaboração própria.

Resumo:

CCI: Mede o potencial de resfriamento de uma área baseado em suas características.

HMI: Avalia o impacto real de mitigação de calor e o efeito que áreas com alto CCI estão gerando no ambiente em termos de temperatura.

Esses dois índices, quando combinados, são poderosos para embasar políticas urbanas que busquem reduzir o efeito das ilhas de calor em áreas metropolitanas, orientando decisões sobre preservação e criação de infraestruturas verdes. O modelo InVEST, especificamente, utiliza esses conceitos para ajudar a quantificar os serviços ecossistêmicos prestados por diferentes tipos de uso do solo em contextos de planejamento urbano.

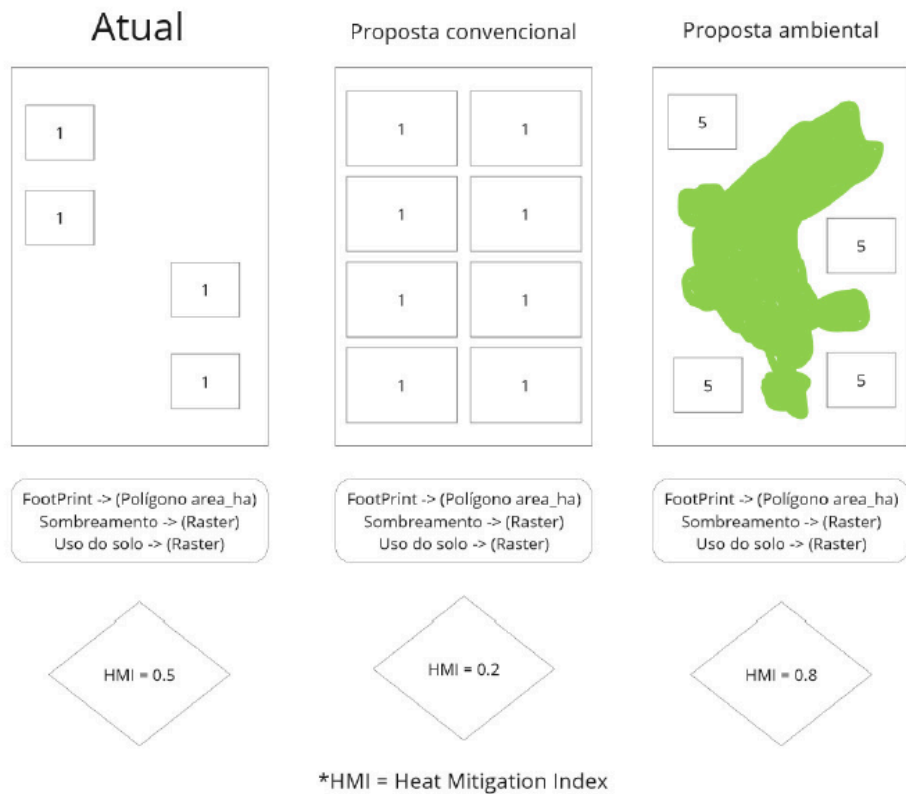
O resultado deve ser uma intersecção entre ambos os indicadores, utilizando o CCI em escala de quadras e/ou lotes anível de simulação, enquanto o HMI serve como aspecto de desenho atual da situação de ilha de calor na cidade de Canela. A proposta é estabelecer um EBA para pixels de ilha de calor, algo como um ECUA (Equivalent Cooling Urban Area) ou AUER (Área Urbana Equivalente de Resfriamento)

#### 1.4.2. Classificação não-supervisionada de Uso do Solo

Dados os problemas de classificação generalizada do MapBiomass, optou-se pela classificação do uso e superfície do solo a partir da Ortofoto disponível na plataforma SIGWEB de Canela.

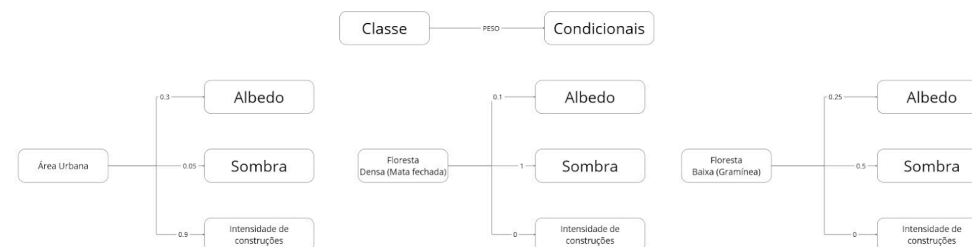
O método de classificação utilizado foi o algoritmo de agrupamento K-means para classificação não supervisionada das classes de uso do solo, a fim de criar um primeiro esboço de classes gerais para o ambiente urbano. Como recurso para classificação, foi utilizado o vetor de polígonos dos edifícios como máscara durante o processo, podendo assim evitar maiores erros durante, como intervenção de sombras sobre o teto de edificações, podendo confundir com classes do tipo vegetal.

Visto a escala dos pixels da ortofoto (0.08m), foi necessário reduzir a qualidade para pelo menos 1m, para tornar possível a execução do K-means para a ortofoto toda de uma vez, visto que a segmentação da imagem, classificando uma por uma provocava desconexão entre as classes de uma imagem para outra.



**Figura 7. Fluxograma do processo.**

Elaboração própria.

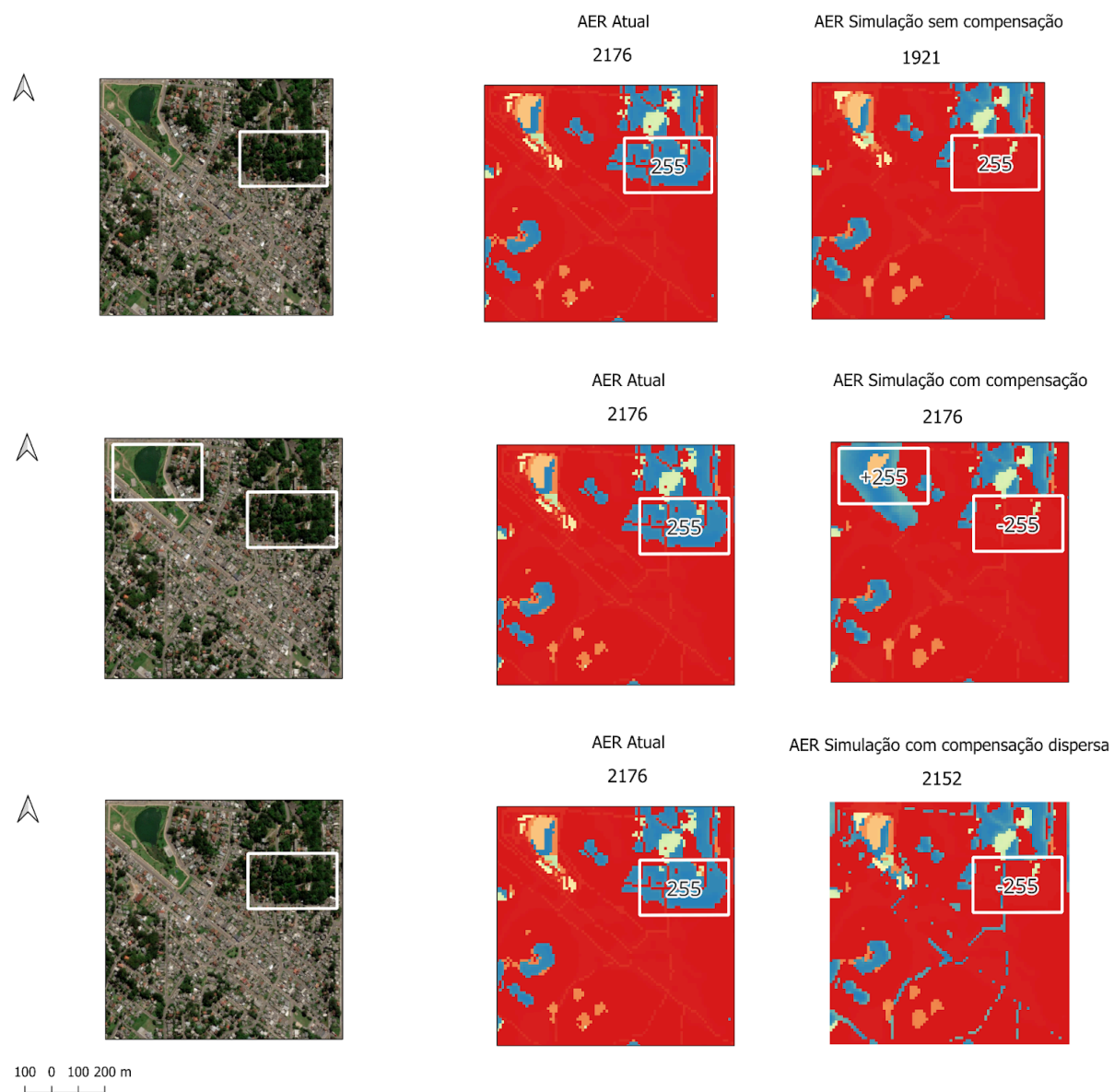


**Figura 8. Definição de classes e atributos**

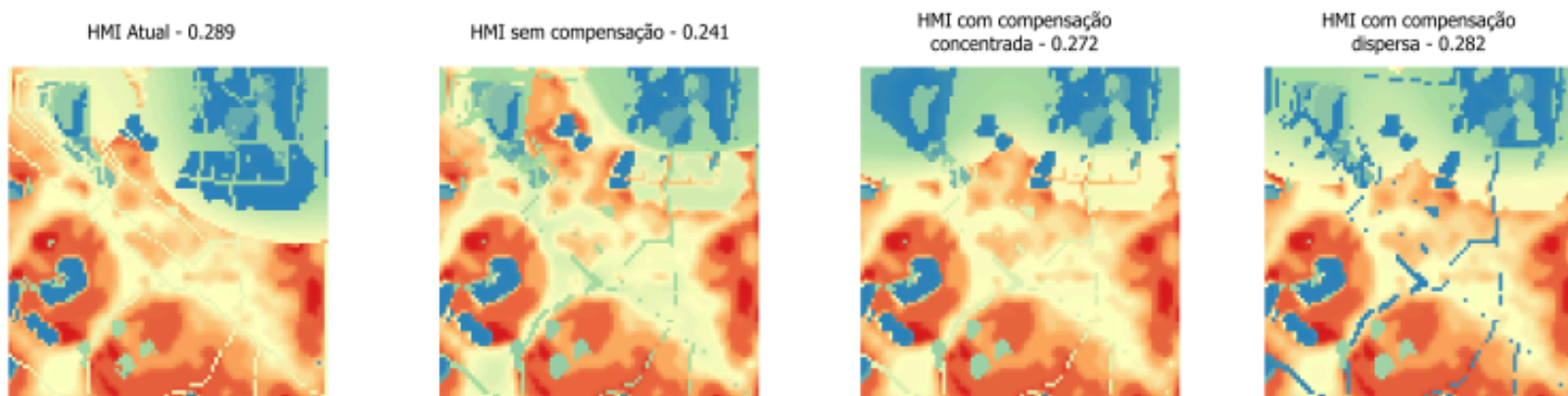
Elaboração própria.

### Prova de Conceito

Como evidência amostral, isolamos a UV 37, referente a UV do Parque do Lago, para que fosse possível estimar valores de temperatura e potencial de mitigação de calor com diferentes propostas de compensação vegetal. Como é uma área com um parque pouco arborizado, a proposta buscou estabelecer 3 cenários - sem compensação, compensação vegetal concentrada no parque e compensação vegetal distribuída sobre as vias do quadrante da UV. A ideia da simulação é poder estimar possibilidades de compensação, servindo como uma ferramenta de inteligência para os setores de planejamento e meio ambiente possam usufruir da melhor tomada de decisão.



**Cenários de compensação vegetal - sem compensação x compensação concentrada no Parque do Lago x compensação distribuída ao longo das vias**  
 Elaboração própria.



Situação	Temperatura média anual	CCI médio	Soma CCI	Débito	Crédito	HMI médio
Atual	18,4 °C	0,274	2176	0	0	0,289
Desmatamento sem compensação	18,7 °C	0,242	1921	-255	0	0,241
Compensação concentrada no parque	18,5 °C	0,274	2176	-255	+255	0,272
Compensação dispersa nas vias	18,6 °C	0,271	2152	-255	+231	0,282

Indicadores de Mitigação de Calor nas diferentes formas de compensação vegetal

Elaboração própria.



# **ANEXO IV - INDICADORES DE DESEMPENHO**



# 1. INDICADORES DE DESEMPENHO

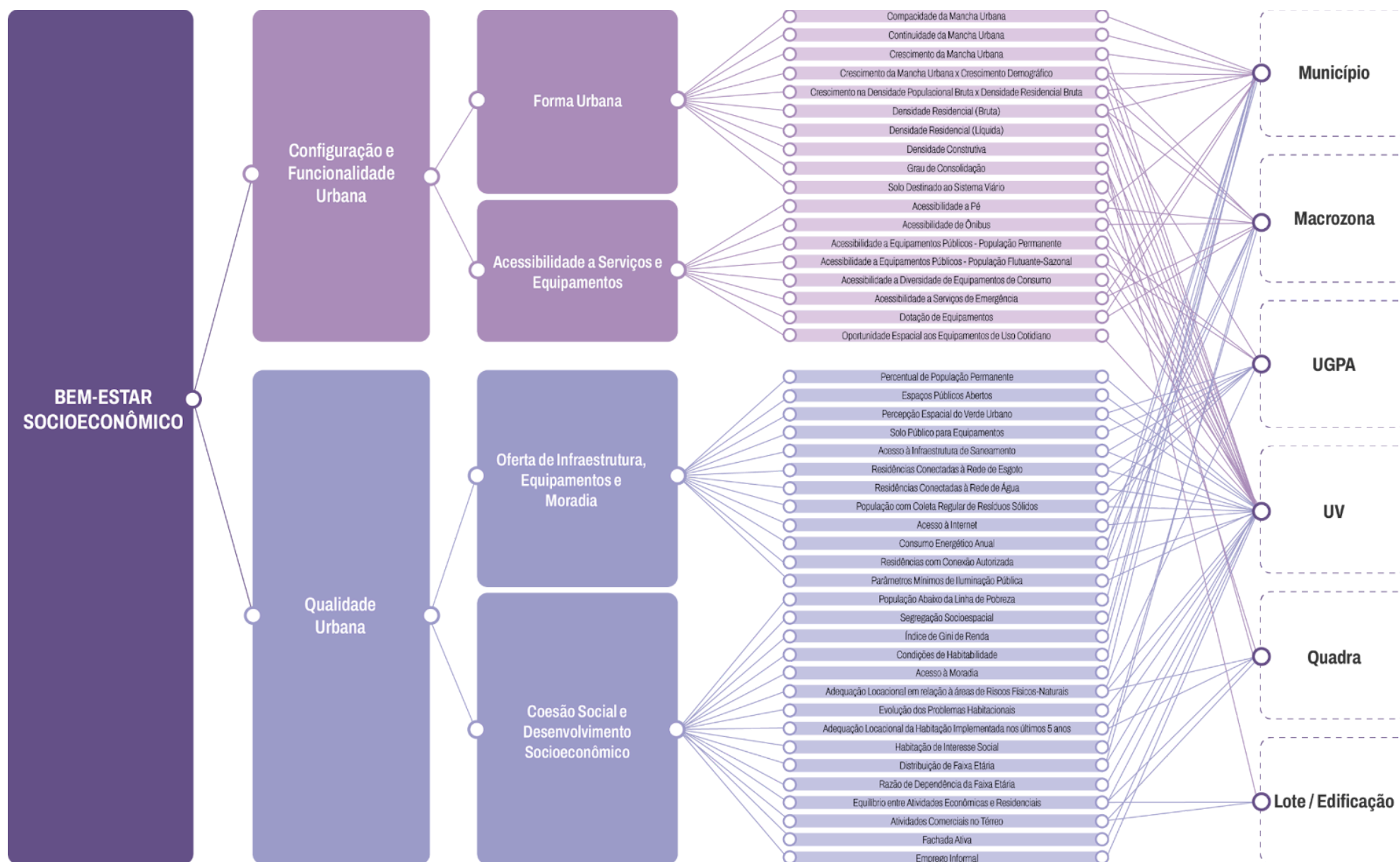
Indicadores de desempenho urbano e ambiental são ferramentas utilizadas para medir e avaliar o progresso, eficiência e impactos das atividades urbanas em relação aos aspectos socioeconômicos, ambientais e de qualidade de vida de uma cidade ou território. Esses indicadores são métricas quantitativas e qualitativas que permitem acompanhar e monitorar diferentes aspectos do desenvolvimento urbano e ambiental, fornecendo informações objetivas e comparáveis ao longo do tempo.

O desenvolvimento dos indicadores propostos foi baseado em uma ampla gama de referências, sendo as principais: Sistemas de Certificação como BREEAM Communities e LEED Cidades, protocolos do Urbanismo Ecológico da Agência de Ecologia Urbana de Barcelona, do City Prosperity Index (CPI-INDEX) da UN-HABITAT10 e do Emerging and Sustainable Cities Initiative (ESCI) do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) além do Índice de Caminhabilidade do ITDP (Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento).

Os indicadores propostos vinculam-se, principalmente, às Estratégias de Ação do Plano Diretor, nomeadamente as de Mobilidade, Ambiente Natural e Bem Estar Socioeconômico. A metodologia de estruturação dos indicadores propostos pelo NTU é baseada em um sistema de avaliação de cinco grandes grupos, sendo eles: Mobilidade Urbana, relacionado às Estratégias de Mobilidade; Preservação dos serviços ecossistêmicos e Infraestrutura para preservação e eficiência ambiental, relacionados às Estratégias do Ambiente Natural; e, Morfologia urbana e estruturação territorial e Qualidade do ambiente antrópico e coesão social, associados às Estratégias de Bem-Estar Socioeconômico. Estes indicadores podem ser desagregados por grupos de componentes resultantes da combinação de diferentes variáveis de aferição do desempenho urbano e ambiental.



**Fig. 1. Indicadores agrupados por Estratégias de Ação (parte I)**  
 Fonte: Elaboração própria.



**Fig. 2. Indicadores agrupados por Estratégias de Ação (parte II)**  
 Fonte: Elaboração própria.

## 1.1. Mobilidade

### 1.1.1. Estrutura viária

#### 1.1.1.1. Densidade viária

- Definição

Mede a permeabilidade da malha viária, ou seja, as alternativas de percursos oferecidos por ruas e avenidas. É dada pelo número de quilômetros de extensão de via por km<sup>2</sup> de área urbana.

- Metodologia

[Comprimento total de vias internas urbanas + (comprimento total de ruas do perímetro urbano / 2)] / área urbana total].

[km/km<sup>2</sup>]

- Fundamentação

A malha viária é o fator integrador e dinâmico entre a população e as atividades socioeconômicas, é um componente estruturante do espaço geográfico e define a dinâmica social de uma área, sendo condicionada pelo padrão espacial, que restringe a localização de estradas e assentamentos humanos (UN-Habitat, 2013). As cidades que têm ruas e espaços públicos adequados e maior conectividade são mais habitáveis e economicamente produtivas (UNHabitat, 2013).

Uma cidade próspera busca uma rede estreita de caminhos e ruas que oferecem várias rotas para muitos destinos que também tornam as viagens a pé e de bicicleta variadas e agradáveis. (ITDP, 2013)

Parâmetros de referência:



Fonte: UN-Habitat;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.1. Mobilidade

### 1.1.1. Estrutura viária

#### 1.1.1.1. Densidade de interseções viárias

- Definição

Medem a permeabilidade da malha viária, ou seja, as alternativas de percursos oferecidos por ruas e avenidas. É dada pelo número de interseções por km<sup>2</sup> de área urbana.

- Metodologia

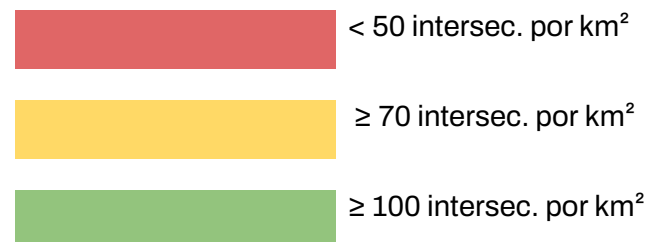
Número de interseções com pelo menos 3 eventos / área urbana total.

[número interseções / km<sup>2</sup>]

- Fundamentação

A capacidade de caminhar em uma cidade depende do tamanho dos quarteirões e cruzamentos que fornecem lugares onde os carros podem parar e os pedestres podem cruzar. Quanto maior a densidade de interseção, menores são os quarteirões e melhor é a caminhabilidade no bairro (Ewing, 1999). No entanto, o tamanho dos quarteirões e a conectividade não são suficientes para determinar a capacidade de caminhada em uma cidade. O uso e distribuição do espaço viário de uma forma que priorize os pedestres e outros usuários vulneráveis da via, bem como a moderação do tráfego e o comportamento da via é muito importante para facilitar a caminhada. Uma cidade próspera busca encontrar um quarteirão de tamanho adequado para promover a mobilidade.

Parâmetros de referência:



## 1.1. Mobilidade

### 1.1.1. Estrutura viária

#### 1.1.1.1. Distributividade da malha viária

- Definição

Medida numérica adimensional entre 0 e 1 que compara percursos possíveis a partir da malha viária irregular existente aos caminhos alternativos oferecidos por uma malha ideal, regular.

- Metodologia

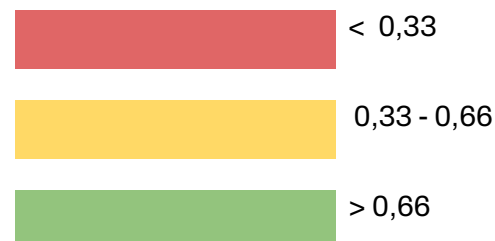
Número ciclomático obtido para a malha real ( $C_{urb}$ ) / Número ciclomático de uma grelha perfeita com igual número de nós ( $C_{grelha}$ )

Sendo que:  $C = \text{número de segmentos} - \text{número de nós} + 1$ .

- Fundamentação

Distributividade é uma característica espacial associada à quantidade de percursos alternativos existentes entre dois pontos quaisquer do sistema. A distributividade contribui para uma configuração espacial menos hierarquizada que, como consequência, distribui centralidade, valor da terra e uso do solo, incidindo diretamente sobre a mobilidade urbana.

Parâmetros de referência:



## 1.1. Mobilidade

### 1.1.1. Estrutura viária

#### 1.1.1.2. Integração viária

- Definição

Relação entre o número de conexões no perímetro da unidade de vizinhança em contato com áreas urbanizadas e o comprimento deste perímetro.

- Metodologia

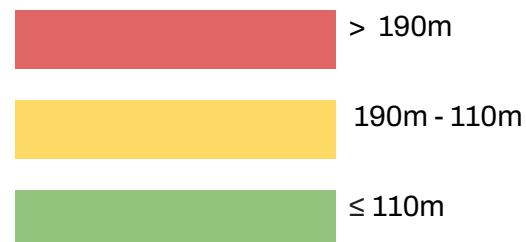
Número de interseções no perímetro da unidade de vizinhança em contato com áreas urbanizadas/ Comprimento do perímetro da unidade de vizinhança em contato com áreas urbanizadas;.

[número intersecções / m]

- Fundamentação

A integração viária traz benefícios significativos para a sociedade, melhorando a mobilidade, reduzindo congestionamentos, ampliando a acessibilidade, promovendo a sustentabilidade e promovendo a inclusão social. Esses benefícios contribuem para uma melhor qualidade de vida, um ambiente mais saudável e um sistema de transporte mais eficiente e equitativo.

#### Parâmetros de referência



Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.1. Mobilidade

### 1.1.1. Estrutura viária

#### 1.1.1.1. Integração dos tecidos

- Definição

Porcentagem do território ocupado por loteamento fechados, segregando áreas do tecido urbano.

- Metodologia

Área ocupada por loteamentos fechados (condomínios)/ Área total a ser urbanizada (ou urbana)

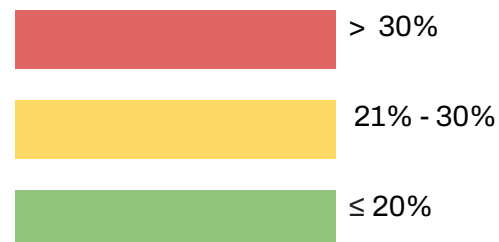
[m<sup>2</sup> / m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

A ocupação de grandes parcelas do território por loteamentos fechados gera sérios problemas urbanos.

Esse tipo de ocupação afeta principalmente a mobilidade e a segurança, por criar vazios no tecido que bloqueiam a continuidade espacial, segregando setores da cidade e dificultando o acesso a serviços básicos.

Parâmetros de referência:



Fonte: NTU;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.1. Mobilidade

### 1.1.2. Infraestrutura de suporte à mobilidade ativa

#### 1.1.2.1. Declividades nas vias

- Definição

Percentual de vias com declividade inferior a 5%.

- Metodologia

Comprimento total das vias cuja declividade é inferior a 5% /  
Comprimento total de vias

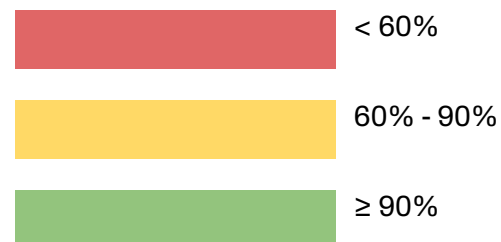
[m/m]

- Fundamentação

O indicador pondera a acessibilidade das ruas com base no seu comprimento e inclinação, pois esses atributos podem limitar a circulação de pessoas com mobilidade reduzida.

Como critério geral, consideram-se calçadas acessíveis a partir de 90 cm de largura e declives de até no máximo de 5%, para requisitos mínimos de acessibilidade para uma pessoa em cadeira de rodas.

Parâmetros de referência:



## 1.1. Mobilidade

### 1.1.2. Infraestrutura de suporte à mobilidade ativa

#### 1.1.2.2. Largura dos passeios

- Definição

Percentual de vias com passeios com largura de, no mínimo, 2,5 m

[Vias coletoras e arteriais = mínimo 2 m de faixa livre | Vias locais = mínimo 1,2 m de faixa livre]

- Metodologia

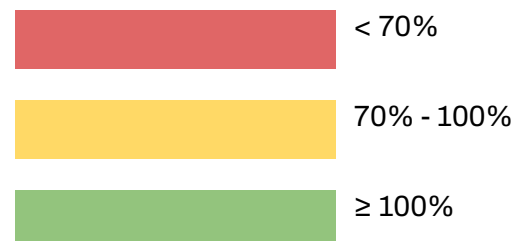
Extensão de quadra com calçada com largura adequada para o fluxo de pedestres / Extensão total de calçadas

[m/m]

- Fundamentação

A largura da faixa livre é avaliada em cada segmento de calçada a partir da observação do trecho mais crítico em que é possível a circulação de pedestres. A faixa livre considerada deve ser desprovida de obstáculos permanentes ou temporários, tais como mobiliário, barracas, vegetação, floreiras, lixeiras, veículos estacionados, etc., que incidam no deslocamento dos pedestres. A avaliação da largura ótima prevê a possibilidade de circulação de uma pessoa com cadeira de rodas e outra pessoa passando por ela (independentemente do sentido de circulação). Complementarmente, admite-se que a faixa livre acomoda um fluxo de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura. Uma cidade acessível deve contar com calçadas com dimensões adequadas de acordo com esses critérios.

Parâmetros de referência:



Fonte: ITDP Brasil; Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.1. Mobilidade

### 1.1.2. Infraestrutura de suporte à mobilidade ativa

#### 1.1.2.3. Tamanho de quadra

- Definição

Média das extensões laterais da quadra.

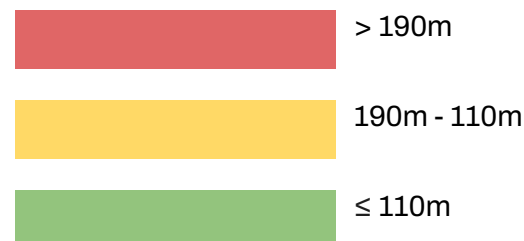
- Metodologia

Extensão total lateral da quadra / quantidade de loterias de quadra  
[m]

- Fundamentação

A quadra é um elemento da composição urbana delimitado por cruzamentos e travessias (exclusivas para pedestres ou não), caracterizando a unidade básica de formação do tecido urbano. Sua dimensão deve colaborar para uma melhor mobilidade do pedestre, permitindo oportunidades de cruzamentos e proporcionando rotas mais diretas. Para medir a extensão do segmento de calçada, considera-se também que uma passagem de acesso público para pedestres através de um edifício divide um conjunto edificado em duas quadras. O acesso público é definido como aquele aberto indiscriminadamente a todas as pessoas pelo menos 15 horas por dia.

Parâmetros de referência:



## 1.1. Mobilidade

### 1.1.2. Infraestrutura de suporte à mobilidade ativa

#### 1.1.2.4. Espaço do sistema viário destinado ao pedestre

- Definição

Espaço destinado ao pedestre, para circulação, convivência, lazer e exercício, na superfície do sistema viário.

- Metodologia

Área destinada ao sistema viário peatonal / Área destinada ao sistema viário

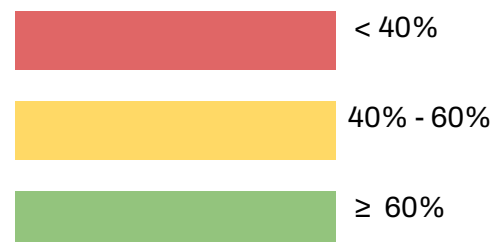
[m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

O índice diz respeito a uma concepção desse espaço público como eixo da cidade, libertando-o da sua função exclusivamente a serviço do automóvel, para torná-lo um espaço de convivência, lazer, exercício, troca e outros usos múltiplos.

Espaços com acesso restrito à passagem de automóveis tornam-se locais de tranquilidade, que permitem a socialização e a comunicação, uma melhoria na qualidade urbana e na qualidade de vida. Nestes locais, sejam ou não exclusivamente destinados à circulação pedonal, desaparece a sensação de perigo e os incômodos decorrentes da velocidade dos automóveis e da poluição atmosférica para os pedestres.

Parâmetros de referência:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona.

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.1. Mobilidade

### 1.1.2. Infraestrutura de suporte à mobilidade ativa

#### 1.1.2.5. Exclusivas pedestres, compartilhadas, velocidade

- Definição

Percentual de vias com calçada segregada com velocidade  $\leq 50\text{km/h}$  e vias compartilhadas com velocidade regulamentada  $\leq 30\text{km/h}$ .

- Metodologia

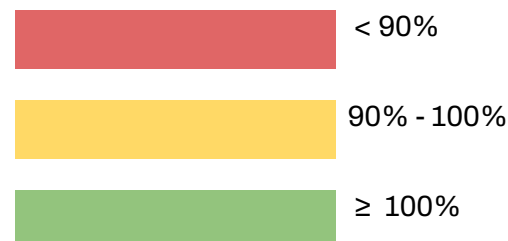
Extensão vias com calçada segregada vel.  $\leq 50\text{km/h}$  e compartilhadas vel.  $\leq 30\text{km/h}$  / Extensão viária total

[m/m]

- Fundamentação

A experiência do pedestre na cidade é fortemente afetada por diversos fatores externos, dentre os quais a tipologia da rua assume um papel de extrema importância. Uma tipologia não adequada é aquela na qual a calçada não é dedicada de forma segura ao uso do pedestre, ou não é devidamente protegida do tráfego de veículos motorizados quando estes se encontram em velocidade incompatível com a circulação de pedestres. Um dos principais fatores que condicionam a segurança na circulação de pedestres é a velocidade dos veículos em circulação. Estudos apontam que as velocidades altas causam um terço dos óbitos por acidentes em cidades no mundo, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a redução dos limites de velocidade em áreas urbanas para até 50 km/h.

Parâmetros de referência:



## 1.1. Mobilidade

### 1.1.2. Infraestrutura de suporte à mobilidade ativa

#### 1.1.2.6. Espaço do sistema viário destinado ao transporte público

- Definição

Percentual de vias urbanas com prioridade para circulação de transporte coletivo por ônibus.

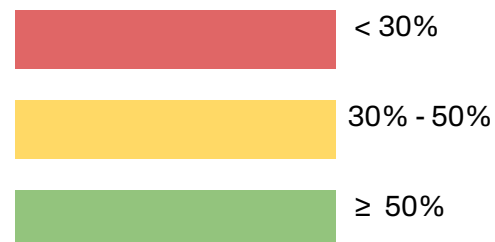
- Metodologia

Número de linhas de transporte coletivo público que atendem na unidade de análise.

- Fundamentação

O espaço destinado ao transporte público no sistema viário, com infraestrutura adequada, desempenha um papel fundamental na promoção da mobilidade sustentável e eficiente nas cidades. O transporte público contribui para reduzir congestionamentos, poluição e o uso excessivo de veículos individuais, tornando a mobilidade urbana mais sustentável e acessível a todos.

Parâmetros de referência:



1.2. Preservação e Regeneração do Ambiente Natural

1.2.1. Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas

1.2.1.1. Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI)

Definição

Medida numérica adimensional que utiliza dados de sensoriamento remoto para avaliar a quantidade de vegetação em uma determinada área.

Metodologia

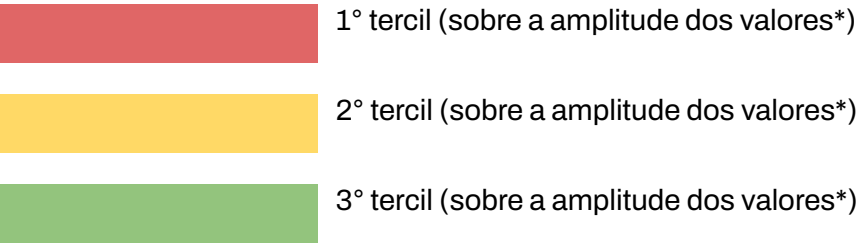
$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

Fundamentação

Esse indicador varia entre -1 e 1, sendo raro valores abaixo de 0, que ocorre em massas de água. Quanto mais perto de 1, mais alta é a correlação com a vegetação saudável e vistosa (com folhas verdes). Na prática esses valores\* são dependentes da escala, ou seja, depende da escala que a média é amostrada.

\* valores para média anual do NDVI, ou seja, média de todos os valores obtidos em um ano, para se evitar efeitos da sazonalidade na vegetação.

Parâmetros de referência:



Fonte: Fontoura, Silva e Possantti (2024);

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.2. Preservação e Regeneração do Ambiente Natural

### 1.2.1. Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas

#### 1.2.1.2. Índice de qualidade de habitat (HQI)

- Definição

Medida numérica adimensional entre 0 e 1 que estabelece o quanto uma área natural está preservada em termos de habitat para espécies da fauna e flora.

- Metodologia

Modelo, pesos e parâmetros de cada habitat e ameaça no modelo foram definidos por opinião especialista, disponível no artigo de Fontoura et al. (2024).

- Fundamentação

O índice é calculado por um modelo matemático que processa mapas de uso do solo. Nesse modelo as classes de uso e cobertura do solo são separadas em habitat e ameaças. Quanto mais distante um habitat está de uma ameaça, maior é sua qualidade. Isso implica que um habitat com grande fragmentação é inferior à qualidade de um habitat com formato maciço, ainda que ambos apresentem a mesma área.

#### Parâmetros de referência:



Fonte: Fontoura, Silva e Possantti (2024);

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.2. Preservação e Regeneração do Ambiente Natural

### 1.2.1. Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas

#### 1.2.1.3. Conectividade dos corredores verdes urbanos

- Definição

Porcentagem de vias qualificadas como corredores verdes urbanos por sua funcionalidade ao conectar espaços verdes, em relação ao sistema viário total.

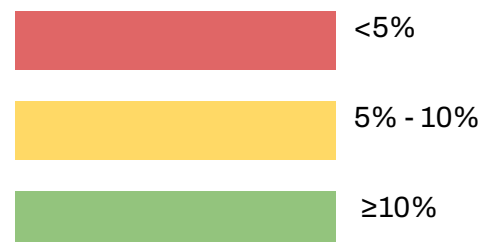
- Metodologia

Área de corredores verdes urbanos/ Área total de trechos da via  
[m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

Os corredores verdes são faixas de território que, por suas características ambientais, entram em contato com áreas naturais que de outra maneira seriam desvinculadas. São essenciais para manter a biodiversidade no ecossistema urbano.

#### Parâmetros de referência:



## 1.2. Preservação e Regeneração do Ambiente Natural

### 1.2.2. Serviços ecossistêmicos relacionados a aspectos hidrológicos

#### 1.2.2.1. Qualidade da água

- Definição

Percentual de amostras de água em um ano que cumprem os parâmetros nacionais de qualidade de água potável.

- Metodologia

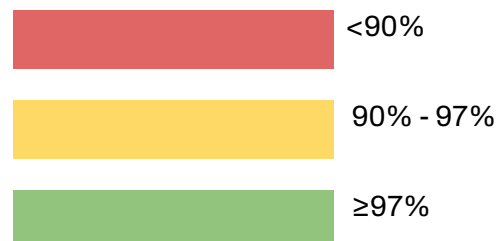
Número de amostras que qualificam água potável / Amostras totais de água coletadas

[Número de amostras/ Número de amostras]

- Fundamentação

Água é uma das grandes necessidades da vida humana. O abastecimento de água limpa é absolutamente necessário para a vida e a saúde, ainda assim, muitas pessoas não têm acesso a um sistema adequado de abastecimento de água, ou o obtêm apenas através de altos preços. Melhorar o acesso à água potável implica em diminuir a carga sobre as pessoas - principalmente mulheres - em coletar água. Também significa a diminuição da carga global de doenças relacionadas à água e melhoria da qualidade de vida.

#### Parâmetros de referência:



## 1.2. Preservação e Regeneração do Ambiente Natural

### 1.2.3. Serviços ecossistêmicos relacionados à fruição da paisagem natural e cultural

#### 1.2.3.1. Visibilidade do patrimônio natural/cultural

- Definição

Variação percentual das áreas das regiões visíveis a partir de determinada posição do terreno dos elementos que compõem o Patrimônio Natural/Cultural do Município. Indicador quantitativo relativo às mudanças da paisagem.

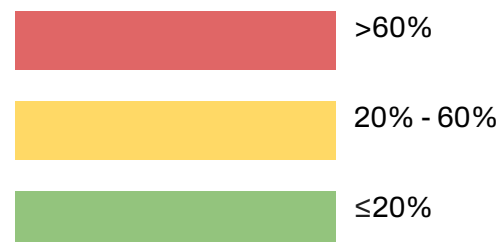
- Metodologia

$$\left( \frac{\text{Área de Patrimônio Natural/Cultural visível a partir de um ponto no terreno t1} - \text{Área de Patrimônio Natural/Cultural a partir de um ponto no terreno t2}}{\text{Área de Patrimônio Natural/Cultural visível a partir de um ponto do terreno t1}} \right)$$

- Fundamentação

A identificação e documentação de áreas de visibilidade constitui importante ferramenta de proteção e valorização da paisagem em que permite avaliar potenciais alterações nos aspectos visuais.

#### Parâmetros de referência:



## 1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

### 1.3.1. Esgoto Sanitário

#### 1.3.1.1. Tratamento de esgoto

- Definição

Percentual de águas residuais que são tratadas de acordo com padrões nacionais.

- Metodologia

Met1 = Água residual tratada / Água consumida (faturada);

Met2= N° de economias residenciais com esgoto que descarrega em ETE / N° total de economias residenciais com acesso à água potável

[m³/m³]

[residenciais/residenciais]

- Fundamentação

A melhora no tratamento de água reduz a incidência de doenças transmitidas por esse meio. Um sistema confiável de tratamento de águas residuais é um indicador importante do nível de desenvolvimento local e da saúde da comunidade. A poluição da água por dejetos humanos é um problema menor em países que têm recursos para tratamento de esgoto e águas residuais, e ela pode ser minimizada com investimentos adequados em sistemas de tratamento. A porcentagem de águas residuais tratadas é um indicador chave para a gestão de qualidade da água.

Parâmetros de referência:



Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative.

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.2. Drenagem Pluvial

#### 1.3.1.2. Densidade de residências com fossa sumidouro

- Definição

Densidade máxima de economias residenciais com solução individual de fossa séptica sumidouro.

[residências / ha]

- Metodologia

Nº de economias residenciais com fossa sumidouro na quadra / Área de superfície da quadra

- Fundamentação

O controle da densidade relacionada com o tipo de solução no sistema de tratamento do esgoto é necessário para a viabilização econômica de determinados sistemas, e para evitar o impacto ambiental no lençol freático.

Parâmetros de referência:



Fonte: NTU; IPH-NESH/UFRGS;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.2. Drenagem Pluvial

#### 1.3.2.1. Medidas de controle no sistema de drenagem

- Definição

Os sistemas de controle de drenagem tem como objetivo minimizar o impacto da urbanização no ciclo hidrológico natural, eles podem ser classificados, de acordo com a sua área de atuação na bacia ((i) distribuída ou na fonte - atua sobre praças e passeios; (ii) na microdrenagem - atua sobre o hidrograma resultante de um ou mais loteamentos; (iii) na macrodrenagem - atua sobre os principais riachos urbanos). Calcula-se a área ocupada por dispositivos de controle

- Metodologia

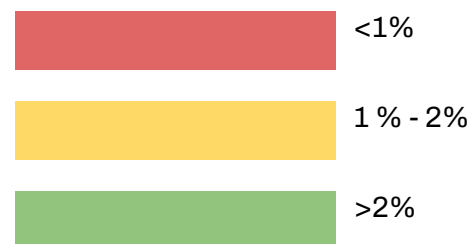
Área dispositivos de controle (Áreas verdes + jardins de chuva + biovaletas + sistemas de retenção/detenção + coberturas verdes + pisos permeáveis) / Área urbana total

[m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

A ocupação territorial por meio da urbanização ocorreu, por muito tempo, sem o devido planejamento integrado das diversas infraestruturas necessárias ao desenvolvimento harmônico da cidade, desencadeando problemas de drenagem pluvial como os alagamentos, inundações e a poluição de origem difusa dos cursos d'água. Tais problemas precisam de alternativas integradas na paisagem que reproduzam as condições naturais do ciclo hidrológico, através da retenção e infiltração da água no solo.

Parâmetros de referência:



Fonte: NTU; IPH/UFRGS;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

### 1.3.2.2. Permeabilidade no solo privado

- Definição

Percentual de área permeável em solo privado, sem construção abaixo ou acima do solo.

- Metodologia

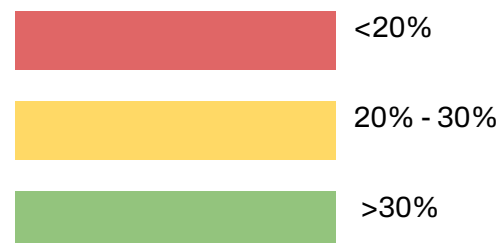
Área permeável / Área privada

[m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

A proporção de solo permeável nos tecidos urbanos garante a continuidade das superfícies verdes e um bom desempenho no sistema hídrico.

Parâmetros de referência:



Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.2. Drenagem Pluvial

#### 1.3.2.3. Índice topográfico de saturação (TWI)

- Definição

Medida numérica positiva e adimensional que expressa o potencial para uma dada parcela do terreno apresentar condições de solo saturado em função da sua posição topográfica. Indica o potencial de afloramento difuso do lençol freático (água subterrânea) na paisagem.

- Metodologia

$$TWI = \ln(A/\tan(B))$$

Em que “A” é a área de drenagem acumulada por unidade de contorno e “B” é a declividade do terreno em radianos.

Os valores de TWI são todos positivos e aumentam conforme o potencial de saturação do terreno.

- Fundamentação

O índice deve ser interpretado como a dificuldade de implementar medidas eficientes de controle de drenagem urbana no lote, com técnicas de infiltração. Ou seja, quanto maior o TWI, pior é a eficiência de medidas de controle da drenagem no lote.

Parâmetros de referência:



## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.1.1. Abastecimento de água

#### 1.1.1.1. Consumo de água anual per capita

- Definição

Consumo anual de água per capita da população com residência conectada à rede de abastecimento de água.

- Metodologia

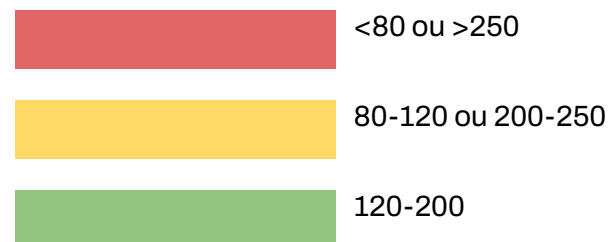
Quantidade de consumo anual de água por pessoa

[litros / pessoa]

- Fundamentação

O consumo de água deve estar em equilíbrio com os recursos hídricos para haver uma relação sustentável. Esse equilíbrio pode ser alcançado através de melhorias no sistema de abastecimento de água e mudanças nos padrões de consumo. Esse indicador é medido no comparativo entre anos dentro da cidade com uma gama de relações, devido a variabilidade entre cidades. O consumo de água por pessoa depende da disponibilidade, qualidade, preço, clima e dos usos que os indivíduos costumam dar a ela (beber, tomar banho, lavar, jardinar). O consumo de água é muito mais alto em cidades de países com renda mais alta, como ocorre com a maioria das outras formas de consumo.

Parâmetros de referência:



## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.3. Abastecimento de água

#### 1.3.2.4. Anos remanescentes de balança positiva de água

- Definição

Número de anos remanescentes com uma balança positiva de água, considerando o fornecimento de água disponível e a demanda por água.

- Metodologia

Quantidade de água disponível / (Demanda anual projetada x Quantidade máxima de extrações regulamentadas)

[litros / litros]

- Fundamentação

A gestão sustentável da água requer uma abordagem holística para o planejamento de seu uso e o reconhecimento das interconexões entre os sistemas. Manter um equilíbrio hídrico positivo garante que a quantidade de água retirada de uma fonte não seja maior do que o seu potencial de recarga.

Parâmetros de referência:



## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.3. Abastecimento de água

#### 1.3.2.5. Perdas no sistema

- Definição

Percentual de água perdida no sistema de distribuição por perdas de água e perdas de cobrança.

- Metodologia

$$\frac{(\text{Volume de água fornecido} - \text{Volume de água cobrado})}{\text{Volume de água fornecido}}$$

[m³ / m³]

- Fundamentação

Reduzir a perda de água para níveis aceitáveis é vital para a sustentabilidade financeira da gestão da água. Isso pode ser feito através de ações técnicas e gerenciais adequadas. Monitorar a quantidade de água não contabilizada pode desencadear tais medidas corretivas. A redução das perdas físicas pode ser usada para atender uma demanda atualmente não satisfeita, ou para adiar futuras despesas de capital para fornecer capacidade de abastecimento adicional. Reduzir a quantidade de perda de água é desejável não apenas do ponto de vista financeiro, mas também em termos de economia e benefícios ambientais. O indicador também é influenciado por fatores fora do controle da concessionária de água, como topografia da cidade, idade da rede, comprimento da rede por conexão e uso de água per capita.

Parâmetros de referência:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.3. Manejo de Resíduos

#### 1.3.3.1. Resíduos dispostos em aterros sanitários (com tratamento)

- Definição

Percentual de resíduos dispostos em aterros sanitários (exclui-se resíduos enviados para reciclagem). O aterro deve ter coleta de chorume, de gás de aterro e sistema de tratamento

- Metodologia

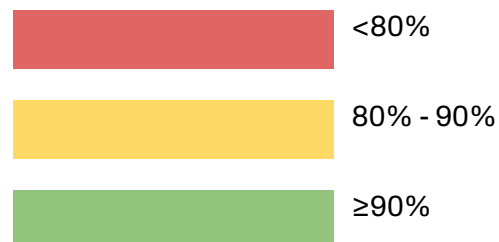
Peso anual de resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário / peso anual de resíduos sólidos totais produzidos

[tonelada / tonelada]

- Fundamentação

Muitas cidades geram mais resíduos sólidos urbanos do que tem capacidade para se desfazer. Mesmo quando os orçamentos municipais são adequados para a coleta, a eliminação segura dos resíduos coletados muitas vezes continua sendo um problema. Aterros abertos são, às vezes, o principal método de descarte em muitos países em desenvolvimento, os aterros sanitários são a norma apenas em algumas cidades. A principal vantagem de um aterro sanitário é que o manuseio e o processamento de resíduos são reduzidos ao mínimo, se limitam a recolher e transportar os resíduos, espalhando-os e cobrindo-os com um material adequado.

Parâmetros de referência:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.3.2. Resíduos dispostos em aterro aberto, despejo controlado, corpos d'água e queimados

- Definição

Percentual de resíduos sólidos municipais dispostos em aterro aberto, despejo controlado, corpos d'água e queimado.

- Metodologia

Peso anual de resíduos sólidos dispostos em aterro aberto, despejo controlado, corpos d'água e queimado / peso anual de resíduos sólidos totais produzidos

[tonelada / tonelada]

- Fundamentação

Muitas cidades geram mais resíduos sólidos urbanos do que tem capacidade para se desfazer. Mesmo quando os orçamentos municipais são adequados para a coleta, a eliminação segura dos resíduos coletados muitas vezes continua sendo um problema. Aterros abertos são, às vezes, o principal método de descarte em muitos países em desenvolvimento, os aterros sanitários são a norma apenas em algumas cidades. O descarte em aterros abertos, aterros controlados ou corpos d'água ou por meio de queima são, às vezes, os principais métodos de disposição em muitos países em desenvolvimento, os aterros sanitários são a norma apenas em algumas cidades.

## 1.3.4. Manejo de Resíduos

Parâmetros de referência:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.4. Manejo de Resíduos

#### 1.3.3.3. Coleta seletiva (separado e classificado para reciclagem)

- Definição

Percentual de resíduos sólidos municipais que é separado e classificado para reciclagem.

- Metodologia

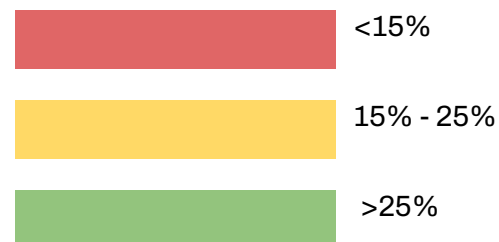
Peso anual de resíduos sólidos que é formal e informalmente separado para reciclagem / peso anual de resíduos sólidos totais produzidos

[tonelada / tonelada]

- Fundamentação

Muitas cidades geram mais resíduos sólidos urbanos do que tem capacidade para se desfazer. Mesmo quando os orçamentos municipais são adequados para a coleta, a eliminação segura dos resíduos coletados muitas vezes continua sendo um problema. A separação de materiais recicláveis dos demais resíduos é uma estratégia para abordar esse problema.

Parâmetros de referência:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.4. Manejo de Resíduos

#### 1.3.3.4. Ciclo da matéria orgânica (compostagem)

- Definição

Percentual de resíduos sólidos municipais que é tratado para compostagem

- Metodologia

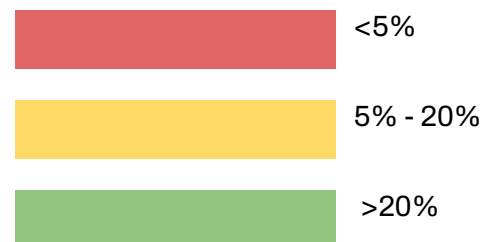
Peso anual de resíduos sólidos tratado por compostagem / peso anual de resíduos sólidos totais produzidos

[tonelada / tonelada]

- Fundamentação

Muitas cidades geram mais resíduos sólidos urbanos do que tem capacidade para se desfazer. Mesmo quando os orçamentos municipais são adequados para a coleta, a eliminação segura dos resíduos coletados muitas vezes continua sendo um problema. A separação de materiais compostáveis dos demais resíduos é uma estratégia para abordar esse problema.

Parâmetros de referência:



## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.4. Eficiência Ambiental

#### 1.3.4.1. Produção e autossuficiência energética

- Definição

Relação entre produção de energia renovável e o consumo total de energia.

- Metodologia

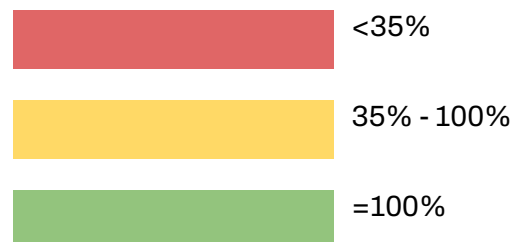
Produção local de energias renováveis / Demanda energética total

[kWh / kWh]

- Fundamentação

O objetivo da autossuficiência é caminhar para um cenário neutro em carbono, ou seja, um cenário em que não haja emissão de CO<sub>2</sub> e que alcance a máxima autossuficiência energética a partir de energias renováveis. Para atingir este cenário, é necessário reduzir o consumo de energia e, ao mesmo tempo, cobrir essa demanda ajustada de energia através da produção de energia renovável, livre de emissões de CO<sub>2</sub>.

Parâmetros de referência:



## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.5. Eficiência Ambiental

#### 1.3.4.2. Poluição luminosa

- Definição

Emissão do fluxo luminoso de fontes artificiais noturnas em intensidades, direções ou faixas espectrais ou horários desnecessários para a realização das atividades planejadas na área onde as luzes estão instaladas.

- Metodologia

Iluminação média máxima, expressa em lux, para cada tipo de via, dependendo do tráfego da via pública.

Os valores têm que cumprir os mínimos exigidos pela ABNT NBR 5101 segundo a intensidade de tráfego e tipo de atividade

[lux]

- Fundamentação

Diminuir a poluição luminosa e proteger o meio noturno do fluxo luminoso desnecessário de fontes artificiais. Proteger o meio ambiente noturno com o fim de manter, o máximo possível, as condições naturais nestes horários em benefício das pessoas, da fauna, da flora, e dos ecossistemas em geral.

Parâmetros de referência:



<35 lux para ruas coletoras e locais; <20lux para ruas locais, parques e praças

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.5. Eficiência Ambiental

#### 1.3.4.3. Porcentagem de coberturas verdes

- Definição

Reserva útil mínima de telhado verde em relação ao total de telhado construído.

- Metodologia

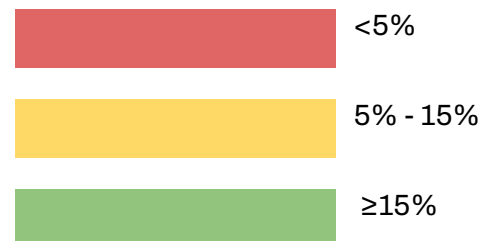
Área de cobertura verde / Área total de cobertura edificadas

[m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

As coberturas verdes, combinadas com áreas verdes de solo orgânico, ampliam a biodiversidade e a conexão entre as estruturas ecológicas integradas e estruturas ecológicas fundamentais.

Parâmetros de referência:



Fonte: NTU;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.5. Eficiência Ambiental

#### 1.3.4.4. Área verde per capita

- Definição

Área verde total dentro da cidade por habitante. Estas áreas são uma forma de compensar as emissões de CO<sub>2</sub> gerando sustentabilidade ambiental.

- Metodologia

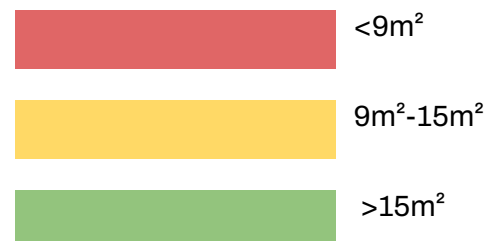
Área verde total / habitantes totais

[m<sup>2</sup> / habitantes]

- Fundamentação

A cobertura de áreas verdes na cidade é de grande importância para a manutenção de uma boa qualidade de vida. Elas desempenham um papel fundamental no ambiente e na biodiversidade da cidade, fazem parte da estrutura do território e simbolizam um ambiente urbano equilibrado, onde o edifício é amortecido com espaços naturais. Os espaços verdes são considerados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como espaços essenciais pelos benefícios que proporcionam ao bem-estar físico e emocional das pessoas e por ajudar a mitigar a deterioração urbana da cidade, tornando-a mais habitável e saudável.

Parâmetros de referência:



## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.5. Eficiência Ambiental

#### 1.3.4.5. Qualidade do ar

- Definição

Concentração de poluentes no ar. Material particulado em suspensão, com diâmetro inferior a  $10\mu\text{m}$ , média de 24 horas.

- Metodologia

Peso diário de material particulado em suspensão / volume do ar  
[ $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ]

- Fundamentação

É um indicador utilizado para comunicar ao público o quão poluído o ar está atualmente ou poderá ficar. À medida que o indicador aumenta, uma percentagem cada vez maior da população é provável de sofrer efeitos adversos cada vez mais graves à saúde.

Parâmetros de referência:



## 1.3. Proteção do Ambiente Natural e da Saúde Humana

### 1.3.5. Eficiência Ambiental

#### 1.3.4.6. Emissão de gases poluentes

- Definição

Proporção entre a quantidade de gases de efeito estufa emitidos anualmente pela cidade e a população total. Os gases mais conhecidos que contribuem para o efeito estufa são: Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ), Metano ( $\text{CH}_4$ ), Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), Hidrofluorcarbonetos (HFC), Perfluorocarbonetos (PFC) e Hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ).

- Metodologia

Peso anual de gases de efeito estufa / habitantes totais

[tonelada / habitante]

- Fundamentação

As emissões anuais de gases de efeito estufa provenientes de todas as atividades dentro da cidade são um indicador da contribuição adversa que a cidade e a população estão fazendo em relação às mudanças climáticas.

Parâmetros de referência:



## 1.4. Configuração e Funcionalidade Urbana

### 1.4.1. Forma Urbana

#### 1.4.1.1. Compacidade da mancha Urbana

- Definição

Compara a forma da superfície urbana em relação ao círculo, cuja relação área/perímetro apresenta mais compacidade.

- Metodologia

Perímetro da circunferência com área equivalente à área total da mancha urbana / somatório dos perímetros das partes que compõem a mancha urbana

[km / km]

- Fundamentação

O indicador de compacidade verifica o quanto a forma mancha urbana se aproxima da forma de um círculo, que é a geometria mais compacta. Quanto mais regular for a forma da mancha urbana e mais diminuto for o número das manchas que a compõem, maior o valor da compacidade. Quando bem planejada, a mancha urbana compacta possibilita investimentos em setores de maior relevância social e uma ocupação mais racional do solo urbano, reduzindo a necessidade de deslocamentos longos e ineficientes

Parâmetros de referência:



Fonte: Huang, Lu e Sallars (2007); Cruz e Marins (2017) - Adaptado.

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.4. Configuração e Funcionalidade Urbana

### 1.4.1. Forma Urbana

#### 1.4.1.2. Continuidade da mancha urbana

- Definição

Mede o grau de fragmentação da forma urbana através de seu perímetro comparado ao perímetro do polígono convexo mínimo.

- Metodologia

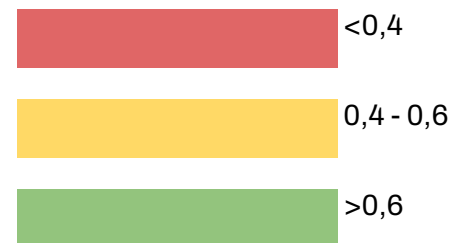
Perímetro do polígono convexo mínimo que contém a mancha urbana / somatório dos perímetros das partes que compõem a mancha urbana

[km / km]

- Fundamentação

O indicador de continuidade é uma medida adimensional que varia entre 0 e 1, sendo que 1 representa a máxima continuidade, situação em que o perímetro da mancha urbana coincide com seu polígono convexo, ou seja, não possui reentrâncias ou vazios internos. Nas cidades, é comum encontrarmos áreas vazias e espaços descontínuos, e isso geralmente tem consequências negativas para a eficiência urbana. Essas interrupções na estrutura urbana resultam em trajetos mais longos, afetando as viagens que começam e terminam em áreas isoladas devido à fragmentação. Isso não apenas impacta a vida dos usuários, mas também afeta as redes de infraestrutura e serviços públicos.

Parâmetros de referência:



## 1.4. Configuração e Funcionalidade Urbana

### 1.4.1. Forma Urbana

#### 1.4.1.3. Crescimento da mancha urbana

- Definição

Taxa média de crescimento anual da mancha urbana (intervalo mínimo de cinco anos).

- Metodologia

$$\frac{((\text{Área da Mancha urbana } t1 - \text{Área da mancha urbana } t2) / (\text{Área da Mancha urbana } t1 + 1) \times (1 / \text{número de anos do período}) - 1}{}$$

[% / %]

- Fundamentação

Um crescimento acelerado da mancha urbana pode ter um impacto negativo no ambiente e sobrecarregar as infraestruturas atuais, exacerbando ou criando congestionamento no tráfego e acesso inadequado a serviços e equipamentos.

Parâmetros de referência:



## 1.4. Configuração e Funcionalidade Urbana

### 1.4.1. Forma Urbana

#### 1.4.1.4. Crescimento da mancha urbana x crescimento demográfico

- Definição

Percentual de incremento da mancha urbana em relação ao Percentual de incremento demográfico. Compara a variação de densidade populacional em relação ao território.

- Metodologia

$$\frac{((\text{Área da Mancha urbana t2} - \text{Área da mancha urbana t1}) / \text{Área da mancha urbana t1})}{((\text{N}^\circ \text{ habitantes de t2} - \text{N}^\circ \text{ habitantes t1}) / \text{N}^\circ \text{ habitantes t1})}$$

[% / %]

- Fundamentação

A relação entre o crescimento da mancha urbana e o crescimento demográfico é complexa e nem sempre diretamente proporcional. O estudo do crescimento urbano do município possibilita identificar tendências quanto à expansão preferencial da mancha urbana, que nem sempre acompanha o crescimento populacional.

Parâmetros de referência:



## 1.4. Configuração e Funcionalidade Urbana

### 1.4.1. Forma Urbana

#### 1.4.1.5. Crescimento da densidade populacional bruta x densidade residencial bruta

- Definição

Percentual de incremento na densidade populacional em relação ao Percentual de incremento residencial.

- Metodologia

$$\frac{((N^{\circ} \text{ de habitantes } t2 - N^{\circ} \text{ habitantes } t1) / ((N^{\circ} \text{ de economias residenciais } t2 - N^{\circ} \text{ de economias residenciais } t1) / N^{\circ} \text{ de economias residenciais } t1))}{[ \% / \% ]}$$

- Fundamentação

A relação entre o crescimento da densidade populacional bruta e o crescimento da densidade residencial bruta pode variar dependendo de como a população está distribuída nas diferentes áreas de uma cidade ou região. Se o número de pessoas aumentar rapidamente em relação à disponibilidade de unidades residenciais, a densidade populacional bruta aumentará mais rapidamente do que a densidade residencial bruta, indicando uma possível escassez de habitação. Por outro lado, se houver uma ampla oferta de unidades residenciais em relação à população, a densidade residencial bruta pode ser alta, enquanto a densidade populacional bruta pode ser menor.

Parâmetros de referência: (necessitam revisão)



## 1.4. Configuração e Funcionalidade Urbana

### 1.4.2. Densidade

#### 1.4.2.1. Densidade residencial (bruta)

- Definição

Pode ser avaliada em diferentes escalas em que as características do tecido devem envolver gradientes de densidade, para, ao mesmo tempo, viabilizar economicamente a implementação das infraestruturas (como a rede de esgoto), manter a qualidade de vida e assegurar, a reprodução da cultura e hábitos presentes em diferentes territórios municipais.

- Metodologia

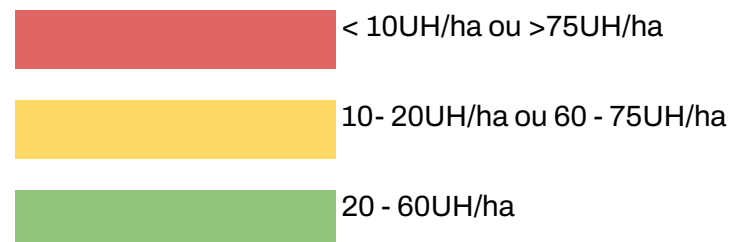
Nº de economias residenciais / Área da mancha urbana

[economias residenciais / ha]

- Fundamentação

Tomando como base o CPI e o ESCI, uma densidade menor de 20 UH/ha (70 hab/ha) gera problemáticas de urbanização dispersa, como altos custos de implantação, por outro lado uma densidade maior 60 UH/ha (210 hab/ha) pode gerar problemas de sobrecarga na infraestrutura, como no sistema viário, no abastecimento de água ou a sobreocupação dos espaços de uso público.

Parâmetros de referência:



#### 1.4.2.2. Densidade residencial (líquida)

- Definição

Expressa a relação entre o número total de economias residenciais e área ocupada pelo solo privado (lotes ou quadras)

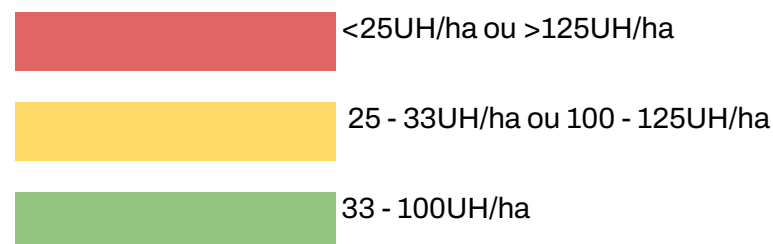
- Metodologia

$$\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais} / \text{Área de solo privado}$$

[residências / ha]

- Fundamentação

Para garantir que um tecido urbano atinja uma certa tensão organizacional, é necessário que um número suficiente de população resida e seja atraída para lhe dar vida. Um intervalo de densidade populacional equilibrado varia entre 100-350 habitantes por hectare, o que se traduz em um número de moradias aproximado entre 33 e 100 unidades habitacionais por hectare (UH/ha). Densidades acima ou abaixo desses valores não são desejáveis para que o ambiente seja sustentável. O primeiro caso causa problemas como de congestionamento, e representa um custo para a população em termos de espaço e serviços públicos; o segundo (tecido disperso), causa problemas de isolamento provocando maior consumo de recursos.



Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

Fonte: Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona; Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Parâmetros de referência:

## 1.4.3.1. Densidade construtiva

- Definição

A densidade construtiva é uma das variáveis para medir a compacidade do território, ela ajuda a determinar o grau de consolidação do tecido.

- Metodologia

Área construída / Área da mancha urbana

[m<sup>2</sup> / m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

Criar tecidos compactos na ocupação do território aumenta a eficiência no uso dos recursos naturais e nos sistemas urbanos, também facilita a geração de padrões de proximidade, promovendo a mobilidade ativa e o aumento das relações de vizinhança entre moradores e visitantes.

Parâmetros de referência:



## 1.4. Configuração e Funcionalidade Urbana

### 1.4.3. Consolidação Morfológica

#### 1.4.3.2. Grau de consolidação morfológica

- Definição

Relação entre a área construída existente e a máxima permitida pelo Plano Regulador.

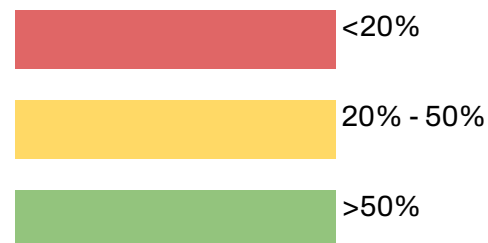
- Metodologia

Área construída / (Índice de Aproveitamento PD / Área do solo privado)

- Fundamentação

O grau de consolidação morfológica refere-se ao nível de desenvolvimento e ocupação de uma área urbana. Ele descreve o quão densamente construído e desenvolvido é um determinado local em relação à sua capacidade máxima de ocupação. O grau de consolidação morfológica pode ser influenciado por vários fatores, como políticas de planejamento urbano, padrões de crescimento demográfico, disponibilidade de terra, restrições legais e culturais, entre outros. É importante considerar o equilíbrio entre a consolidação morfológica e a qualidade de vida, buscando uma ocupação adequada do espaço urbano que permita uma infraestrutura eficiente, espaços públicos acessíveis, qualidade ambiental e uma boa qualidade de vida para os moradores.

Parâmetros de referência:



Fonte: NTU

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

#### 1.4.3.3. Solo destinado ao sistema viário

- Definição

Percentual de áreas destinadas ao sistema viário. Indicador obrigatório para novos loteamentos e desejável em áreas já urbanizadas.

- Metodologia

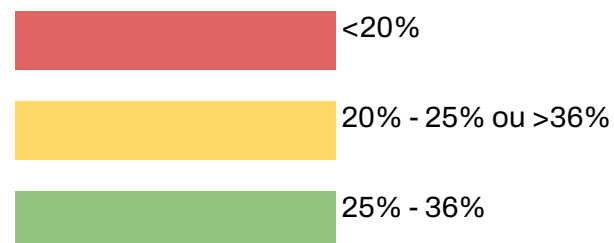
Área destinada ao sistema viário / Área da mancha urbana

[ha / ha]

- Fundamentação

É necessário destinar de 20 a 36% da área ocupada do território pelo loteamento para vias, com o objetivo de cumprir os requisitos mínimos de mobilidade, densidade de malha viária, número de interseções e espaço adequado destinado ao pedestre.

Parâmetros de referência:



Fonte: L6766 aplicada aos municípios; NUA Report Jalisco;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.4. Configuração e Funcionalidade Urbana

### 1.4.3. Consolidação Morfológica

#### 1.4.3.4. Percentual de população permanente

- Definição

Percentual da densidade de população permanente em relação à densidade mínima do território (20 economias / ha).

- Metodologia

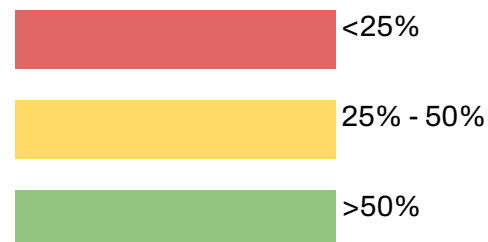
Densidade de economias por hectare ocupadas permanentemente / Densidade mínima por hectare

$$[(\text{hab} / \text{ha}) / (\text{hab} / \text{ha})]$$

- Fundamentação

Contar com uma população permanente mínima gera benefícios para o território, como melhora na vitalidade urbana, segurança e o impulso econômico permanente a comércio e serviços locais. Um contingente considerável de população permanente também evita com que haja infraestrutura ociosa.

Parâmetros de referência:



Fonte: NTU;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.1. Espaços públicos abertos

- Definição

Equilíbrio entre a densidade populacional e os espaços públicos abertos.

- Metodologia

Met1= Área de espaços abertos públicos / Área do tecido

Met2= Área de espaços públicos abertos do tecido / N° de habitantes

[Met1= (ha / ha)]

[Met2= (m<sup>2</sup>/ hab)]

- Fundamentação

É importante estabelecer uma proporção adequada entre a população e os espaços destinados para satisfazer as necessidades de lazer, permanência ao ar livre e interação social.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.2. Percepção espacial do verde urbano

- Definição

Percentual de superfície viária com volume verde superior a 10%. Estima o percentual de campo visual, no espaço público, ocupado pela vegetação.

- Metodologia

Superfície da via pública com volume verde superior a 10% / Superfície total da via pública

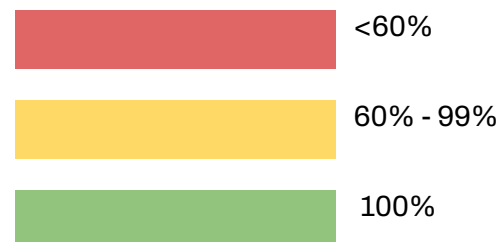
[%/ %]

- Fundamentação

A arborização é classificada em três tipos de porte: pequeno, médio e grande. Árvores de porte pequeno são aquelas cuja copa não excede 4 metros de largura, as de porte médio têm entre 4 e 6 metros de largura, e as de grande porte são aquelas que superam os 6 metros de copa.

O volume verde também é condicionado pela largura das ruas, pois isso determina a área do campo visual do pedestre. Pode ocorrer que ruas estreitas, com espécies de porte pequeno, tenham um maior percentual de volume verde do que outras ruas mais largas com árvores de porte maior.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.3. Solo público para equipamentos

- Definição

Percentual de áreas destinadas para equipamentos de uso público.

- Metodologia

Área destinada a equipamentos urbanos / Área do tecido (ou Área a ser urbanizada)

[ha / ha]

- Fundamentação

O solo destinado para equipamentos responde à massa crítica da população e às atividades que precisam ser atendidas. Novos loteamentos têm que destinar como mínimo 5% de sua área para abrigar algum tipo de equipamento público.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.4. Acessibilidade a pé: saúde, educação, lazer, comércio, serviços

- Definição

Percentual de economias residenciais a uma distância mínima ideal de equipamentos urbanos de uso cotidiano: atenção primária à saúde, média das modalidades de ensino infantil, fundamental e médio, praças e parques, comércio de conveniência.

Ver parâmetros de distância e escala na Tabela de equipamentos públicos.

- Metodologia

$$\frac{\text{Nº de economias residenciais a uma distância mínima ideal de equipamentos analisados}}{\text{Nº total de economias residenciais}}$$

[residências / residências]

- Fundamentação

A acessibilidade a pé desempenha um papel fundamental no planejamento urbano e na promoção de cidades mais sustentáveis, inclusivas e saudáveis. Ela se refere à facilidade e segurança de locomoção das pessoas a pé, tanto para atividades cotidianas quanto para o lazer. Ao priorizar o design urbano que permite e incentiva a caminhabilidade, as cidades podem criar ambientes mais agradáveis, saudáveis e equitativos para todos os seus habitantes.

Parâmetros de referência:



Fonte: NTU;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.5. Acessibilidade a pé: turismo

- Definição

Percentual de equipamentos de hospedagem que se encontram a 600m dos equipamentos de apoio ao turismo;

- Metodologia

$$\frac{\text{Nº de equipamentos de hospedagem a 600m de equipamentos de apoio ao turismo}}{\text{Nº total equipamentos de hospedagem}}$$

[residências / residências]

- Fundamentação

A relação de localização entre os equipamentos de hospedagem e os equipamentos de apoio ao turismo é importante para garantir uma experiência positiva e conveniente para os turistas. A diversificação e distribuição equitativa desses equipamentos podem contribuir para a sustentabilidade e o desenvolvimento equilibrado do turismo em uma região, evitando sobrecarregar áreas específicas e permitindo a descoberta de novos destinos e experiências.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.6. Acessibilidade por Transporte Coletivo

- Definição

Percentual de economias residenciais a 300m das paradas de ônibus;

Percentual de equipamentos urbanos (de saúde, educação, praças e parques) localizados a 300m das paradas de ônibus;

- Metodologia

Nº de economias residenciais a 300m de paradas de ônibus / Nº total de economias residenciais

[residências / residências]

Nº de equipamentos de saúde, educação, praças e parques a 300m de paradas de ônibus / Nº total equipamentos de saúde, educação e praças e parques

[equip/equip]

- Fundamentação

A acessibilidade por meio do transporte coletivo é essencial para garantir a mobilidade, inclusão social, igualdade de oportunidades e sustentabilidade nas cidades. É fundamental que os sistemas de transporte público sejam projetados e operados levando em consideração as necessidades de todas as pessoas, garantindo que elas possam se deslocar com dignidade, autonomia e segurança.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.7. Acessibilidade a equipamento públicos - população permanente

- Definição

Percentual de economias residenciais de uso permanente com acesso simultâneo aos quatro tipos de equipamentos urbanos (lazer, saúde, educação e segurança) - Ver parâmetros de distância ideal e de escala na Tabela de equipamentos públicos.

- Metodologia

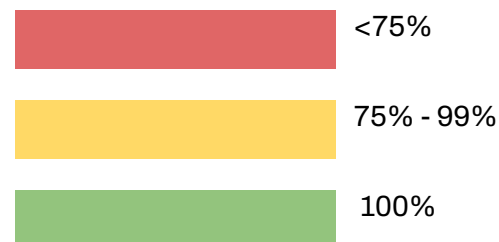
Nº de economias residenciais de uso permanente a uma distância mínima ideal de 4 tipos de equipamentos urbanos/ Nº total de economias residenciais de uso permanente

[residências / residências]

- Fundamentação

Garantir que a população tenha o maior número de equipamentos públicos básicos diferentes, de forma a poder cobrir a pé diferentes necessidades culturais, educacionais e de saúde. Uma distribuição equitativa de dotações no território reduz a mobilidade motorizada e incentiva a distribuição de serviços públicos. A proximidade simultânea mede quanta população está próxima a vários tipos de equipamentos ao mesmo tempo. Também informa sobre o grau de compactação urbana e diversidade de usos.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.8. Acessibilidade a equipamentos públicos - população flutuante/sazonal

- Definição

Percentual de economias residenciais de uso ocasional e de equipamentos de hospedagem com acesso simultâneo aos três tipos de equipamentos urbanos (lazer, saúde e segurança) - Ver parâmetros de distância ideal e de escala na Tabela e de equipamentos públicos.

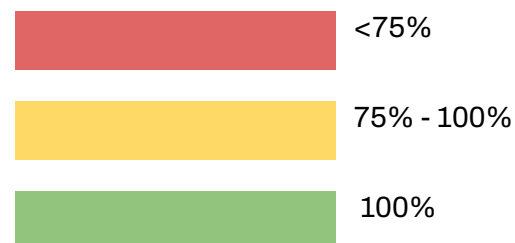
- Metodologia

$$\frac{(\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais de uso ocasional a uma distância mínima ideal de 4 tipos de equipamentos urbanos} + \text{N}^\circ \text{ de habitações em equipamentos de hospedagem a uma distância mínima ideal de 4 tipos de equipamentos urbanos})}{(\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais de uso ocasional} + \text{N}^\circ \text{ total de habitação em equipamentos de hospedagem})}$$
 [residências / residências]

- Fundamentação

Uma distribuição equitativa de dotações no território reduz a mobilidade motorizada e incentiva a distribuição de serviços públicos. Entende-se por equipamento básico ou de proximidade aquele que cobre as necessidades mais quotidianas da população, e que constitui o primeiro nível de prestação de serviço, com esfera de influência que se limita ao bairro onde se encontra. A proximidade simultânea mede quanta população está próxima a vários tipos de equipamentos ao mesmo tempo, o grau de compactação urbana e diversidade de usos.

Parâmetros de referência:



Fonte: Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.9. Acessibilidade à diversidade de equipamentos de consumo

- Definição

Percentual de economias residenciais com acesso simultâneo a, no mínimo, 3 classes de comércio de bens de conveniência.

- Metodologia

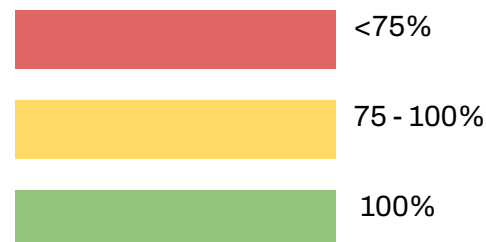
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais a uma distância de 600m de 3 classes de comércio de bens de conveniência}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[residências / residências]

- Fundamentação

A presença de atividades comerciais voltadas para o consumo de conveniência (mercado; minimercado, padaria/ confeitaria, hortifruti, açougue/ peixaria; farmácias; tabacarias e lojas de conveniências) indica que o tecido urbano é adequado para a habitação, contando com os recursos e serviços necessários para a vitalidade urbana e interação social, promovendo espaços mais seguros e caminháveis, além de evitar deslocamentos desnecessários em veículos motorizados para a realização de tarefas diárias.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.10. Acessibilidade a serviços de emergência

- Definição

Percentual de economias residenciais a 4000m (15 minutos) de serviços de emergência (SAMU, Brigada Militar e Bombeiros).

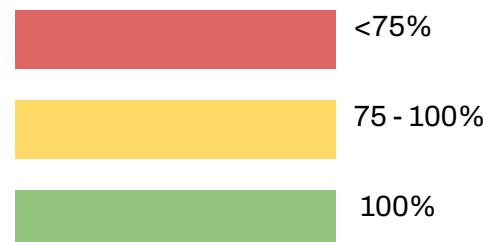
- Metodologia

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais a uma distância de 4000m de determinado serviço de emergência}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}} \times 100$$
  
[residências / residências]

- Fundamentação

A acessibilidade aos serviços de emergência é de extrema importância para garantir a segurança, proteção e bem-estar de todas as pessoas. Ao considerar as necessidades de mobilidade e comunicação de todos os indivíduos, os serviços de emergência podem responder de maneira eficaz e inclusiva, salvando vidas e mitigando os impactos de situações críticas.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.11. Dotação de equipamentos

- Definição

Percentual da população com acesso à equipamentos públicos, considerando-se a capacidade de oferta e demanda.

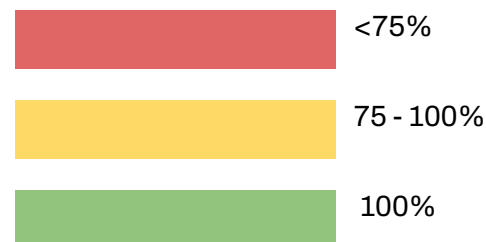
- Metodologia

Porcentagem da população por faixa etária atendida considerando a área / capacidade definida em tabela anexa

- Fundamentação

A oferta de equipamentos deve ser entendida como garantia da qualidade urbana e como componente fundamental para a coesão social. Deve-se assegurar que toda a população, independentemente das suas características sociodemográficas, tenha ao seu dispor uma dotação ótima de equipamentos, através de um diagnóstico quantitativo da adequação da oferta de dotações às necessidades da população. Numa análise da coesão social do ponto de vista urbano, a oferta de equipamentos utilizados pela população assume especial importância, uma vez que estes, de um ponto de vista genérico, satisfazem diversas necessidades dos habitantes.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.12. Oportunidade espacial aos equipamentos de uso cotidiano

- Definição

Valor total de OP (a equipamentos urbanos de uso cotidiano: atenção primária à saúde, média das modalidades de ensino infantil, fundamental e médio, praças e parques, comércio de conveniência) ponderada pela população e normalizada para os trechos de via na unidade territorial em comparação com a taxa municipal.

A oportunidade é um índice adimensional (entre 0 e 100) que mostra o quão próximo a cada segmento de via encontra-se da oferta de cada equipamento.

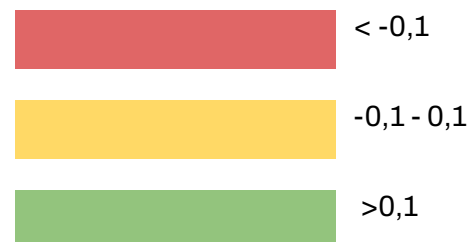
- Metodologia

((Somatório de OP dos trechos na unidade territorial / Número de habitantes) - Taxa do município) / Taxa do município

- Fundamentação

O modelo de Oportunidade Espacial pode ser considerado um indicador que instrumenta a análise da equidade na oferta de equipamentos. Diferente dos indicadores isócronos, é um indicador de potencial, baseado em modelos gravitacionais. Considera-se as variáveis desagregadas: no lado da demanda (origem), identifica-se a população em faixas de renda, e no lado na oferta (destino), os serviços e/ou equipamentos desagregados por sua natureza, tamanho e complexidade. Trata-se de uma medida alternativa aos indicadores baseados em tempo/distância.

Parâmetros de referência:



Fonte: Krafta (2014); NTU

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.13. Acesso à infraestrutura de saneamento

- Definição

Percentual de economias residenciais em áreas atendidas por rede de esgoto.

- Metodologia

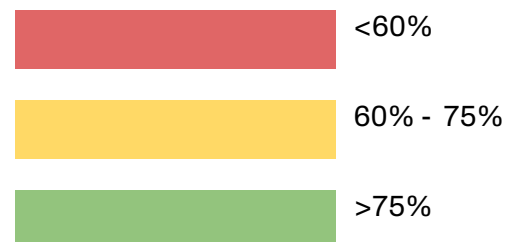
Nº de economias residenciais em área atendida por rede de esgoto / Nº total de economias residenciais

[residências / residências]

- Fundamentação

Uma questão importante relacionada à escassez de infraestrutura de tratamento de esgoto na cidade é a ameaça aos serviços ecossistêmicos. A falta de estruturas básicas de saneamento adequadas pode acarretar em alterações na qualidade do meio, bem como na contaminação dos recursos hídricos pelo esgoto cloacal.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.14. Residências conectadas à rede de esgoto

- Definição

Percentual de economias residenciais conectadas à rede de esgoto.

- Metodologia

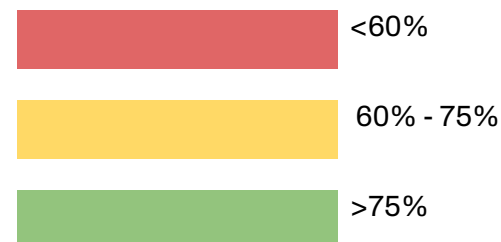
$$\frac{\text{Nº de economias residenciais com conexão à rede de esgoto}}{\text{Nº total de economias residenciais}}$$

[residências / residências]

- Fundamentação

A porcentagem de domicílios com conexão domiciliar à rede de esgoto é um indicador para a cidade de saúde, higiene e qualidade de vida. A coleta e o tratamento de esgoto são componentes significativos para os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.15. Residências conectadas à rede de água

- Definição

Percentual de economias residenciais conectadas à rede de abastecimento de água.

- Metodologia

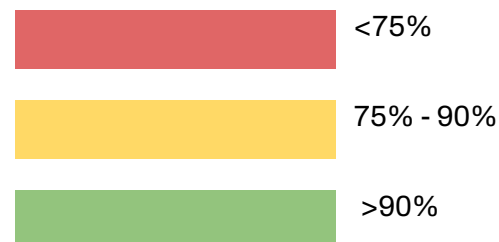
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais com conexão à rede de água}}{\text{total de economias residenciais}}$$

[residências / residências]

- Fundamentação

O abastecimento de água limpa é absolutamente necessário para a vida e a saúde, ainda assim, muitas pessoas não têm acesso a um sistema adequado de abastecimento de água, ou o obtém apenas através de altos preços. Em muitas cidades, domicílios em assentamentos informais raramente tem conexão a uma rede, e podem contar apenas com água de fornecedores, a até 200 vezes o preço da torneira. Melhorar o acesso à água potável implica em diminuir a carga sobre as pessoas - principalmente mulheres - em coletar água. Também significa a diminuição da carga global de doenças relacionadas à água e melhoria da qualidade de vida. Esse indicador monitora o acesso à rede de água da cidade com base no pressuposto de que se forneça água potável. A falta de acesso à água potável é causa direta de muitas doenças nos países em desenvolvimento.

Parâmetros de referência:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Município	Macrozona	UGPA	UV	Quadra	Lote
-----------	-----------	------	----	--------	------

## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.16. População com coleta regular de resíduos sólidos

- Definição

Percentual de população com recolhimento de resíduos sólidos pelo menos uma vez por semana.

- Metodologia

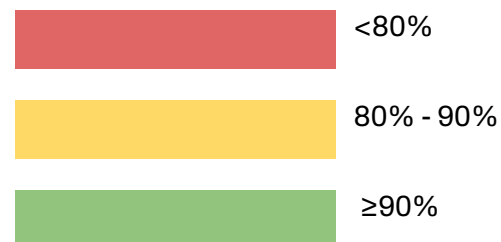
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais com recolhimento de resíduos sólidos semanalmente} \times \text{N}^\circ \text{ médio de pessoas por economias residenciais}}{\text{total de habitantes}}$$

[residências x pessoas / habitantes]

- Fundamentação

Muitas cidades geram mais resíduos sólidos urbanos do que tem capacidade para se desfazer. Mesmo quando os orçamentos municipais são adequados para a coleta, a eliminação segura dos resíduos coletados muitas vezes continua sendo um problema. Aterros abertos são, às vezes, o principal método de descarte em muitos países em desenvolvimento, os aterros sanitários são a norma apenas em algumas cidades.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.17. Acesso à internet

- Definição

Número de assinaturas de internet de acesso fixo (por cada 100 residentes) com velocidade igual ou superior a 256 kbit/s. Esses incluem conexões fixas de DSL, fibra óptica e modem a cabo e excluem conexões de telefonia móvel.

- Metodologia

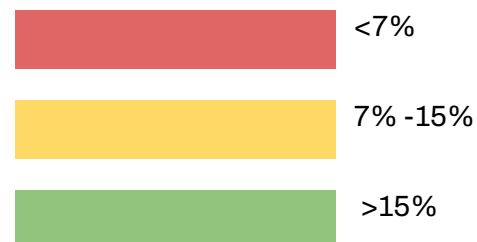
$(N^{\circ} \text{ de assinaturas de internet de acesso fixo com velocidade } \geq 256 \text{ kbit/s} \times 100) / \text{habitantes}$

[assinaturas / habitantes]

- Fundamentação

A medição do número de assinaturas de internet e a sua evolução permitirá a cada município avaliar e identificar problemas de acessibilidade e cobertura, oportunidades de intervenção, uso, crescimento.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.18. Consumo energético anual

- Definição

Consumo anual de energia elétrica, dividido por número de economias residenciais.

- Metodologia

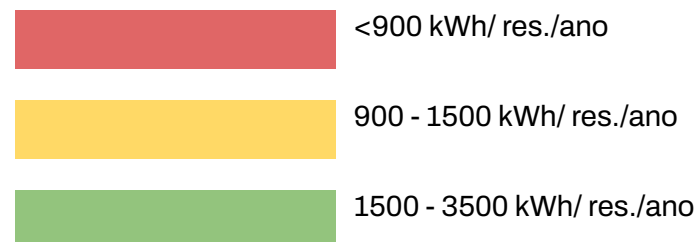
Consumo anual residencial de energia elétrica / N° de economias residenciais

[kWh.ano / residências]

- Fundamentação

Os serviços modernos de energia são essenciais, por exemplo, para o desenvolvimento de atividades que aumentem a renda da população mais pobre, para as necessidades básicas de saúde e educação, para muitos sistemas de abastecimento de água e para o progresso em outros aspectos dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. O alto consumo anual de eletricidade por domicílio residencial, no entanto, indica um uso insustentável de energia, por exemplo, por meio de ineficiências técnicas na transmissão e uso final, ou devido a padrões de comportamento.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

#### 1.5.1.19. Residências com conexão autorizada

- Definição

Percentual de economias residenciais com conexão legal à rede de energia elétrica.

- Metodologia

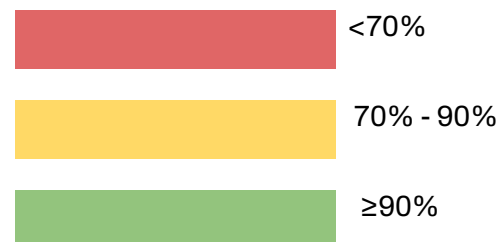
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais com conexão autorizada}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[residências / residências]

- Fundamentação

Os serviços modernos de energia são essenciais, por exemplo, para o desenvolvimento de atividades que aumentem a renda da população mais pobre, para as necessidades básicas de saúde e educação, e para muitos sistemas de abastecimento de água. O cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio requer acesso a pelo menos três tipos de serviços de energia: a) para preparação de alimentos, b) para iluminação e eletrodomésticos, a fim de apoiar atividades domésticas e comerciais, e a provisão de serviços sociais, e c) mecânica, para operar equipamentos agrícolas e de processamento de alimentos, realizar irrigação complementar, apoiar empresas e outros usos produtivos, além de e transportar bens e pessoas.

Parâmetros de referência:



#### 1.5.1.20. Parâmetros mínimos de iluminação pública

- Definição

Percentual de espaços públicos e sistema viário com iluminação adequada. (A correta instalação de aparelhos de iluminação urbana devem cumprir os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5101)

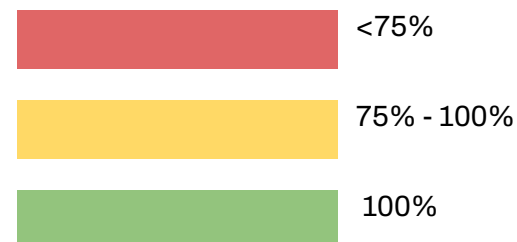
- Metodologia

Espaço público com iluminação adequada / Espaço público total  
[m<sup>2</sup> / m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

Espaços urbanos bem iluminados são mais seguros, porém tem que se evitar o fluxo de luz desnecessária para proteger ao máximo possível as condições naturais do ambiente noturno.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

#### 1.5.2.1. População abaixo da linha da pobreza

- Definição

Percentual dos habitantes abaixo da linha da pobreza.

- Metodologia

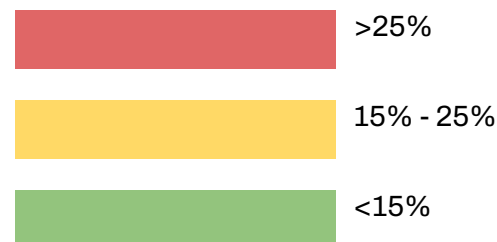
Habitantes abaixo da linha da pobreza / Habitantes totais

[habitantes/ habitantes]

- Fundamentação

O indicador fornece informações sobre o progresso em direção à redução da pobreza, um objetivo central é requisito do desenvolvimento sustentável. A taxa de pobreza é uma das principais medidas dos padrões de vida e atrai a atenção exclusivamente para os pobres. A porcentagem da população da cidade que vive abaixo da linha de pobreza é um indicador de equidade social na forma de grande desigualdade de riqueza e indica uma qualidade de vida limitada. A erradicação da pobreza é um componente essencial dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.2. Segregação socioespacial

- Definição

Percentual de economias residenciais situadas em assentamentos informais (que não oferecem segurança da posse, apresentam falta de acesso à infraestrutura urbana e a serviços básicos, e que não cumprem regulamentos do planejamento e construção) em relação ao número total de economias residenciais.

- Metodologia

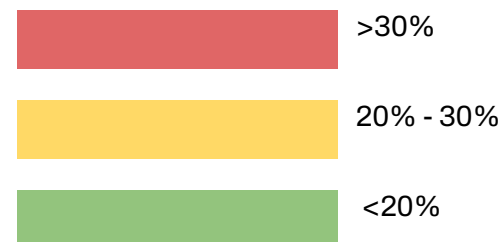
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais em assentamentos informais}}{\text{total de economias residenciais}}$$

[residências/ residências]

- Fundamentação

A porcentagem de moradias localizadas em assentamentos informais é um indicador da proporção de moradias da cidade que são precárias ou inseguras. As evidências mostram que os assentamentos informais estão crescendo e se tornando características permanentes das paisagens urbanas. Este indicador é útil para diagnosticar problemas de planejamento urbano e seus serviços potenciais relacionados, propriedade, transporte, segurança e implicações legais.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.3. Índice de Gini de renda

- Definição

Medida de desigualdade em que: 0 corresponde total igualdade e 1 corresponde a máxima desigualdade.

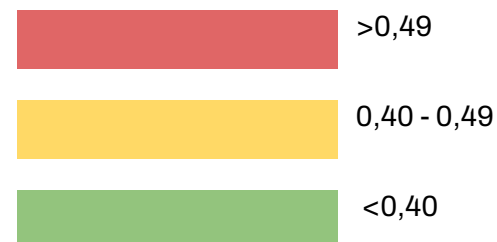
- Metodologia

Medição Índice de Gini

- Fundamentação

O Índice de Gini de renda é um indicador de desigualdade. A desigualdade pode ter efeitos negativos na sociedade, como por exemplo, levar a uma alta da criminalidade. A alta desigualdade também pode indicar uma governança deficiente.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.4. Condições de habitabilidade

- Definição

Percentual de economias residenciais que não respeitam o padrão de habitabilidade definido pelo país. Fatores: localização em áreas impróprias (área de inundação, APP, aterros, áreas industriais poluídas, áreas sob linhas de transmissão) e qualidade da construção e respeito do código de obras.

- Metodologia

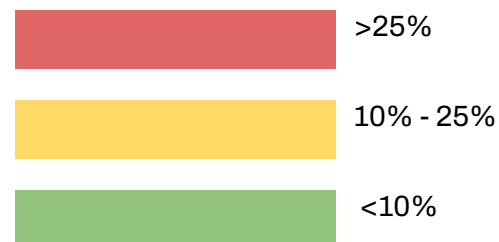
Nº de economias residenciais sem habitabilidade / Nº total de economias residenciais

[residências/ residências]

- Fundamentação

Domicílios localizados em aglomerados subnormais geralmente ocupam unidades habitacionais abaixo do padrão, o que os expõem a altos riscos de morbidade e mortalidade. Geralmente, uma estrutura de habitação é considerada padrão ou durável quando certos materiais de construção fortes são usados para telhado, paredes e piso. Mesmo que algumas casas possam ser construídas com materiais classificados como duráveis, os moradores ainda podem não desfrutar de proteção adequada contra o tempo e o clima devido ao estado geral da habitação ou à sua localização.

Parâmetros de referência:



## 1.5. Qualidade Urbana

### 1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

#### 1.5.2.5. Acesso à moradia

- Definição

Percentual de famílias sem residência.

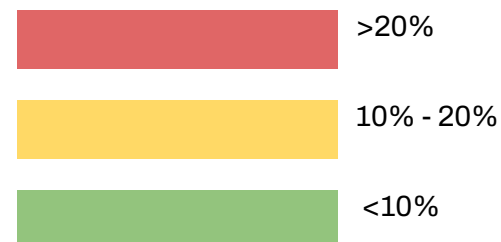
- Metodologia

$(N^{\circ} \text{ de famílias} - N^{\circ} \text{ de economias residenciais}) / N^{\circ} \text{ de famílias}$

- Fundamentação

Este indicador estima a quantidade de moradias que devem ser construídas para que haja uma relação de um para um entre o número de moradias adequadas disponíveis e o número de famílias que precisam de moradia.

Parâmetros de referência:



### 1.5.2.6. Adequação locacional em relação à áreas de riscos físicos-naturais

- Definição

Percentual de economias residenciais danificadas por inundações, enchentes, escorregamentos, solapamentos, erosão, assoreamento, etc., nos últimos 10 anos.

- Metodologia

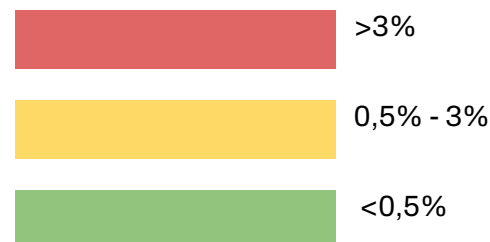
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais danificadas dos últimos 10 anos}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[residências/ residências]

- Fundamentação

Domicílios construídos inadequadamente em locais expostos, aumentam riscos para os cidadãos e o custo da reconstrução em caso de desastres naturais. Este indicador mede a porcentagem de economias residenciais críticas nas cidades que provavelmente serão afetadas.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.7. Evolução dos problemas habitacionais

- Definição

Comparativo do mapeamento de problemas habitacionais (intervalo mínimo de 5 anos). São consideradas áreas com problemas habitacionais aquelas localizadas em aglomerados subnormais, invasões, loteamentos clandestinos e loteamentos irregulares.

- Metodologia

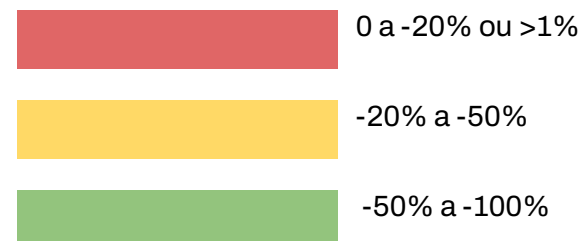
(Áreas com problemas habitacionais t2 - Área com problemas habitacionais t1) / Áreas com problemas habitacionais t1

[km<sup>2</sup>/ km<sup>2</sup>]

- Fundamentação

Os problemas relativos à habitação de interesse social transcende a oferta de moradia e abrangem a oferta de infraestruturas de saneamento e mobilidade, serviços urbanos e equipamentos sociais. O equacionamento destes problemas auxilia na redução da segregação socioeconômica, no fomento à coesão social e na proteção ao ambiente natural.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.8. Habitação de interesse social

- Definição

Percentual de economias residenciais vinculadas às políticas de Habitação de Interesse Social.

- Metodologia

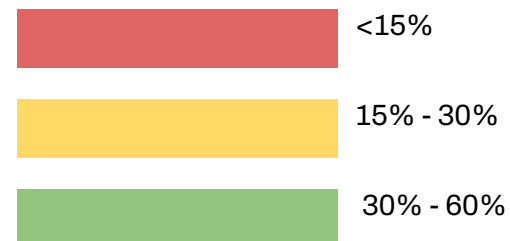
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais vinculadas a programas de HIS}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[residências/ residências]

- Fundamentação

Ações voltadas para a habitação de interesse social garantem a oportunidade de moradia digna para todos os cidadãos, são o ponto estratégico para evitar a segregação socioespacial.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.9. Distribuição de faixa etária

- Definição

Proporção de população entre >65 anos e <15 anos, procurando uma distribuição igualitária das faixas etárias da população.

- Metodologia

População acima de 65 anos / População de até 15 anos

[habitantes/ habitantes]

- Fundamentação

Este indicador busca o equilíbrio da população de diferentes idades de um mesmo bairro ou área de estudo em relação à cidade como um todo. Aumentar a coesão de grupos de diferentes idades através do contato no mesmo espaço físico.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.10. Razão da dependência de faixa etária

- Definição

Proporção da população idosa (65 anos) em relação à população potencialmente produtiva (entre 15 e 64 anos de idade).

- Metodologia

População acima de 65 anos / População entre 15 e 64 anos

[habitantes/ habitantes]

- Fundamentação

O índice de envelhecimento indica a relação quantitativa entre os idosos e os mais jovens em um determinado território. Permite que sejam apreciadas as mudanças decorrentes do processo de envelhecimento: revelam as mudanças nas demandas sociais, especialmente no plano da saúde e da assistência social, e no sentido das transferências intergeracionais. É importante buscar um equilíbrio entre populações de diferentes faixas etárias dentro de uma região ou bairro em relação ao todo de uma cidade. Aumentar a coesão dos grupos de diferentes idades a partir do contato no mesmo espaço físico é benéfico para a dinâmica da cidade.

Parâmetros de referência:



### 1.5.2.11. Equilíbrio entre atividade econômica e residência

- Definição

Área construída não residencial em relação a área construída total.

- Metodologia

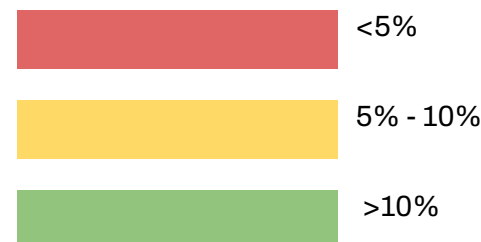
Área construída de uso comercial, terciário e produtivo / Área construída total

[m<sup>2</sup>/ m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

Os setores monofuncionais geram um número elevado de viagens em veículos motorizados, a coexistência entre funções, além de diminuir esses deslocamentos, atenua também o contraste da concorrência entre noite e dia e entre dias úteis e feriados, favorecendo assim a ocupação do espaço público 24 horas por dia. Para se conseguir essa dinâmica é necessário que a atividade econômica esteja integrada nos bairros residenciais, e que sejam fornecidos espaços que possam acolher atividades com diferentes formatos e tipologias.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.12. Atividades comerciais no térreo

- Definição

Área mínima destinada para uso comercial no térreo.

Aplicação em Corredores de Estruturação Urbana e em Áreas de Centralidade (Polígonos de Intervenção Prioritária).

- Metodologia

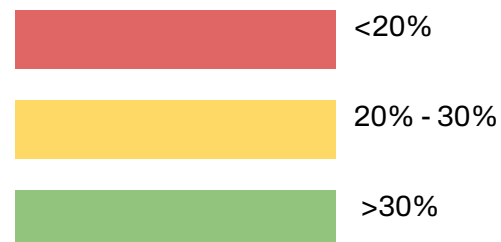
Área construída comercial no térreo / Área construída total no térreo

[m<sup>2</sup>/ m<sup>2</sup>]

- Fundamentação

Térreos com residências ou estacionamento não estimulam a ocupação dos espaços públicos subjacentes. Áreas com atividades de comércio e serviços são essenciais para a vitalidade urbana, que ocasiona melhora na segurança e o surgimento de novas áreas de centralidade.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.13. Fachada ativa

- Definição

Porcentagem da extensão da face da quadra com conexão visual com as atividades no interior dos edifícios.

Aplicação em Corredores de Estruturação Urbana e em Áreas de Centralidade (Polígonos de Intervenção Prioritária).

- Metodologia

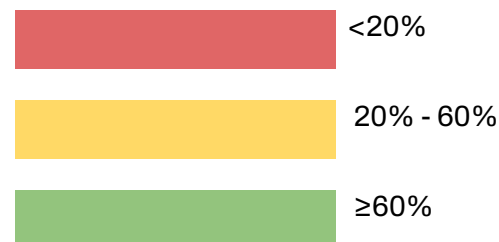
Comprimento da face da quadra com fachada ativa /  
Comprimento total da face da quadra

[m/ m]

- Fundamentação

A fachada ativa promove a dinamização dos passeios e fortalece a vitalidade urbana dos espaços públicos, ampliando o controle social de seus usos. A face de quadra visualmente ativa é definida através da extensão de elementos que permitem conexão visual com as atividades no interior dos edifícios, localizados entre o térreo e o primeiro andar em toda a quadra. É reconhecida sob a forma de janelas e paredes parcial ou completamente transparentes, além de espaço aberto acessível.

Parâmetros de referência:



## 1.5.2.14. Emprego informal

- Definição

Porcentagem da população empregada informalmente em relação ao total de população empregada.

Consideram-se trabalhadores informais aqueles que estão ocupados, mas sem carteira assinada ou sem registro de CNPJ, além de trabalhadores que ajudam em negócios familiares sem remuneração. (IBGE, 2022)

- Metodologia

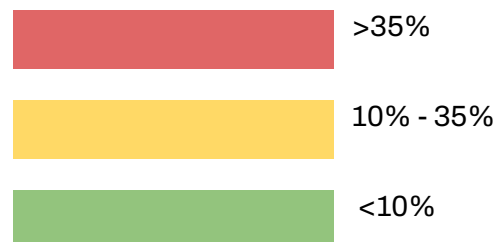
População empregada informalmente / N° total de população empregada

[habitantes/ habitantes]

- Fundamentação

Indicadores de emprego informal são fundamentais para compreender a realidade do mercado de trabalho, monitorar as condições de trabalho, identificar vulnerabilidades e desigualdades, formular políticas públicas adequadas e planejar o desenvolvimento econômico. Ao analisar e abordar o emprego informal, é possível promover a inclusão social, melhorar as condições de trabalho e criar oportunidades de emprego mais dignas e sustentáveis.

Parâmetros de referência:



		Área		Distância		Escala				Faixa Etária					População		Uso	
		Área Min.	Hab.	TEMPO (M/N) 5km/h (a pé)	m	Regional	Municipal	Macrozona	UV	0-5	6-14	15-17	18-65	>65	Público	Privado	Permanente	Sazonal
EDUCAÇÃO	Ensino Infantil	3.000	300	8	600													
	Ensino Fundamental	8.000	1.050	8	600													
	Ensino Médio	11.000	1.440	12	1.000													
	Ensino Superior			60*	50.000*													
SAÚDE	Posto de Saúde	360	3.000	10	800													
	Centro de Saúde	2.400	30.000	10	800													
	Geriatria / Centro de Idosos			60	5.000													
	Hospital Regional	31.000	200.000	30*	25.000*													
SEGURANÇA	Policial	900	200.000	20	2.000													
	Bombeiros	10.000	120.000	20	2.000													
SOCIAL E CULTURAL	Associações			12	1.000													
	Equipamentos Culturais (Bibliotecas, Teatros, Cinemas, Área de Exposições)			30	2.500													
	Clubes			30	2.500													
ADMIN.	Prefeitura																	
	Centro de Convenções			30	2.500													
TRANSPORTE	Estação de Transporte Público			6	300													
	Estação Rodoviária			60	5.000													
	Bicicletários			10	800													
	Aeródromo			30*	25.000*													
ESPORTE	Centro Esportivo			20	2.000													
	Equip. Esportivo de Bairro (Quadras, Pista de Skate)	600		10	800													
	Playground			10	800													
	Academia ao Ar Livre			10	800													
ESPAÇOS LIVRES	Praça	1.500	200	10	800													
	Parque	20.000	1.300	30	2.500													
ATIVIDADES COMERCIAIS	Supermercado			30	2.500													
	Mercado de Bairro, Padaria, Confeitaria, Fruteira, Açougue			10	600													
	Farmácia			10	600													
	Tabacaria / Conveniência			10	600													
	Loja de Departamento			36	3.000													

\*50km/h (DISTÂNCIA DE AUTOMÓVEL)

**Tab. 1. Tabela de Equipamentos**  
Fonte: Elaboração própria.

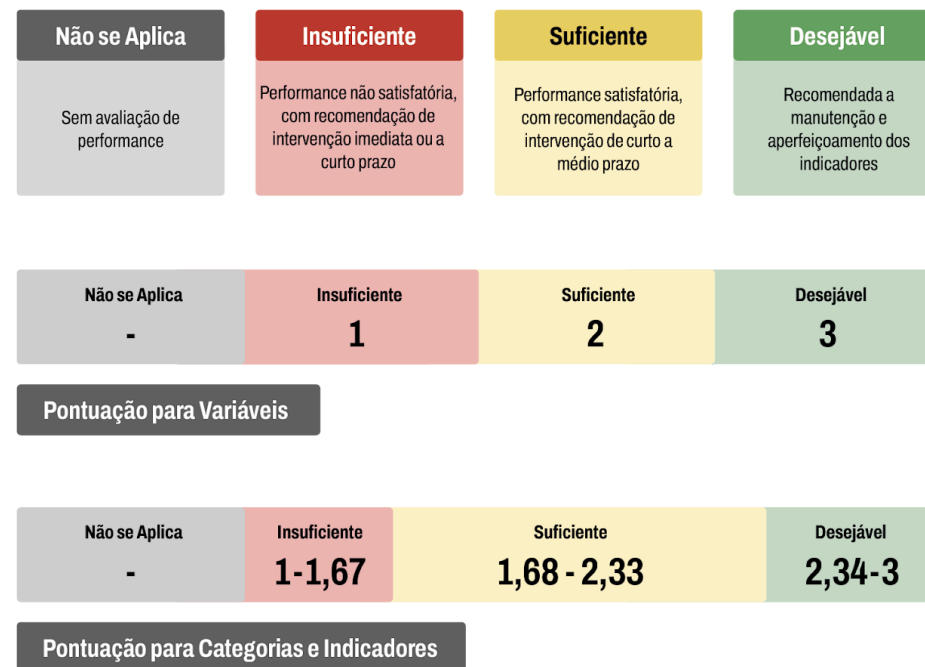
### 1.1.1.1. Critérios para avaliação de desempenho

Para cada indicador, bem como seus componentes e variáveis, foram desenvolvidos parâmetros de classificação, segundo as escalas de análise recomendadas para a aferição do índice, e de pontuação do desempenho. Cada unidade territorial recebe para cada variável analisada, categoria ou indicador final uma classificação dos seus valores computados em três faixas, sendo: "verde" (desejável), "amarelo" (suficiente) ou "vermelho" (insuficiente). Quando o índice não é aplicável à determinada unidade, este não recebe classificação.

Primeiramente, cada valor resultado das variáveis analisadas é classificado nas três faixas segundo os parâmetros definidos pelas referências consultadas. O parâmetro de avaliação define os objetivos mínimos e desejáveis para cada indicador, e também justifica e argumenta a seleção do indicador e dos parâmetros de avaliação. O desenvolvimento dos parâmetros envolveu um processo de construção caracterizado por uma abordagem interativa e reiterada. Sua composição foi avaliada e revisada em diferentes situações, levando em consideração a compreensão da complexidade da realidade e, ao mesmo tempo, buscando uma estrutura de parâmetros que permitisse uma aplicação eficiente e prática.

Em seguida, cada faixa recebeu uma pontuação: “verde” = 3, “amarelo” = 2, “vermelho” = 1 e “não se aplica” = 0. Em seguida, as mesmas unidades espaciais também recebem pontuações de 0 (zero) a 3 (três) para cada categoria e indicador.

Para cada categoria, a pontuação de cada unidade territorial é resultado da média aritmética simples entre o resultado das variáveis que a compõem, desconsiderando-se as variáveis as quais não se aplicam. De mesmo modo, a pontuação de cada indicador é resultado da média aritmética simples entre as categorias que o compõem. Em ambos os casos, deve-se arredondar o valor de cada segmento para o enquadramento em uma escala de quatro níveis: “0” = não se aplica, “1 a 1,67” = insuficiente, “1,68 a 2,33” = suficiente e “2,34 a 3” – desejável.



**Fig. 3. Proposta de avaliação de desempenho**

Fonte: Elaboração própria.

A partir do resultado dos indicadores mensurados, sugere-se a elaboração de análises gerais e específicas. Essas análises podem subsidiar a formulação de programas e projetos com base nas prioridades identificadas durante a aplicação do sistema de avaliação e monitoramento do território.

A análise da pontuação final dos indicadores de desempenho resulta em recomendações gerais para as unidades territoriais em estudo. Essas recomendações visam indicar as principais ações necessárias para melhorar o desempenho do indicador, podendo subsidiar a formulação de políticas municipais. Indicadores que obtiverem pontuação final considerada insuficiente devem ser alvo de ações imediatas, enquanto indicadores com avaliação final considerada suficiente ou adequada requerem ações de curto e médio prazo, bem como ações de manutenção e aprimoramento.

As análises cruzadas das pontuações nas diferentes categorias e, de forma mais detalhada, nas variáveis que as compõem, resultam em recomendações específicas. Essas recomendações são direcionadas para ações específicas a serem implementadas em relação aos aspectos identificados nos indicadores. Essas análises detalhadas fornecem uma compreensão mais precisa das áreas que exigem intervenção e orientam ações específicas para abordar os desafios identificados.

O sistema de indicadores de desempenho urbano é uma ferramenta abrangente para avaliar as condições do espaço urbano, porém apresenta um nível de complexidade que resulta em algumas limitações.

A seleção e agrupamento das variáveis nas diferentes categorias e grupos de indicadores, embora fundamentada em uma revisão abrangente de referências, introduz certa subjetividade à ferramenta. Ainda, algumas variáveis possuem naturezas distintas, o que torna desafiador alinhar e assegurar a conformidade com o conteúdo de cada categoria. Em certos casos, mensuram dados diretamente relacionados a um fenômeno avaliado na categoria, enquanto em outros casos registram aspectos que possuem uma relação aproximada, como é o caso das variáveis relacionadas à acessibilidade, dos indicadores de Bem-estar Socioeconômico.

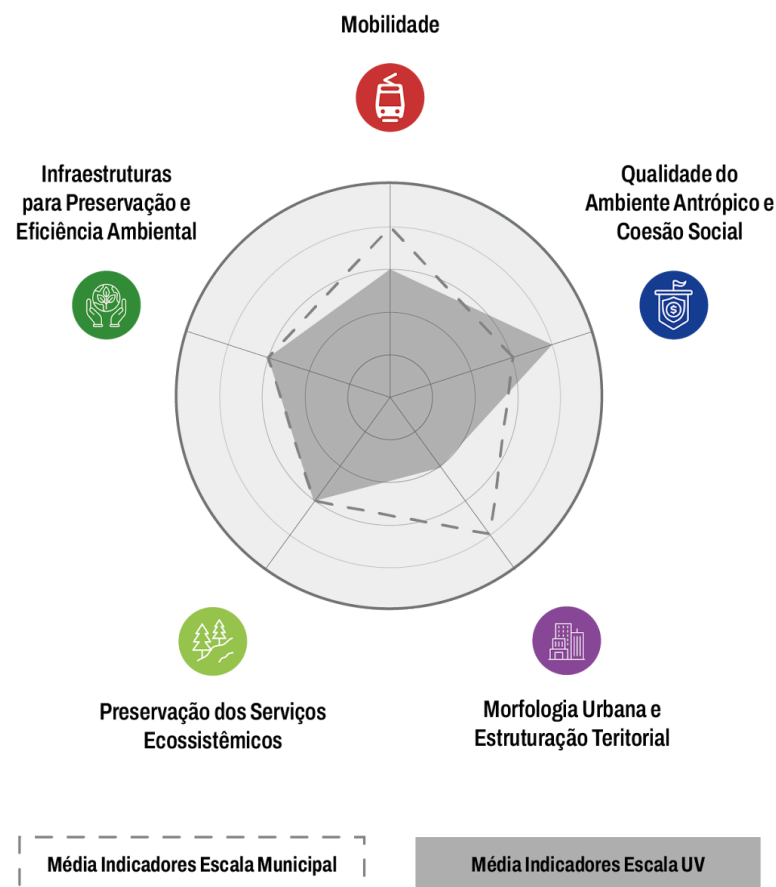
No que diz respeito aos dados, a obtenção e/ou coleta de dados de indicadores baseia-se em dados quantitativos abertos ou produzidos a partir de análises técnicas ou de pesquisa de campo. Em locais onde há restrição de recursos disponíveis e fontes de dados consolidadas, admitem-se ajustes metodológicos estruturados a partir de dados oficiais da gestão pública, desde que haja equivalência com o propósito de avaliação e com os dados de coleta de cada indicador.

Em relação à pontuação e ponderação, a metodologia desenvolvida permite a flexibilização na atribuição de pesos diferenciados às variáveis e categorias que compõem os indicadores, visto que podem ser mais ou menos relevantes, dependendo do local estudado. O método AHP (Processo de Análise Hierárquica) é uma das ferramentas multicritério de auxílio à decisão mais utilizadas por gestores e pesquisadores atualmente. Aprimoramentos futuros poderão incorporar critérios de ponderação diferenciados.

#### 1.1.1.1. Avaliação de desempenho de Canela

A partir do sistema de indicadores de desempenho proposto, foram analisadas quantitativamente todas as variáveis, componentes e grupos de indicadores passíveis de serem aferidos em Canela atualmente, visto a disponibilidade e confiabilidade dos dados coletados. A seguir, apresenta-se um mapa síntese dos resultados dos indicadores por Unidades de Vizinhaça. Exemplos dos resultados espacializados das classificações para cada um dos indicadores de desempenho de Canela por UV são apresentados nas Figuras 5 a 10. É apresentado também a Tabela 1.2 e 1.3 com os resultados de cada variável, componente e indicador para cada UV.

Complementarmente, apresenta-se uma síntese dos indicadores de desempenho para cada Unidade de Vizinhaça de Canela por meio de “radares de desempenho” (Figuras 11 a 21). Estes radares são expressos por uma estrela de cinco pontas, sendo cada ponta representada pelo resultado de um dos indicadores de desempenho analisados, indicando a avaliação global da unidade territorial em relação a cada uma das dimensões, de forma comparativa aos valores médios do conjunto da cidade.



**Fig. 4. Proposta de avaliação de desempenho**  
Fonte: Elaboração própria.

Indicador   Componente   Variável		UV 01	UV 02	UV 03	UV 04	UV 05	UV 06	UV 07	UV 08	UV 09	UV 10	UV 11	UV 12	UV 13	UV 14	UV 15	UV 16	UV 17	UV 18	UV 19	UV 20	UV 21
<b>MOBILIDADE URBANA</b>		2,1	2,1	2,1	2,4	2	1,9	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6	1,5	1,8	1,8	1,4	1,8	1,1	2	1,9	1,9	1,4
Estrutura Viária		2	2,25	2	2,5	2	1,75	1,5	1,25	1,25	1,5	1,75	1,5	1,75	2	1,25	1,75	1	1,75	1,75	2,25	1,5
Densidade viária		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Densidade de interseções viárias		2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1
Distributividade da malha viária		2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1
Integração dos lotes		3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3
Infraestrutura de suporte à mobilidade ativa		2,25	2	2,25	2,25	2	2	1,25	1,5	1,5	1,75	1,5	1,5	1,75	1,5	1,5	1,75	1,25	2,25	2	1,5	1,25
Disponibilidade nas vias		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	3	2	2	2
Largura dos passeios		3	3	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1
Tamanho quadra		2	2	2	3	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1
Espaço do sistema viário destinado ao pedestre		2	1	2	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<b>AMBIENTE NATURAL, SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS</b>		1,5	1	1	1	1,3	2,5	2	1,8	2	1,5	1,3	2,5	1,8	1,5	3	1,5	2,5	2	1,3	1,5	1,8
Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas		1,5	1	1	1	1,5	2,5	3	2,5	2	2	1,5	2,5	2,5	2	3	2	2	3	1,5	2	2,5
Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI)		2	1	1	1	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3
Índice de qualidade do habitat (HQL)		1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	1	2	2
Serviços ecossistêmicos relacionados a aspectos hidrológicos		0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	3	1	1	1	1
Qualidade da água		-	-	1	-	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	3	1	1	1	1
<b>AMBIENTE NATURAL, INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO E EFICIÊNCIA AMBIENTAL</b>		2,3	2	2	2,3	2	2,5	2	2,3	2,5	2	2	2,3	2,5	2,3	2,5	2,5	2,5	2,3	2,3	2,5	2,5
Esgoto Sanitário		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Densidade de residências com fossa sumidouro		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Drenagem Pluvial		1,5	1	1	1,5	1	2	1	1,5	2	1	1	1,5	2	1,5	2	2	2	2	1,5	1,5	2
Permeabilidade do solo privado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Índice topográfico de saturação (TWS)		2	1	1	2	1	3	1	2	3	1	1	2	3	2	3	3	3	2	2	3	1
<b>BEM-ESTAR SOCIOECONÔMICO, MORFOLOGIA URBANA E ESTRUTURAÇÃO TERRITORIAL</b>		1,9	2,7	2,3	2,3	2	1,7	1,7	1	1	1,7	1,7	1,8	1,7	2,1	1,8	1,9	1,8	1,7	1,7	2,4	1,8
Forma urbana		3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Crescimento da mancha urbana		3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
Densidade		1,5	3	2	2,5	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2
Densidade residencial bruta		2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2
Densidade residencial líquida		1	3	2	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2
Consolidação Morfológica		1,25	2	1,75	1,5	1,5	1	1	1	1	1	1	1,25	1	1,25	1,5	1,75	1,25	1	1	1,25	1
Densidade construtiva		1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Grau de consolidação morfológica		2	2	2	2	2	1	1	1	1	-	1	2	1	2	2	3	2	1	1	1	1
Solo destinado ao sistema viário		1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Porcentual de população permanente		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>BEM-ESTAR SOCIOECONÔMICO, QUALIDADE DO AMBIENTE ANTRÓPICO E COESÃO SOCIAL</b>		2,3	2,7	2,6	2,4	2,4	2,3	2	2,3	2,5	1,8	2,3	2	1,9	1,9	1,9	2,4	2,1	1,4	2	1,7	1
Equipamentos, Serviços e Infraestrutura		1,8	2,7	2,6	2,1	2	1,9	1,6	2,2	2,3	1,7	2,1	1,7	1,5	1,8	2,1	2,1	1,3	1,6	1,8	1	1
Espaços públicos abertos - Me01		1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	3	3	1	2	1	1
Espaços públicos abertos - Me02		2	1	1	1	1	3	1	3	3	1	2	1	1	3	3	3	3	1	3	2	1
Solo público para equipamentos		1	3	1	1	3	3	1	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	1	1
Acessibilidade a pé a equipamentos de saúde		2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	-
Acessibilidade a pé a equipamentos de ensino infantil		2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	-
Acessibilidade a pé a equipamentos de ensino fundamental		1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-
Acessibilidade a pé a equipamentos de ensino médio		1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Acessibilidade a pé a equipamentos de educação		1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Acessibilidade a pé a praças e parques		2	3	3	2	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	2	3	1	1	3	-
Acessibilidade a pé ao comércio de conveniência		3	3	3	3	1	1	2	2	3	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	3	-
Acessibilidade a pé de hospedagens para equipamentos de apoio ao turismo		3	3	3	3	3	3	3	3	-	3	-	3	-	-	3	3	3	3	-	-	-
Acessibilidade de ônibus - economias residenciais		1	3	3	3	1	1	3	3	1	3	3	1	1	3	1	1	1	1	1	3	-
Acessibilidade de ônibus - equipamentos urbanos		1	3	3	3	-	1	3	3	3	1	3	-	-	3	-	-	3	-	3	3	-
Acessibilidade a equipamentos públicos - população permanente		2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Acessibilidade à diversidade de equipamentos de consumo		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Acessibilidade a serviços de emergência		2	2	3	2	3	2	1	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	-
Oportunidade espacial aos equipamentos de saúde		1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	1
Oportunidade espacial aos equipamentos de ensino infantil		3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	1	1	1	3	3	3	1	1	1	-
Oportunidade espacial aos equipamentos de ensino fundamental		1	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	1	1	1	3	3	3	1	3	1	-
Oportunidade espacial aos equipamentos de ensino médio		1	3	3	2	3	3	1	3	3	1	2	1	1	3	3	3	3	1	1	1	-
Oportunidade espacial as praças e parques		1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	1
Oportunidade espacial ao comércio de conveniência		3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	3	3	3	1	1	1	1
Acesso à infraestrutura de saneamento		3	2	1	2	2	1	1	1	3	1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	-
Residências conectadas à rede de esgoto		1	3	2	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-
Residências conectadas à rede de água		3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	-
População com coleta regular de resíduos sólidos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
Acesso à internet		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
<b>Desenvolvimento Socioeconômico</b>		2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,3	2,3	2,7	2	2,5	2,3	2,3	2	1,68	2,7	2	1,5	2,3	1,5	0
Evolução dos problemas habitacionais		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-
Distribuição da faixa etária		3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	1	2	3	2	2	2	2	1	-
Razão de dependência da faixa etária		2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-
Equilíbrio entre atividades econômicas e residência		3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3	2	1	3	2	-

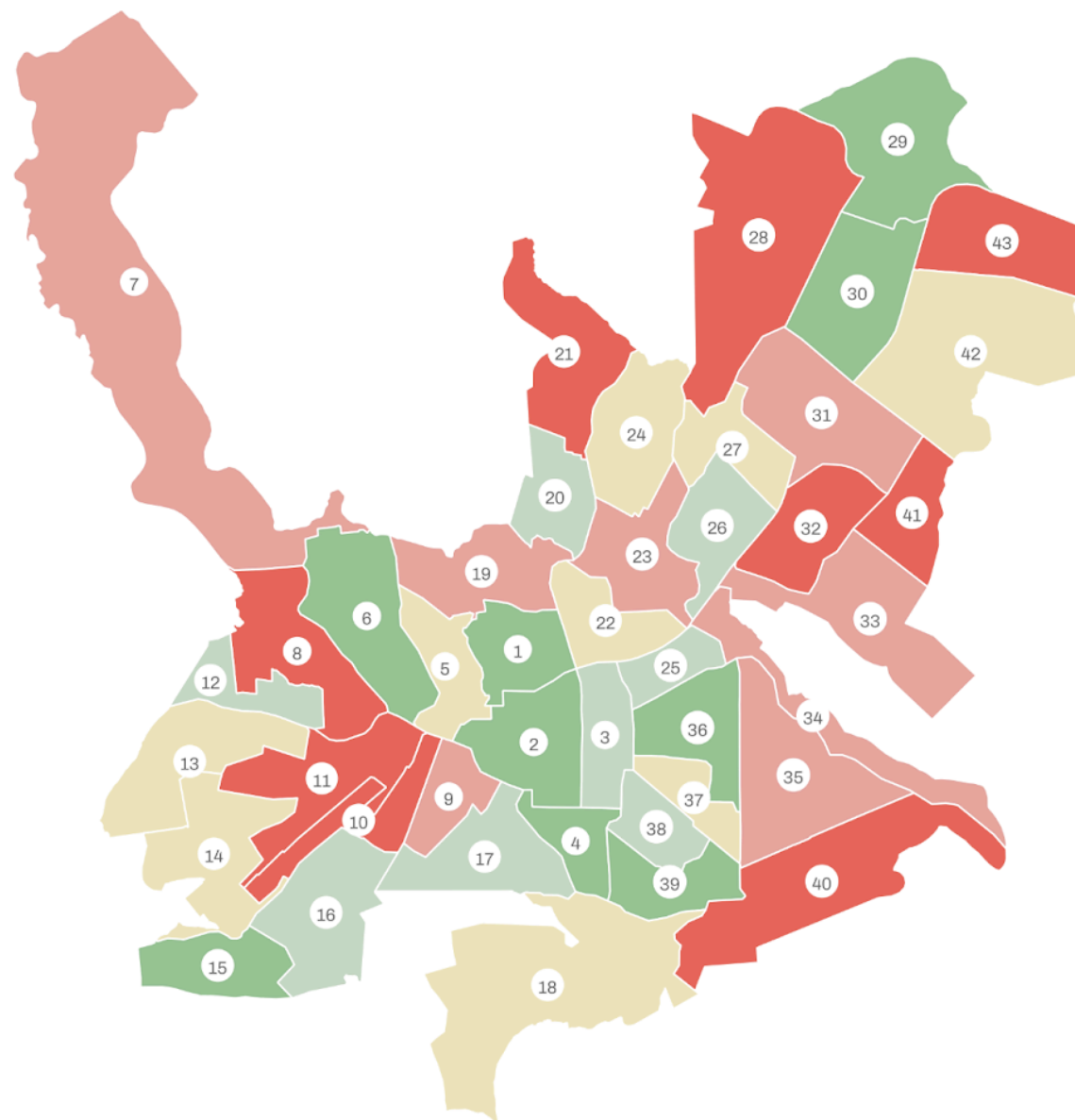
**Tab. 1.2. Resultados dos indicadores de desempenho por Unidades de Vizinhança - Parte 01**

Fonte: Elaboração Própria.

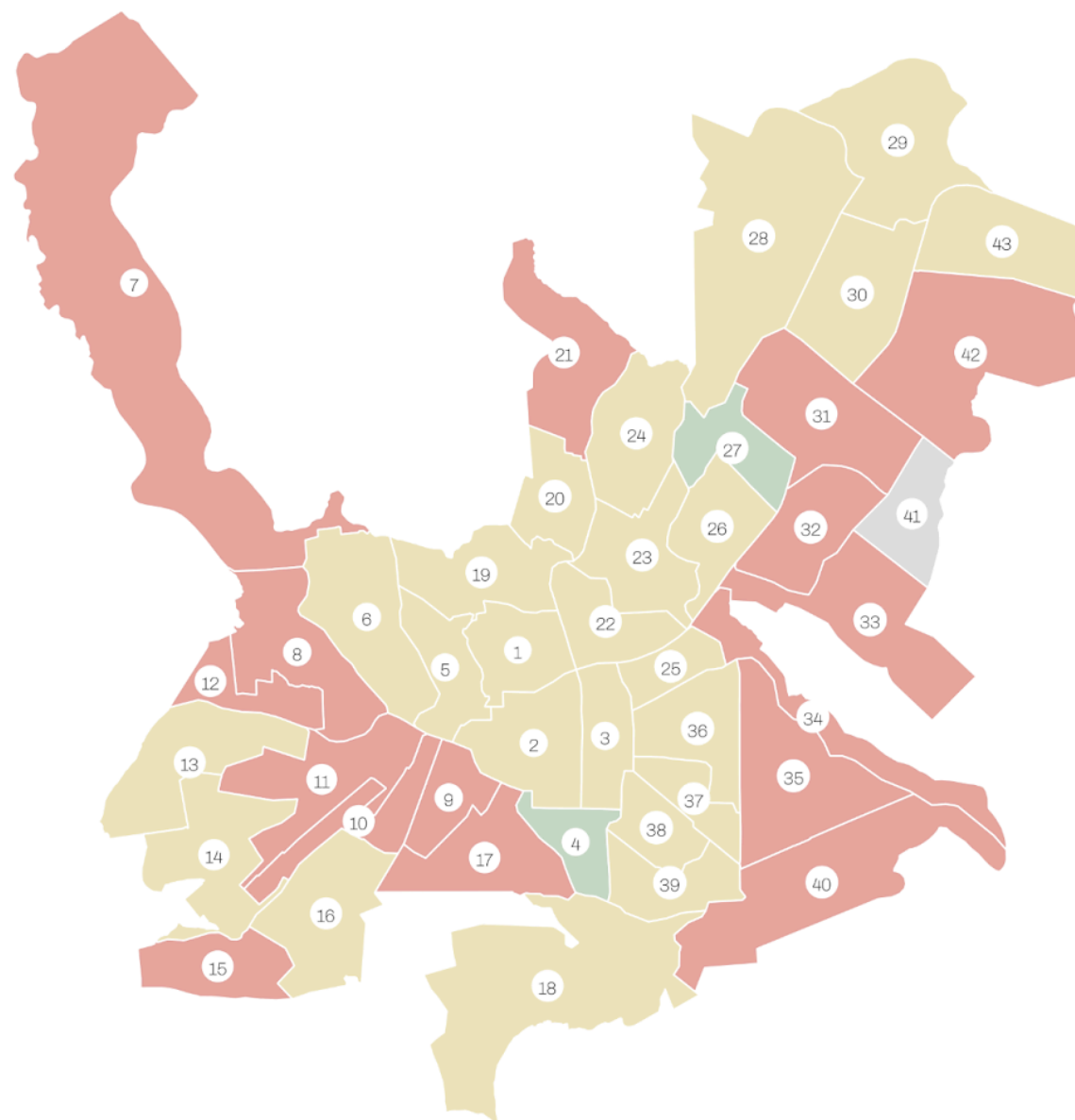
Indicador   Componente   Variável			UV 22	UV 23	UV 24	UV 25	UV 26	UV 27	UV 28	UV 29	UV 30	UV 31	UV 32	UV 33	UV 34	UV 35	UV 36	UV 37	UV 38	UV 39	UV 40	UV 41	UV 42	UV 43		
MOBILIDADE URBANA			2.1	1.9	1.9	2.3	2.3	2.5	1.8	1.9	2.3	1.4	1.8	1.8	1.5	1.5	2.3	2.3	2.3	2.1	1.1	0	1.1	1.8		
	Estrutura Viária		2	1.75	2.25	2.5	2.5	2.5	2.25	2.5	3	1.5	1.75	1.5	2	1.75	2.5	2.5	2.5	2	1	0	1	2		
	Densidade viária		1	1	2	2	2	2	3	3	3	1	1	1	2	1	2	2	2	1	-	-	-	1		
	Densidade de interseções viárias		2	2	3	3	3	3	2	3	3	1	2	1	2	2	3	3	3	2	-	-	-	1		
	Distributividade da malha viária		2	1	1	2	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	-	1	3		
	Integração dos tecidos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	3		
	Infraestrutura de suporte à mobilidade ativa		2.25	2	1.5	2	2	2.5	1.25	1.25	1.5	1.25	1.5	1.75	1	1.25	2	2	2	2.25	1.25	0	1.25	1.5		
	Declividade nas vias		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	-	2	2	
	Largura dos passeios		3	2	1	1	2	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	3	1	-	1	1	
	Tamanho quadra		2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2	2	1	2	3	3	2	2	1	-	1	2		
Espaço do sistema viário destinado ao pedestre		2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	-	1	1		
AMBIENTE NATURAL, SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS			1	1.3	1.8	1	1	1.3	2	2.5	2.5	2	1.5	1.5	2	1.8	1.5	1	1	2	2	3	3	1.5		
	Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas		1	1.5	2.5	1	1	1.5	3	2.5	2.5	1	2	2	3	2.5	1.5	1	1	2	3	3	3	2		
	Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI)		1	2	3	1	1	2	3	3	3	1	2	2	3	3	2	1	1	2	3	3	3	2		
	Índice de qualidade do habitat (HQI)		1	1	2	1	1	1	3	2	2	1	2	2	3	2	1	1	1	2	3	3	3	2		
	Serviços ecossistêmicos relacionados a aspectos hidrológicos		1	1	1	0	0	1	1	0	0	3	1	1	1	1	0	1	0	0	1	3	3	1		
AMBIENTE NATURAL, INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO E EFICIÊNCIA AMBIENTAL			1	1	1	-	-	1	1	-	-	3	1	1	1	1	-	1	-	-	1	3	3	1		
	Esgoto Sanitário		2.3	2.3	2.5	2.3	2.3	2.3	1.3	2.5	2.3	2.3	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2	2.3	2.5	3	3	2.5	2		
	Densidade de residências com fossa sumidouro		3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3		
	Drenagem Pluvial		1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.5	2	1.5	1	1.5	2	3	3	2	1	
	Permeabilidade do solo privado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1		
BEM-ESTAR SOCIOECONÔMICO, MORFOLOGIA URBANA E ESTRUTURAÇÃO TERRITORIAL			2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	1	2	3	3	3	1		
	Índice topográfico de saturação (TWI)		2	1.8	2	2.2	2.3	1.9	2.2	1.8	2.3	1.7	1.6	1.7	2	2	2.1	2.3	2.4	1.8	1	2	1.3	2		
	Forma urbana		3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3		
	Crescimento da mancha urbana		3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	-	3	3	3		
	Densidade		1.5	1.5	3	2.5	2.5	1.5	2	1	2.5	1	2.5	1	1.5	2	2	2	2.5	1.5	0	0	1	1		
	Densidade residencial bruta		2	2	3	3	3	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2	-	-	-	1		
	Densidade residencial líquida		1	1	2	2	2	1	3	1	3	1	3	1	1	2	2	2	2	1	-	-	1	1		
	Consolidação Morfológica		1.5	1	1	1	1.5	1.25	1.6	1.25	1.5	1	1.25	1	1.5	1	1.25	1.75	1.75	1	1	1	0	1		
	Densidade construtiva		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	-	-	1		
	Grau de consolidação morfológica		2	1	1	1	2	1	-	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	-	1	
	Solo destinado ao sistema viário		1	1	1	1	2	2	3	2	2	1	1	1	1	3	1	2	2	2	1	-	-	-	1	
	Percentual de população permanente		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	
	BEM-ESTAR SOCIOECONÔMICO, QUALIDADE DO AMBIENTE ANTRÓPICO E COESÃO SOCIAL			2.2	2	1.5	2.1	2	1.8	1.4	1.5	1.5	1.8	1.9	1.7	1.7	1.7	2.2	2.2	1.9	1.7	1.8	1.7	1.5	1.7	
		Equipamentos, Serviços e Infraestrutura		1.8	1.8	1.7	1.9	1.7	1.8	1.3	1.6	1.6	1.5	1.9	1.65	1.65	1.8	1.9	2.3	1.8	1.7	2.1	1.8	1.7	1.2	
		Espaços públicos abertos - Met01		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	3	2	3	1	2	-	-	-	1	
Espaços públicos abertos - Met02		2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	1	1	1		
Solo público para equipamentos		1	3	1	1	1	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	-	-	-	3		
Acessibilidade a pé a equipamentos de saúde		1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	-	-	1	1		
Acessibilidade a pé a equipamentos de ensino infantil		1	1	1	2	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	-	-	1	1		
Acessibilidade a pé a equipamentos de ensino fundamental		1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1		
Acessibilidade a pé a equipamentos de ensino médio		1	2	1	1	2	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1		
Acessibilidade a pé a equipamentos de educação		1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1		
Acessibilidade a pé a praças e parques		3	1	1	2	1	1	-	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	2	1	-	-	1	1		
Acessibilidade a pé ao comércio de conveniência		3	3	3	3	3	3	-	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	1	1		
Acessibilidade a pé de hospedagens para equipamentos de apoio ao turismo		-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	3	3	3	-	-	-	-			
Acessibilidade de ônibus - economias residenciais		3	3	3	3	3	3	-	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	-	-	-	1	1	
Acessibilidade de ônibus - equipamentos urbanos		3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	3	3	3	-	3	-	3	3	-	-	-	-	1		
Acessibilidade a equipamentos públicos - população permanente		3	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	
Acessibilidade à diversidade de equipamentos de consumo		1	1	1	2	2	1	-	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	-	1	1		
Acessibilidade a serviços de emergência		2	2	3	2	2	3	-	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	-	-	1	1		
Oportunidade especial aos equipamentos de saúde		1	2	1	2	2	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	-	-	3	1	
Oportunidade especial aos equipamentos de ensino infantil		3	1	3	2	1	1	1	1	3	-	1	3	1	1	1	3	3	1	1	3	-	-	3	1	
Oportunidade especial aos equipamentos de ensino fundamental		1	1	3	3	1	3	1	3	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	-	-	3	1	
Oportunidade especial aos equipamentos de ensino médio		1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	3	-	-	3	1	
Oportunidade especial às praças e parques		1	1	1	1	1	2	1	3	3	1	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	-	-	3	1	
Oportunidade especial ao comércio de conveniência		2	1	1	3	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	-	-	3	1	
Acesso à infraestrutura de saneamento		1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	
Residências conectadas à rede de esgoto		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	
Residências conectadas à rede de água		3	3	3	3	3	3	1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	1	
População com coleta regular de resíduos sólidos		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Acesso à internet		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Desenvolvimento Socioeconômico		2.5	2.25	1.3	2.3	2.25	1.75	1.5	1.3	1.3	2	2	1.75	1.75	1.5	2.5	2	2	1.66	1.3	1.5	1.3	2.25			
Evolução dos problemas habitacionais		3	3	-	-	3	1	-	-	-	-	2	1	1	1	1	3	3	-	-	1	-	-	3		
Distribuição da faixa etária		3	3	-	-	3	1	-	-	-	-	2	1	1	1	1	3	3	-	-	1	-	-	3		
Razão de dependência da faixa etária		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Equilíbrio entre atividades econômicas e residência		3	3	1	3	3	3																			

**Tab. 1.3. Resultados dos indicadores de desempenho por Unidades de Vizinhança - Parte 02**

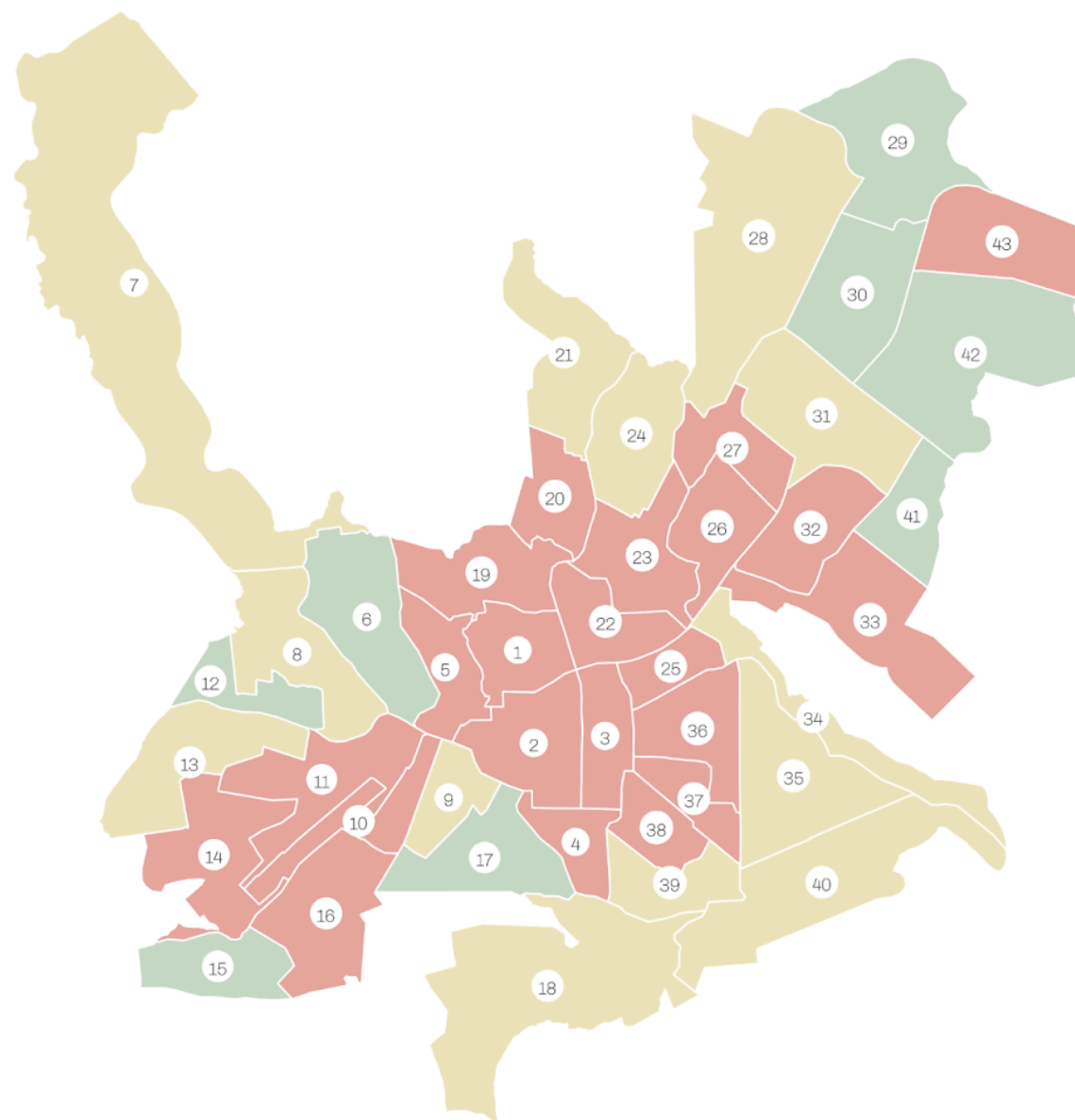
Fonte: Elaboração Própria.



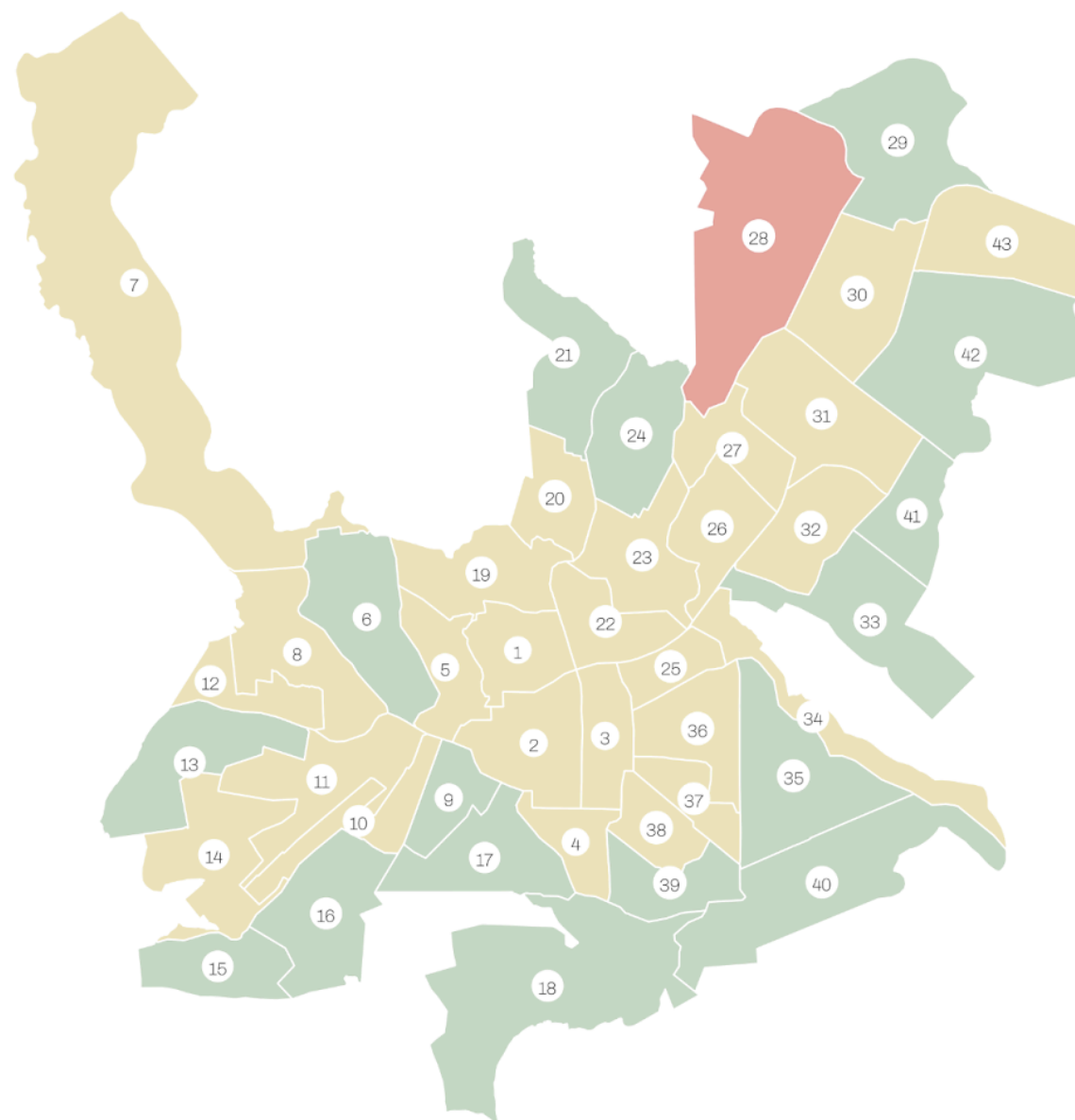
**Fig. 5. Síntese Indicadores**  
Fonte:Elaboração própria.



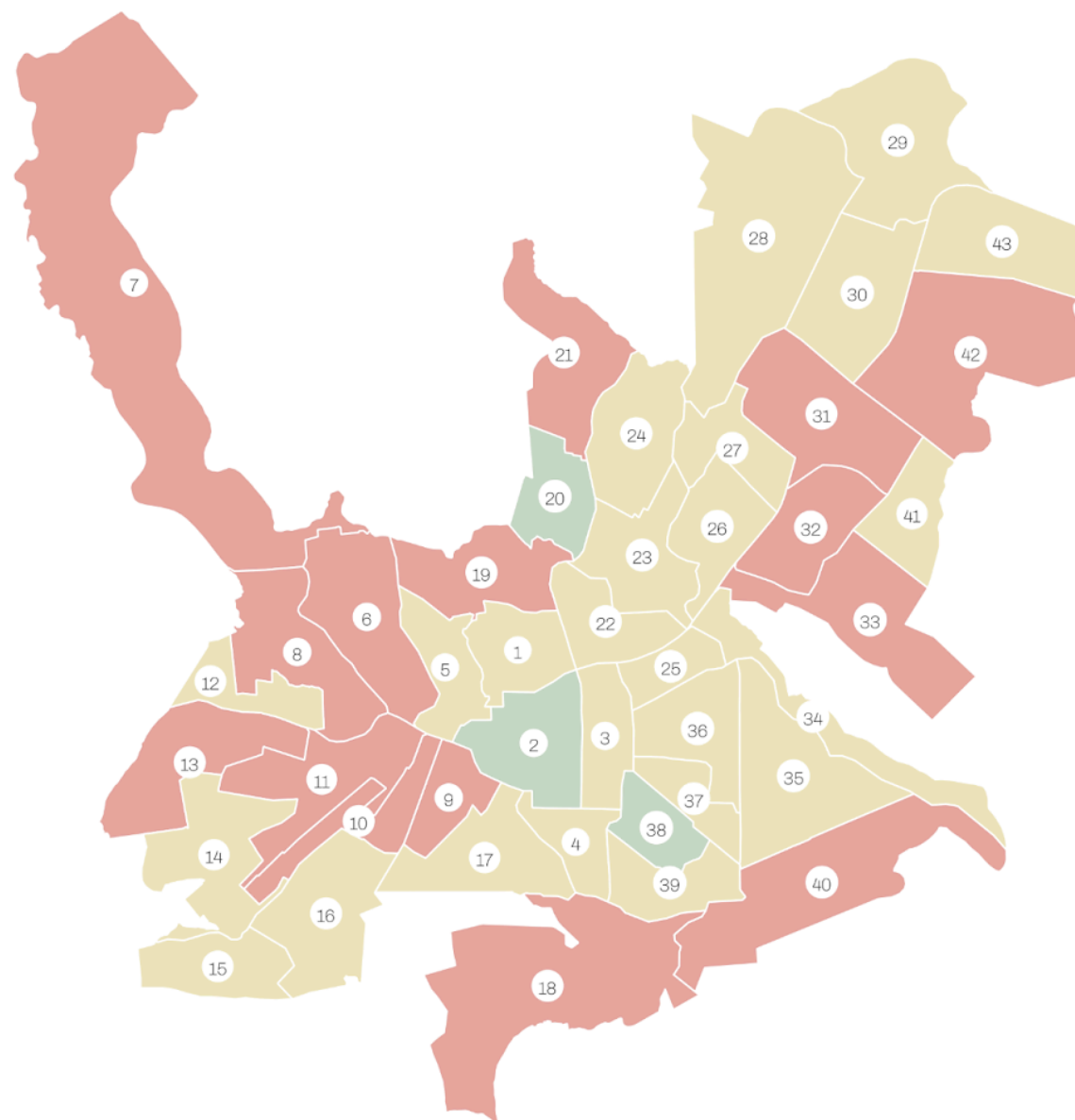
**Fig. 6. Indicador de Mobilidade Urbana por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.



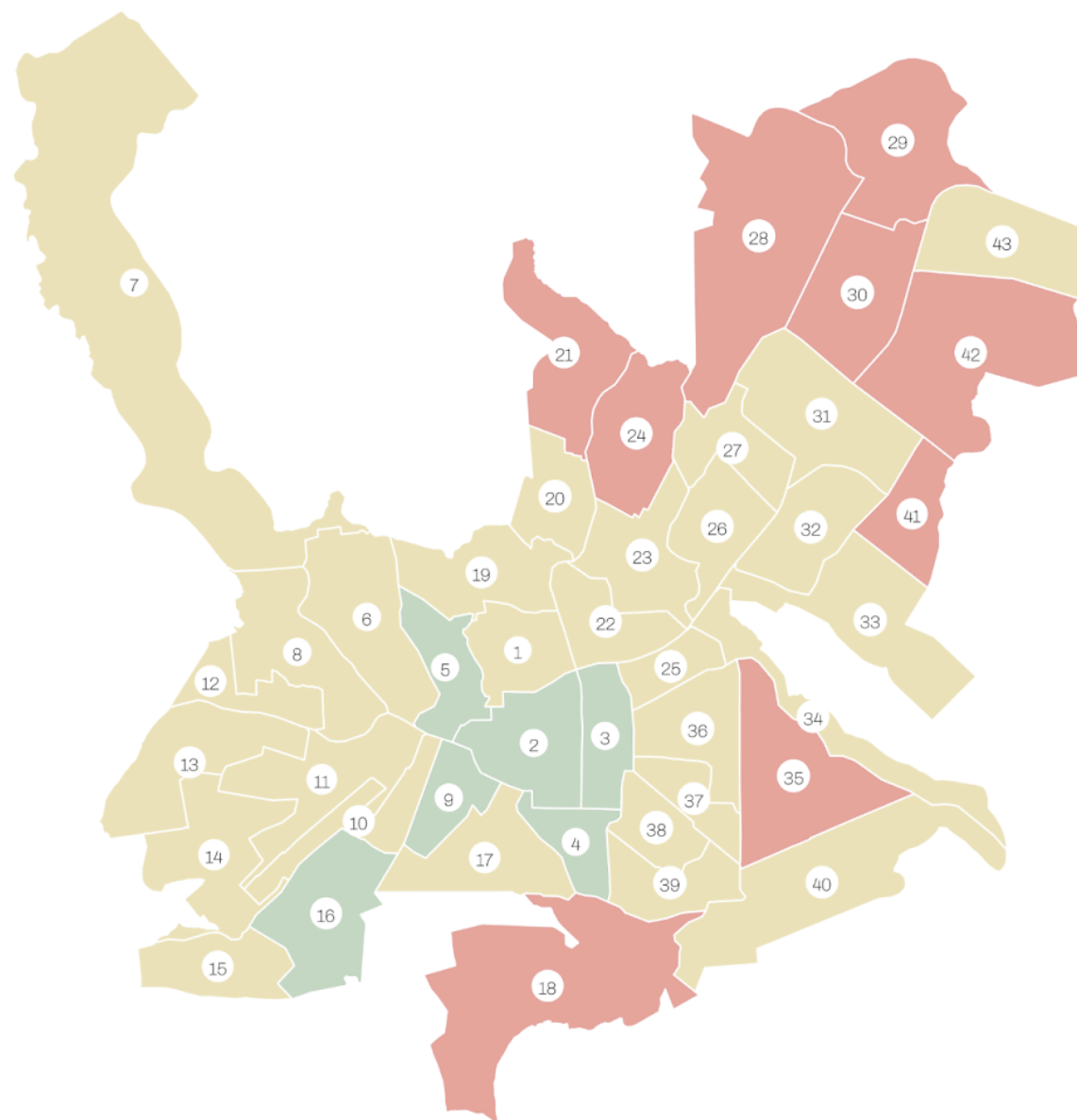
**Fig. 7. Indicador de Ambiente Natural, Preservação dos Serviços Ecossistêmicos por UVs**  
 Fonte: Elaboração própria.



**Fig. 8. Indicador de Ambiente Natural, Infraestruturas para preservação e Eficiência Ambiental por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.



**Fig. 9. Indicador de Configuração e Funcionalidade Urbana por UVs**  
 Fonte: Elaboração própria.



**Fig. 10. Indicador de Qualidade Urbana por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.

## UV 01



## UV 02



## UV 03



**Fig. 11. Radar Indicadores por UVs**

Fonte: Elaboração própria.

## UV 04



## UV 05



## UV 06

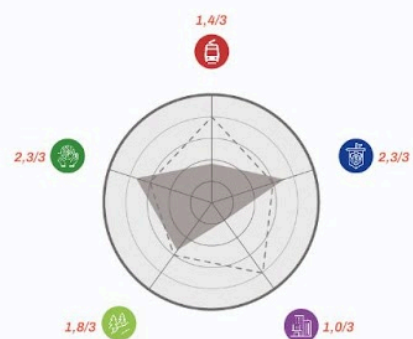


## UV 07

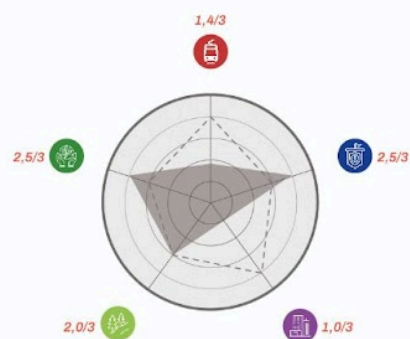


**Fig. 12. Radar Indicadores por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.

## UV 08



## UV 09



## UV 10



## UV 11



**Fig. 13. Radar Indicadores por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.

## UV 12



## UV 13



## UV 14

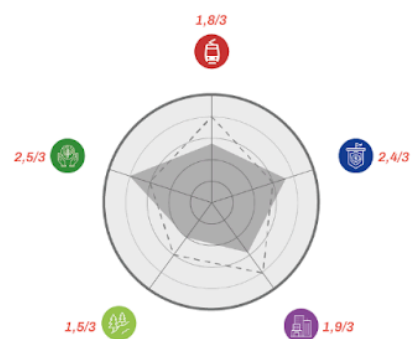


## UV 15

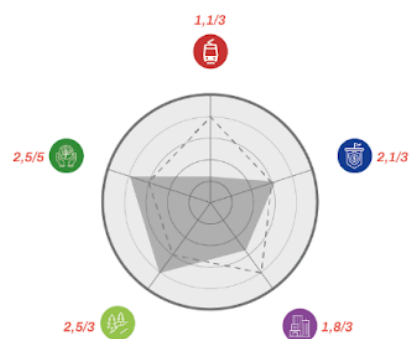


**Fig. 14. Radar Indicadores por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.

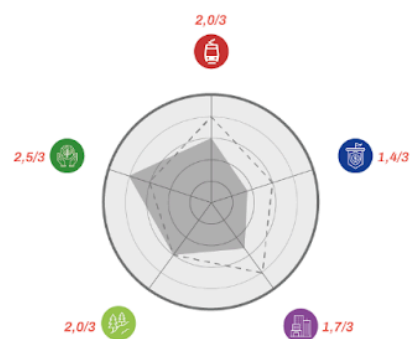
## UV 16



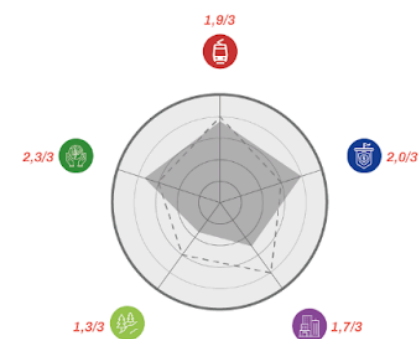
## UV 17



## UV 18



## UV 19

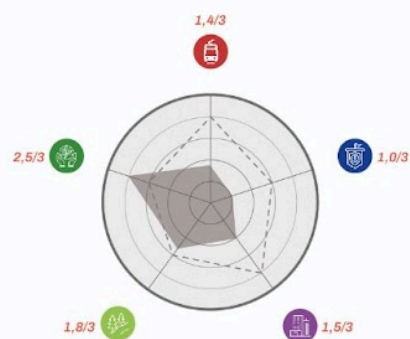


**Fig. 15. Radar Indicadores por UVs**  
 Fonte: Elaboração própria.

## UV 20



## UV 21



## UV 22



## UV 23



**Fig. 16. Radar Indicadores por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.

## UV 24



## UV 25



## UV 26



## UV 27



**Fig. 17. Radar Indicadores por UVs**  
 Fonte: Elaboração própria.

## UV 28



## UV 29



## UV 30



## UV 31



**Fig. 18. Radar Indicadores por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.

## UV 32



## UV 33



## UV 34



## UV 35



**Fig. 19. Radar Indicadores por UVs**  
 Fonte: Elaboração própria.

## UV 36



## UV 37



## UV 38

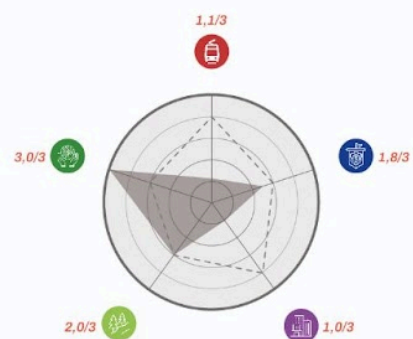


## UV 39



**Fig. 20. Radar Indicadores por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.

## UV 40



## UV 41



## UV 42



## UV 43



**Fig. 21. Radar Indicadores por UVs**  
Fonte: Elaboração própria.



# **ANEXO V**

## **PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS**



		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																						
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ		UV				
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		1	2	3	4
		ÁREAS DE INTERVENÇÃO PLANEJADA (ESPACIALIZADAS NO ANEXO MAPA 2.6 - ÁREAS DE INTERVENÇÃO PLANEJADA)																						
AIP	1	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA AMBIÊNCIA TURÍSTICA NO ACESSO DE CANELA VIA GRAMADO	Compreende projeto de ambiência urbana e paisagística no acesso de Canela, via ERS-235 próximo a Gramado, visando-se ordenar a caracterização paisagística e mitigar os decorrentes impactos (de ambientação, mobilidade) originados pelo turismo temático. Ademais, o polígono deve contemplar projeto de estação turística, projeto de passagem através da RS-235 no sentido Norte-Sul a fim de garantir a livre e segura circulação de pedestres, promovendo acesso às atrações turísticas incidentes em ambos os lados da via e projeto cuja finalidade é reduzir o congestionamento na interseção das rodovias ERS-235 e anel perimetral no acesso de Canela via Gramado. Por fim, o polígono compreende gleba cujo uso do solo timbrado é Estratégico, para que o seu desenvolvimento envolva a garantia dos interesses públicos e privados.				MACROZONA																	
	2	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA EIXO TURÍSTICO CENTRAL	Compreende área ao longo do principal eixo de desenvolvimento das atividades turísticas no contexto do perímetro urbano municipal, desde a Avenida Osvaldo Aranha até o final da Rua Ignácio Saturnino de Moraes, no Cassino. Nele, propõe-se a estruturação de projeto de mobilidade que implementará traffic calming em parcela das vias, projeto de Intervenção Paisagística no Parque do Lago com o objetivo de otimizar a fruição pública com foco na criação de espaços de permanência e lazer qualificados e densificação verde para aumento de área sombreada, projeto de reativação do Centro de Feiras de Canela, integrando-o à ambiência histórico-cultural do centro urbano. Possibilitar a ocorrência de eventos e festividades locais, associados à identidade cultural e às estratégias de desenvolvimento econômico e turístico do Município, projeto de requalificação cultural da Casa de Pedra, propondo um museu da história da cidade; projeto de Intervenção na área compreendida pela construção pretérita do Cassino Palace Hotel com o objetivo de estabelecer um ponto de relevância turística e cultural, estabelecendo conexão e integração com demais pontos de mesmo interesse na região.				MACROZONA																	
	3	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA AMBIÊNCIA TURÍSTICO-HISTÓRICO-CULTURAL - ACESSO CANELA/SÃO FRANCISCO DE PAULA	Compreende área destinada a projetos para ambiência urbana e paisagística de interface com áreas de integração turística e cultural do Saiqui, do Santuário de Caravaggio e da Casa Oppitz, projeto para requalificação do Campo da Celulose, propondo usos de lazer e desporto e integração com o Corredor Ecológico e Verde-Azul Arroio Canelinha. Possibilidade de restauro e ampliação de casarão existente; projeto de interesse cultural oferecendo infraestruturas de comodidade a população sazonal atraída ao município por eventos de temática religiosa (rota de Nossa Senhora do Caravaggio), projeto relacionado à mobilidade urbana destinado a integração de parcela da ERS-235 ao contexto da cidade a partir da sua transformação em via urbana, projeto de Centro de Interpretação e Museu Arqueológico de Canela; projeto de requalificação cultural da Casa Oppitz (Tombado), propondo usos culturais e históricos valorizando a história da indústria madeireira local, projeto de reconhecimento e requalificação paisagística dos canteiros de acesso à cidade, projeto de qualificação de espaço localizado no Distrito Industrial destinado para eventos efêmeros, levando em consideração o afastamento da zona urbana e residencial da cidade, reduzindo o impacto sonoro e visual na vizinhança, além da otimização de sistemas de drenagem pluvial para espaço aberto.				MACROZONA																	
	4	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA CONSOLIDAÇÃO E DENSIFICAÇÃO - SÃO LUCAS	Compreende projeto para equipamento dedicado à educação, com ênfase em cursos técnicos e profissionalizantes contribuindo para melhorias nos indicadores sociais e conectando e integrando equipamentos existentes no bairro São Lucas; projetos de gravames viários para consolidação da malha urbana no entorno do Parque São Lucas; projeto de Habitação de Interesse Social no entorno do Parque São Lucas a fim de promover moradia para população de baixa renda e promover densificação da área; projeto de consolidação dos espaços de lazer e contemplação do Parque São Lucas.				MACROZONA																	
	5	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA DE CONSOLIDAÇÃO E DENSIFICAÇÃO - CENTRO-SUL	Compreende projeto de densificação de lotes e glebas no entorno da Rua Santa Teresinha, Rua Dona Carlinda, Rua Borges de Medeiros e Rua Cezare Vaccari no sentido do Loteamento Alpes Verdes. Ademais, compreende projeto de equipamento de educação e equipamento de saúde.				MACROZONA																	

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																								
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV		
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6
		ÁREAS DE INTERVENÇÃO PLANEJADA (ESPACIALIZADAS NO ANEXO MAPA 2.6 - ÁREAS DE INTERVENÇÃO PLANEJADA)																								
AIP	6	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA CORREDOR ECOLÓGICO E VERDE-AZUL - ARROIO CANELINHA	Compreende projeto de ETE, projeto de equipamento de educação, projeto de Corredor Linear percorrendo áreas públicas e desocupadas ao longo das APPs hidrográficas do arroio Canelinha (bairros Celulose, Boeira, São Luiz, Bom Jesus e Canelinha) para preservação dos cursos hídricos, propondo dispositivos de drenagem responsáveis pela contenção de pontos de alagamento e estabelecer espaço qualificado e acessível para a fruição local, possibilitando a implantação de equipamentos públicos e comunitários.				MACROZONA																			
	7	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA QUALIFICAÇÃO DO PARQUE DO PALÁCIO, CASA DO GOVERNADOR, ENTORNO DO AERÓDROMO, SANTA MARTA, VILA DANTE	Compreende projeto de densificação e diversidade de usos nos terrenos subocupados, com baixo índice de consolidação ou não urbanizados na interface entre os bairros Santa Marta e São José. Ademais, integrar os equipamentos de atendimento público aos projetos de Habitação de Interesse Social da área, a fim de promover continuidade no tecido urbano, estruturando o sistema viário, ampliar a oferta de áreas verdes, de núcleos comerciais e de serviços de alta acessibilidade à vizinhança imediata. Além disso, na área do PIP, deve haver projeto de ETE Santa Marta, considerando as atuais demandas e prevendo o crescimento futuro do Município e projeto de equipamento de segurança. Ademais, o plano corresponde ao projeto de intervenção no Parque do Palácio e na Casa do Governador e seus entornos, com o objetivo de valorizar e reforçar a relevância do parque enquanto área de diversidade natural, estabelecendo conexão com demais pontos de interesse turístico e cultural da região, implantação de Equipamento com o objetivo de prestar apoio a convenções e eventos da cidade, de forma simbiótica com o parque, junto ao eixo integrador de seu entorno e promover maior integração, desenvolvimento cultural e comercial e acesso público a espaços de lazer e contemplação de qualidade.				MUNICIPAL																			
	8	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA CORREDOR ECOLÓGICO E VERDE-AZUL - BARRAGEM VILA LUIZA	Compreende projeto de manejo da Barragem Vila Luiza, de sua nascente, nas proximidades do Grande Hotel, e de seu entorno, garantindo a preservação do ambiente natural e promovendo áreas de lazer e contemplação à população. Ademais, o polígono contém gravame viário de conexão das vias Rua Nagibe G. da Rosa e Rua Martinho Lutero a fim de promoção de via coletora de alternativa de transposição da área central da cidade.				MACROZONA																			
	9	PLANO SETORIAL ESTRATÉGICO CORREDOR ECOLÓGICO NORTE-SUL	Compreende estratégias que dizem respeito ao Ambiente Natural e à Mobilidade principalmente. A área como um todo é constituída com o intuito de estabelecer corredor ecológico transversal de conexão e continuidade entre fragmentos florestais ao sul e ao norte da área urbana para conectar áreas próximas, permitindo o deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal a fim de mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas. Ademais, o plano compreende o estabelecimento de trajeto de circulação peatonal no centro da cidade, a fim de reduzir as distâncias ao pedestre por meio do estabelecimento de travessas no interior de quadras cujas dimensões expressivas prejudicam a circulação a pé.				MUNICIPAL																			
	10	ÁREA DE INTERVENÇÃO PLANEJADA TRANSIÇÃO ENTRE FLONA E APA	Compreende área interna ao perímetro urbano em que incide a RPPN, elemento regulatório de conexão entre a APA e a FLONA, e algumas aglomerações urbanas esparsas que necessitam de melhor conectividade em relação à mancha urbana. O plano é proposto a fim de regular a ocupação e uso do solo para fomentar maior conectividade e, concomitantemente, mitigar o efeito da fragmentação dos ecossistemas.				MUNICIPAL																			

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																									
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV			
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6	
PLANOS TRANSVERSAIS																											
PL	101	PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	Visa o gerenciamento adequado das águas pluviais, prevenindo enchentes, controlando a erosão, melhorando a qualidade da água, preservando o meio ambiente e promovendo um planejamento urbano sustentável.	AMBIENTE NATURAL	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	SISTEMA DE DRENAGEM	MUNICIPAL																				
	102	PLANO DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E TURÍSTICO - SETOR NORTE	Objetiva reconhecer pontos, eixos e parques de interesse ambiental e turístico no setor ao Norte da área urbana, integrada à APA Corredores de Biodiversidade de Canela, estabelecendo diretrizes de consolidação, qualificação e estratégias preservação do ambiente natural associadas à ampliação e integração com eixos turísticos entre cidades vizinhas.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	IDENTIDADE CULTURAL E TURISMO	MUNICIPAL																				
	103	PLANO DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E TURÍSTICO - SETOR SUL	Objetiva reconhecer pontos, eixos e parques de interesse ambiental e turístico no setor ao Sul da área urbana, estabelecendo diretrizes de consolidação, qualificação e estratégias preservação do ambiente natural associadas à ampliação e integração com eixos turísticos entre cidades vizinhas.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	IDENTIDADE CULTURAL E TURISMO	MUNICIPAL																				
	104	PLANO SETORIAL DE DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO-RURAL	Objetiva definir diretrizes, metas e ações necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, estimulando o crescimento econômico, melhorando a qualidade de vida, preservando o meio ambiente e fortalecendo a governança local nas áreas rurais. Ainda, visa contribuir para a segurança alimentar do município e para a inclusão produtiva e social com melhoria da vida da família rural, além de promover sistemas agrícolas de baixo impacto ambiental. Deve ser elaborado com base em diagnósticos e análises da situação atual das áreas rurais, levando em consideração os desafios, potenciais e demandas específicas dessas áreas.	ESTRATÉGIAS DE ESTRUTURAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE AÇÃO			MUNICIPAL																				

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																									
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV			
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6	
		PLANOS TRANSVERSAIS																									
PL	105	PLANO DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	Objetiva reconhecer as desigualdades existentes e estabelecer uma construção de perspectivas para o futuro, promovendo o crescimento econômico sustentável, melhorando a qualidade de vida da população, protegendo o meio ambiente, fortalecendo a infraestrutura e os serviços públicos, e promovendo a inovação e o conhecimento. Desenvolver estratégias de arrecadação de investimentos com participação isonômica da sociedade, de forma a orientar um futuro de crescimento econômico e desenvolvimento social.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO		MUNICIPAL																				
	106	PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS	Objetiva o desenvolvimento de visualização de dados, por meio de plataforma virtual, com o objetivo de dispor acesso digital, democrático e transparente aos dados decorrentes de indicadores urbanos, com a possibilidade de acompanhamento de transformações de perfis e indicadores de desempenho urbano e ambiental em função do tempo.	GESTÃO E GOVERNANÇA	INSTRUMENTOS DE GESTÃO	MONITORAMENTO	MUNICIPAL																				
	107	PLANO DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL, NATURAL E PAISAGÍSTICO	Objetiva o reconhecimento, preservação e renovação de bens e espaços de interesse patrimonial e cultural de Canela com destaque na participação da sociedade em tomadas de decisão. Estabelecer regulamentação para fins de implantação de componentes da paisagem urbana relativos ao espaço público, gerando uma ambiência uniforme e conectada a identidade histórica e cultural de Canela. Buscar conformidade com a Cartilha de Planos de Ação para Cidades Históricas (IPHAN).	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	IDENTIDADE CULTURAL	MUNICIPAL																				
	108	PLANO DE COMPATIBILIZAÇÃO AMBIENTAL COM A OCUPAÇÃO ANTRÓPICA	Visa compatibilizar a ocupação antrópica em situações de possíveis restrições ambientais e legais.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	HABITAÇÃO	MUNICIPAL																				

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																									
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV			
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6	
PLANOS TRANSVERSAIS																											
PL	109	PLANO DE CONTINGÊNCIA	Visa estabelecer diretrizes e procedimentos a serem seguidos em situações de emergência, crises ou eventos imprevistos. Seu propósito é garantir uma resposta rápida, eficaz e coordenada diante de eventos adversos, minimizando danos, protegendo vidas e propriedades, e facilitando a recuperação. Ênfase na elaboração em instrumentos de alerta prévio a população afetada e mapeamento de recursos e locais com capacidade de abrigo humanitário.	MOBILIDADE		MOBILIDADE URBANA	MUNICIPAL																				
	110	REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA	Revisão do Plano Municipal de Arborização Urbana vigente. Estabelecer diretrizes e ações para o manejo, planejamento e desenvolvimento das áreas verdes e das árvores na área urbana de Canela a fim de orientar melhorias na arborização de ruas, parques e equipamentos urbanos.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO		QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																			
	111	REVISÃO DO PLANO LOCAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (PLHIS)	Revisão do Plano Local de Habitação de Interesse Social elaborado em 2009. Recomenda-se a atualização do plano de acordo com as mudanças na realidade habitacional, devendo: alinhar-se com as diretrizes e políticas nacionais, avaliar a eficácia das ações anteriores, adaptar-se às mudanças socioeconômicas, promover a participação da comunidade e incorporar novas práticas e abordagens que visem aprimorar a política habitacional do município.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO		QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	HABITAÇÃO	MUNICIPAL																			
	112	REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MOBILIDADE URBANA	Revisão do Plano Diretor Municipal de Mobilidade Urbana elaborado em 2020 para a qualificação da mobilidade urbana, em consonância com os objetivos, diretrizes e propostas estabelecidos pelo Novo Plano Diretor de Canela.	MOBILIDADE		MOBILIDADE URBANA	MOBILIDADE SUAVE	MUNICIPAL																			
	113	PLANO DE MANEJO DA ZONA DE AMORTECIEMNT0 DA FLONA	Delimitar e regulamentar a Zona de Amortecimento da FLONA, compatibilizando os objetivos de conservação da Unidade com o uso do solo no entorno, por meio de diretrizes urbanísticas, ambientais e produtivas.	AMBIENTE NATURAL		PRESERVAÇÃO	ESTRUTURA AMBIENTAL FUNDAMENTAL	MUNICIPAL																			

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																								
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV		
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6
		PLANOS TRANSVERSAIS																								
PL	114	PLANO MUNICIPAL DE PRIORIDADES	Delimitar, de modo participativo, as primazias a serem desenvolvidas no município como um todo, tomando como referência o presente anexo. A partir deste plano, deve-se ranquear as prioridades de execução, suas previsões, recursos a serem dispendidos e pessoal a ser empregado.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONOMICO	ESTRUTURA AMBIENTAL FUNDAMENTAL	MUNICIPAL																			
	115	ESTUDO DE CAPACIDADE VIÁRIA MUNICIPAL	Estudo da capacidade de suporte da malha viária municipal atual e projetada para aferição de indicadores de desempenho para suporte ao SAM que facilitem o monitoramento da qualidade do trânsito por parte da administração pública e garantam maior precisão aos Estudos de Impacto de Trânsito.	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA		MUNICIPAL																			

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																									
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ						UV		
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	5		6	
		PROGRAMAS ESPECÍFICOS																									
PG	201	PROGRAMA DE FAZENDAS SOLARES EM ÁREAS INDUSTRIAIS E RURAIS	Incentivar a instalação de painéis solares para a produção de energia em grandes coberturas e/ou grandes áreas abertas.	AMBIENTE NATURAL	EFICIÊNCIA AMBIENTAL	OTIMIZAÇÃO DOS INSUMOS E RECURSOS	UGPA																				
	202	PROGRAMA TURÍSTICO DE ARTICULAÇÃO ENTRE GRAMADO E CANELA	Criar rotas (peatonais e cicloviárias) conectando o eixo turístico central de Canela com os eixos turísticos da cidade de Gramado, potencializando uma experiência turística integrada entre ambas as cidades.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONOMICO	IDENTIDADE CULTURAL	MUNICIPAL																				
	203	PROGRAMA TURÍSTICO DE ARTICULAÇÃO ENTRE ÁREA URBANA E RURAL DE CANELA	Incentivar rotas peatonais e cicloviárias conectando o eixo turístico central de Canela com setores turísticos rurais do município, potencializando uma experiência turística integrada entre área urbana e setores rurais Norte e Sul de Canela.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	IDENTIDADE CULTURAL	MUNICIPAL																				
	204	PROGRAMA DE VEGETAÇÃO E ARBORIZAÇÃO URBANA	Incentivar a utilização de vegetação nativa nas áreas comuns de loteamentos abertos, de acesso controlado e de condomínios, definindo critérios no uso de vegetação nativa nos projetos de paisagem nas áreas verdes públicas e privadas.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	PAISAGEM URBANA	UGPA																				
	205	PROGRAMA DE DOTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS NA ESCALA DO BAIRRO	Reabilitação, ampliação ou criação de equipamentos na escala local (bairro e/ou macrozona) definidos por demandas da população permanente aferidas através da SMEEL ou responsável.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZON A/ UV																				
	206	PROGRAMA DE CONSTRUÇÃO E MELHORIA DAS INSTALAÇÕES FÍSICAS PARA EDUCAÇÃO	Construir e melhorar instalações físicas para educação, apropriadas para crianças e sensíveis às deficiências e ao gênero, e que proporcionem ambientes de aprendizagem seguros, inclusivos e eficazes para todos.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZON A/ UV																				
	207	PROGRAMA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE ESCOLAS TÉCNICAS	Impulsionar a criação de Escolas Técnicas, para apoiar a demanda originada no crescimento demográfico, do comércio e de serviços (hotelaria, gastronomia, turismo, marcenaria, mecânica, contabilidade, programação computacional, etc.).	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	CAPACITAÇÃO	MACROZONA																				

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																								
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV		
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6
		PROGRAMAS ESPECÍFICOS																								
PG	208	PROGRAMA DE INTERVENÇÃO NAS INTERFACES DOS LOTEAMENTOS DE ACESSO CONTROLADO/CONDOMÍNIOS	Criação de incentivos para a intervenção nos espaços residuais entre loteamentos de acesso controlado/condomínios e loteamentos abertos visando a redução da altura dos muros periféricos, o aumento da	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA																			
	209	PROGRAMA DE INTERVENÇÃO NA INFRAESTRUTURA DE ENERGIA	Implementar instrumentos de intervenção na infraestrutura de energia existente, com ênfase na implementação de cabamentos subterrâneos, melhorando a experiência visual da cidade.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA																			
	210	PROGRAMA DE REQUALIFICAÇÃO DAS PRAÇAS	Qualificação das praças com equipamentos de uso recreativo, esportivo ou de permanência para todas as faixas etárias respeitando diferenças de gênero.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA																			
	211	PROGRAMA DE APOIO AO COMÉRCIO E SERVIÇOS SAZONAIS	Adotar medidas para aumentar a permanência do turista no Município, através de alternativas de lazer e turismo para diferentes épocas do ano, associadas aos eventos festivos; aumentar a qualidade e a oferta de serviços.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	ATRATIVIDADE	MUNICIPAL																			

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																		
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA						MZ						UV
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
PROGRAMAS TRANSVERSAIS																				
PG	301	PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Fiscalização e monitoramento do sistema de tratamento do esgoto sanitário, especialmente na implantação da rede coletora de esgoto prevista e no estímulo à conexão das residências onde a rede já foi implantada.	AMBIENTE NATURAL	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	ESGOTO SANITÁRIO	UGPA													
	302	PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS FOSSAS SÉPTICAS	Garantir que as soluções individuais de tratamento de esgoto, nos locais não servidos por rede coletora, sejam tecnicamente adequadas e eficazes.	AMBIENTE NATURAL	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	ESGOTO SANITÁRIO	UGPA													
	303	PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA DE GERENCIAMENTO DE ÁGUAS ATRAVÉS DE SISTEMAS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	Implementação de medidas de controle de enchentes e inundações através de dispositivos de drenagem integrados no espaço público e novos empreendimentos, associado a um Manual de Manejo de Águas Pluviais, buscando evitar o aumento das vazões de escoamento pluvial lançadas na rede públicas.	AMBIENTE NATURAL	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	SISTEMA DE DRENAGEM	UGPA / MUNICIPAL													
	304	PROGRAMA DE ECOPONTOS DE TRIAGEM/RECICLAGEM	Reduzir a geração de resíduos sólidos por meio da reutilização e reciclagem, localizando postos de coleta seletiva em todo o município junto com centros de triagem e reciclagem.	AMBIENTE NATURAL	EFICIÊNCIA AMBIENTAL	MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS NEGATIVOS	MUNICIPAL													
	305	PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE MACRO MEDIÇÃO NO SISTEMA HIDRÁULICO	Implementação de um sistema de macromedição para ter estimativas confiáveis dos volumes de água tratada distribuídos no município.	AMBIENTE NATURAL	EFICIÊNCIA AMBIENTAL	OTIMIZAÇÃO DOS INSUMOS E RECURSOS	MUNICIPAL													
	306	REAPROVEITAMENTO DAS ÁGUAS DA CHUVA	Criação de incentivos para a coleta e reutilização de água da chuva nas edificações.	AMBIENTE NATURAL	EFICIÊNCIA AMBIENTAL	OTIMIZAÇÃO DOS INSUMOS E RECURSOS	UGPA / MUNICIPAL													
	307	PROGRAMA DE INCENTIVO À PRODUÇÃO DE ENERGIA INDIVIDUAL E AUTOCONSUMO REMOTO	Incentivar a produção de energia elétrica através da instalação de placas fotovoltaicas nas residências ou empreendimentos de grande porte, permitindo que a energia gerada no local possa ser utilizada para reduzir a conta de energia de outro local fora do município (smart grid).	AMBIENTE NATURAL	EFICIÊNCIA AMBIENTAL	OTIMIZAÇÃO DOS INSUMOS E RECURSOS	MUNICIPAL													
	308	PROGRAMA DE AUTO SUFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Promover eficiência energética no que tange a iluminação pública em avenidas, ruas e praças.	AMBIENTE NATURAL	EFICIÊNCIA AMBIENTAL	OTIMIZAÇÃO DOS INSUMOS E RECURSOS	UGPA / MUNICIPAL													
	309	PROGRAMA DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE DE BAIXO IMPACTO	Proporcionar serviços de transporte público de baixo impacto (aluguel de bicicletas) com o objetivo estimular a mobilidade urbana sustentável e diminuir o tráfego de automóveis.	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	TRANSPORTE PÚBLICO	MUNICIPAL													

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																							
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV	
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5
PROGRAMAS TRANSVERSAIS																									
PG	310	PROGRAMA DE MOBILIDADE ATIVA	Sincronizar a densificação urbana a projetos de qualificação de calçadas, passeios e passagens peatonais que priorizem o pedestre e seu fluxo, cumprindo os parâmetros de acessibilidade universal. Estimular a integração das regiões de menor densidade nas redes principais de mobilidade ativa. Estimular passagens de pedestres.	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	MOBILIDADE SUAVE	MACROZONA																		
	311	PROGRAMA DE ESTÍMULO À CRIAÇÃO DE RUAS LOCAIS COMPARTILHADAS	Incentivar a adaptação de vias locais para que priorizem os pedestres e o uso infantil do espaço público, restringindo o acesso veicular prioritariamente aos moradores e a sua manutenção.	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	MOBILIDADE SUAVE	MACROZONA																		
	312	PROGRAMA DE ÁREAS DESTINADAS PARA ESTACIONAMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS	Melhorar as condições de mobilidade no centro da cidade com o objetivo de diminuir o tráfego e o congestionamento, identificando áreas para garagens públicas ou privadas nos acessos da área central	MOBILIDADE	ESTRUTURA VIÁRIA	PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO	MUNICIPAL																		
	313	PROGRAMA DE GESTÃO E COBRANÇA DAS ÁREAS DE ESTACIONAMENTO EM ÁREA PÚBLICA	Desestimular o uso desnecessário do automóvel e desobstruir o trânsito nas áreas de maior circulação, em complemento aos Programas de Mobilidade Ativa.	MOBILIDADE	ESTRUTURA VIÁRIA	PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO	MACROZONA																		
	314	PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DA MACROMALHA MUNICIPAL	Promover consolidação de um conjunto de vias que garantem a continuidade estrutural do sistema viário do município.	MOBILIDADE	ESTRUTURA VIÁRIA	MOBILIDADE URBANA	MUNICIPAL																		
	315	PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DA ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL	Garantir a proteção ambiental; Promover a biodiversidade no ambiente urbano; Assegurar a ocupação sustentável do solo em áreas sob pressão urbana; Garantir à população conforto bioclimático e acesso a espaços públicos seguros, inclusivos e verdes; Assegurar a resiliência urbana frente a eventos climáticos extremos; Valorizar o patrimônio ambiental e paisagístico municipal.	AMBIENTE NATURAL	PRESERVAÇÃO	ESTRUTURA AMBIENTAL FUNDAMENTAL	MUNICIPAL																		

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																						
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	
PROGRAMAS TRANSVERSAIS																								
PG	316	PROGRAMA DE PROTEÇÃO E VALORIZAÇÃO DOS MIRANTES	Manter as características dos ecossistemas, garantindo a preservação da sua dinâmica natural e da paisagem característica; Garantir o padrão de drenagem natural; Manter a mata nativa, especialmente de Mata Atlântica; Manter os corredores biológicos, especialmente de espécies endêmicas; Coibir a ocupação de áreas suscetíveis a alagamento e deslizamento, salvo elaboração de projetos com condicionantes específicas; Estabelecer uma faixa de transição entre a mancha urbana e as áreas destinadas à preservação de no mínimo 150m, onde será proibido o florestamento com espécies exóticas e somente será admitida ocupação sem características urbanas, permitindo o uso de lazer e turismo.	AMBIENTE NATURAL	PRESERVAÇÃO	ESTRUTURA AMBIENTAL FUNDAMENTAL	MUNICIPAL																	
	317	PROGRAMA DE ESTRUTURA AMBIENTAL INTEGRADA	Criar corredores ambientais "verdes" e "verdes e azuis" de conexão entre as áreas rurais norte e sul e o perímetro urbano, incluindo os espaços públicos abertos associados a funções relacionadas ao turismo, esporte, lazer e cultura.	AMBIENTE NATURAL	PRESERVAÇÃO	ESTRUTURA AMBIENTAL INTEGRADA	MUNICIPAL																	
	318	PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO ARQUEOLÓGICA EM ÁREA URBANA E RURAL	Elaborar Plano de Preservação arqueológica para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural; Demarcar, recuperar e preservar as áreas de sítios arqueológicos de herança indígena; Apoiar e criar incentivos ao turismo cultural, e de negócios em âmbito municipal e regional.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	IDENTIDADE CULTURAL	MACROZONA																	
	319	PROGRAMA DE URBANIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS	Elaborar conjunto de intervenções urbanísticas com o objetivo de qualificar assentamentos precários (loteamentos irregulares ou clandestinos) em áreas específicas (AEIS I). Garantir o acesso à cidade formal para famílias/indivíduos que residem nesses assentamentos e contribuir para a proteção ambiental dessas áreas. As ações devem ser orientadas pelos objetivos e diretrizes das estratégias de Mobilidade, Ambiente Natural e Bem-Estar socioeconômico.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	HABITAÇÃO	MUNICIPAL																	

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																						
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ					UV
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	
PROGRAMAS TRANSVERSAIS																								
PG	320	PROGRAMA DE PROVISÃO HABITACIONAL	Elaborar conjunto de ações e intervenções visando garantir o acesso à moradia digna para famílias de baixa renda ou vulneráveis, promovendo a inclusão social e a sustentabilidade ambiental. Pode ser composto por diferentes modalidades, incluindo: aquisição de imóveis, obras e serviços, trabalho social, assistência técnica e apoio à prestação de serviços de assistência técnica para habitação de interesse social.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	QUALIFICAÇÃO DO TECIDO URBANO	HABITAÇÃO	MUNICIPAL																	
	321	PROGRAMAS SOCIAIS DE INTERVENÇÃO EM ÁREAS COM EXCLUSÃO SOCIAL	Potencializar parcerias de organizações e instituições e criando iniciativas destinadas a melhorar as condições de vida da população.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO		MUNICIPAL																	
	322	PROGRAMA DE ÁREAS DESTINADAS A MOBILIÁRIOS URBANOS	Incentivar e regulamentar a implantação e ordenamento dos equipamentos e dos elementos de mobiliário que compõem a paisagem urbana (bancos, pontos de ônibus, lixeiras e postes de sinalização, parklets, etc.), visíveis a partir dos logradouros públicos de mobiliários urbanos com a função de recreação ou de manifestação artística.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	IDENTIDADE CULTURAL	MUNICIPAL																	
	323	PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO E IDENTIDADE VISUAL MUNICIPAL	Dotar o Município de um sistema integrado (postes, mobiliário urbano, iluminação pública e mídia externa) de sinalização voltada para os diferentes modais de transporte e atividades comerciais, turísticas e culturais, envolvendo a identidade visual da área urbana e rural.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	ATRATIVIDADE	MACROZONA																	
	324	PROGRAMA DE CONSOLIDAÇÃO DE CENTRALIDADES LOCAIS	Promover o uso equitativo, eficiente e sustentável do solo e dos recursos naturais, com base no policentrismo. A partir de novas centralidades locais, buscar resolver problemas de mobilidade, diminuir tempo de deslocamento - com a relação entre moradia e comércio e serviços mais dinâmicos e eficientes, e viabilizar a infraestrutura de esgotamento sanitário.	ESTRATÉGIAS DE AÇÃO			MUNICIPAL																	
	325	PROGRAMA MUNICIPAL DE AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE HIDROAMBIENTAL	Elaboração de estudos técnicos e desenvolvimento de critérios para a definição da capacidade de infiltração dos solos e da carga admissível nos corpos hídricos do município, com vistas à regulação e dimensionamento dos sistemas individuais de tratamento de esgoto e à proteção da qualidade ambiental.	AMBIENTE NATURAL	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	ESGOTO SANITÁRIO	UGPA																	

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																		
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ		UV
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
PROGRAMAS TRANSVERSAIS																				
PG	326	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	Promover a sensibilização e o engajamento da população, das instituições públicas e privadas e dos setores produtivos nas práticas sustentáveis de manejo de resíduos, por meio de ações educativas, campanhas permanentes, formação de agentes multiplicadores e estímulo à participação social nos processos de planejamento e controle ambiental, contribuindo para a consolidação da economia circular e a efetividade da gestão integrada de resíduos sólidos.	AMBIENTE NATURAL	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	MANEJO DE RESIDUOS	MUNICIPAL													

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																								
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ						UV	
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	5		6
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																								
PJ	101	CONEXÃO - ERS-235 E R. ARAÇÁ	Conexão entre ERS-235 e R. Araça - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	MUNICIPAL																			
	102	CONEXÃO - ERS-235 E R. J E R. SANTALÍSIO RODRIGUES DA SILVA	Conexão entre ERS-235, a R. J e a continuação da R.Santalísio Rodrigues da Silva - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	MUNICIPAL																			
	103	CONEXÃO - R. DA IGREJA ATÉ A CONTINUAÇÃO DA R. DA OLARIA	Conexão da R. da Igreja até a continuação da R. da Olaria para formação do anel urbano - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	MUNICIPAL																			
	104	CONEXÃO - R. DA OLARIA ATÉ A R. VINTE E OITO	Conexão da R. da Olaria até a R. Vinte e Oito para formação do anel urbano - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	MUNICIPAL																			
	105	CONTINUAÇÃO - R. URUGUAIANA	Continuação da R. Uruguaiana com a Av. José Luiz Correa Pinto para formação do anel urbano - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	MUNICIPAL																			
	106	CONEXÃO - R. RODOLFO SCHILIEPER COM A R. BOAVENTURA GARCÍA	Conexão da R. Rodolfo Schilieper com a R. Boaventura García - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	MUNICIPAL																			
	107	CONTINUAÇÃO - R. ALMIRANTE BARROSO ATÉ A R. SETE DE SETEMBRO	Continuação da R. Almirante Barroso até a R. Sete de Setembro - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	MUNICIPAL																			
	108	CONEXÃO - R. FERNANDO FERRARI E R. OLÍMPIO TROMBINI	Conexão entre a R. Fernando Ferrari e R. Olímpio Trombini para formação do anel urbano - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	MUNICIPAL																			
	109	CONEXÃO - R. JOSÉ PEDROSO VELHO E R. HOMERO PACHECO	Conexão da R. José Pedroso Velho com a R. Homero Pacheco - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																			27
	110	CONTINUAÇÃO - ALAMEDA JOÃO MARCHESI	Continuação da Alameda João Marchesi para consolidação do tecido viário - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																			31
	111	CONEXÃO - R. SOLON PADILHA, R. EGON ARNOLD, B. CHICO REIS	Via de contorno, conexão da R. Solon Padilha, R. Egon Arnold, Beco Chico Reis até a continuação da Alameda João Marchesi - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																			31, 32, 33, 41
	112	CONEXÃO - R. NAGIBE DA ROSA E R. MARTINHO LUTERO	Conexão da R. Nagibe da Rosa com a R. Martinho Lutero - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																			1,5

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																									
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ						UV		
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	5		6	
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																									
PJ	113	CONTINUAÇÃO - R. BOA VENTURA GRACIA E R. RODOLFO SCHILLIEPER	Continuação da R. Boa Ventura García e R. Rodolfo Schillieper - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				9
	114	CONTINUAÇÃO - R. VINTE E UM DE ABRIL	Continuação da R. Vinte e Um de Abril para consolidação do tecido viário - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14
	115	CONEXÃO - R. D ATÉ A R. A	Conexão da continuação da R. D até a continuação da R. A - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14
	116	CONTINUAÇÃO - R. AMARO CELESTO DOS SANTOS ATÉ R. VINTE E UM DE ABRIL	Continuação da R. Amaro Celesto dos Santos até a continuação da R. Vinte e Um de Abril - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14
	117	CONTINUAÇÃO - R. A ATÉ R. DA OLARIA	Continuação da R. A até a continuação da R. da Olaria para consolidação do tecido viário - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14
	118	CONTINUAÇÃO - R. WANDERLEY CONCEIÇÃO STOPASSOLA DA SILVA	Continuação da R. Wanderley Conceição Stopassola da Silva para consolidação do tecido viário - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14
	119	CONTINUAÇÃO - R. D	Continuação da R. D para consolidação do tecido viário - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14
	120	CONTINUAÇÃO - ALAMEDA UM ATÉ R. VINTE E UM DE ABRIL	Continuação da Alameda Um até a R. Vinte e Um de Abril - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14
	121	CONEXÃO - R. MARIA SEIBT E A R. SANTALÍSIO RODRIGUES DA SILVA	Conexão da R. Maria Seibt e a R. Santalísio Rodrigues da Silva - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				11
	122	CONEXÃO - R. PRIMEIRO DE JANEIRO	Conexão da R. Primeiro de Janeiro com o anel urbano - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				11
	123	CONEXÃO - R. ERNESTO RIGOTTO ATÉ R. PRIMEIRO DE JANEIRO	Conexão da R. Ernesto Rigotto até a R. Primeiro de Janeiro para consolidação do tecido viário - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				11
	124	CONEXÃO - R. WEGNER JUN SEIS	Conexão da R. Wegner Jun Seis ao gravame nº 123 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				11



		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																										
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ					UV					
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3		4	5	6		
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																										
PJ	137	CONEXÃO - R. THEOBALDO WEBER E R. HOMERO PACHECO	Via de contorno, conexão da R. Theobaldo Weber com a R. Homero Pacheco - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				23,24	
	138	CONEXÃO - R. PINHEIRO MACHADO E VIA DE CONTORNO	Conexão da R. Pinheiro Machado com a via de contorno, gravame nº 137 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					23
	139	CONEXÃO - R. PINHEIRO MACHADO E VIA DE CONTORNO	Conexão da R. Pinheiro Machado com a via de contorno, gravame nº 137 e gravame nº 140 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					23
	140	CONEXÃO - R. HOMERO PACHECO E VIA DE CONTORNO	Conexão da R. Homero Pacheco com a via de contorno, gravame nº 137 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					23
	141	CONEXÃO - R. DOS MANÉA A ESTR. TUBIANA	Continuação da R. dos Manéa até a Estr. Tubiana - Diretriz	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					28
	142	CONEXÃO - ERS-235 E GRAVAME Nº 111	Conexão entre ERS-235 e gravame nº 111 - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					43
	143	CONTINUAÇÃO - ALAMEDA CÔNEGO JOÃO MARCHESI A R. EGON ARNOLD	Continuação da Alameda Cônego João Marchesi até a R. Egon Arnold - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					32
	144	CONEXÃO - BECO CHICO REIS E GRAVAME Nº 143	Conexão entre o Beco Chico Reis e gravame nº 143 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					32
	145	CONEXÃO - CONTINUAÇÃO AL. JOÃO MARCHESI E GRAVAME Nº 111	Conexão da continuação da Al. João Marchesi e gravame nº 111 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					42,43
	146	CONTINUAÇÃO - R. PERIMETRAL AO GRAVAME Nº 111	Continuação da R. Perimetral até o gravame nº 111 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					31
147	CONEXÃO - BECO CHICO REIS A R. A	Conexão do Beco Chico Reis até a R. A. - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					33	
148	CONEXÃO - R. GASPAR SILVEIRA MARTINS A AV. CÔNEGO JOÃO MARCHESI	Conexão da R. Gaspar Silveira Martins com a Av. Cônego João Marchesi - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																					33,34	

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																									
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ						UV		
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	5		6	
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																									
PJ	149	CONEXÃO - R. ADLBERTO WORTMANN AO GRAVAME N° 148	Conexão da R. Adalberto Wortmann com o gravame n° 148 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				33
	150	CONTINUAÇÃO - ALAMEDA TRICOLOR A AV. CÔNEGO JOÃO MARCHESI	Continuação da Alameda Tricolor até a Av. Cônego João Marchesi - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				32
	151	CONEXÃO - R. DAS PALMAS, R. DAS ROSAS A CONTINUAÇÃO DA ALAMEDA TRICOLOR	Conexão da R. das Palmas, R. das Rosas até a continuação da Alameda Tricolor - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				32
	152	CONEXÃO - R. ADOLFO AUGUSTO RICHTER A ESTR. PROFA. ELVIRA APOLO BENETTI	Conexão da R. Adolfo Augusto Richter até a Estr. Profa. Elvira Apolo Benetti para conexão entre anel urbano e rural - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14,15
	153	CONEXÃO - R. JAHYR DA SILVA VEIGA, R. PAUL HARRIS, R. EDVALDO PORT	Conexão entre Rua Jahyr da Silva Veiga, R. Paul Harris e R. Evaldo Port para consolidação do tecido viário - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				1
	154	CONTINUAÇÃO - R. ALCY ZACARIAS DA SILVA, R. JAHYR DA SILVA VEIGA, R. PAUL HARRIS	Continuação da R. Alcy Zacarias da Silva, conexão entre Rua Jahyr da Silva Veiga e R. Paul Harris - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				1
	155	CONEXÃO - R. JAHYR DA SILVA VEIGA E R. PAUL HARRIS	Conexão entre Rua Jahyr da Silva Veiga e R. Paul Harris - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				1
	156	CONEXÃO - AV . CÔNEGO JOÃO MARCHESI E GRAVAME N° 111	Conexão entre Av. Cônego João Marchesi e gravame n° 111 - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				32
	157	CONEXÃO -BECO DAS AMOREIRAS E R. GRAVATAÍ	Conexão entre Beco das Amoreiras e R. Gravataí - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				39
	158	CONEXÃO - AV. ROMA E R. SETE DE SETEMBRO	Conexão entre Av. Roma e R. Sete de Setembro - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				36
	159	CONEXÃO - R. PRIMEIRO DE JANEIRO E GRAVAME N° 103	Conexão entre R. Primeiro de Janeiro e gravame n° 103 de conformação do anel urbano - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				14
	160	CONTINUAÇÃO - R. DOS FARRAPOS E GRAVAME N° 104	Continuação da R. dos Farrapos até gravame n° 104 de conformação do anel urbano - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																				11

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
PJ	161	CONTINUAÇÃO - R. OSCAR WILRICH E R. DOS PIRATAS	Continuação da R. Oscar Wilrich até a R. dos Piratas - Via Local	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA	UV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																		
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA						MZ						UV
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																		
PJ	203	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. SÃO FRANCISCO	Ampliação de caixa viária da R. São Francisco para 19m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	204	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. CLÉIA ARTMANN SOARES	Ampliação de caixa viária da R. Cléia Artmann Soares para 19m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	205	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. PADRE CACIQUE	Ampliação de caixa viária da R. Padre Cacique para 15m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	206	AMPLIAÇÃO - R. PADRE CACIQUE	Ampliação de caixa viária da R. Padre Cacique para 15m - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	207	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. PEDRO OSCAR SELBACH	Ampliação de caixa viária da R. Pedro Oscar Selbach para 15m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	208	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. TIO ELIAS	Ampliação de caixa viária da R. Tio Elias para 23m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	209	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. PATRÍCIO ZINI SOBRINHO	Ampliação de caixa viária da R. Patrício Zini Sobrinho para 15m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	210	AMPLIAÇÃO - R. PINHEIRO MACHADO	Ampliação de caixa viária da R. Pinheiro Machado para 15m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	211	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. GABRIEL DE SOUZA	Ampliação de caixa viária da R. Gabriel de Souza para 15m - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	UV													26, 27
	212	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. ADALBERTO WORTMANN	Ampliação de caixa viária da R. Adalberto Wortmann para 15m - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	UV													32, 33
	213	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. SÃO JOÃO	Ampliação de caixa viária da R. São João para 15m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	214	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. SÃO JOÃO	Ampliação de caixa viária da R. São João para 15m - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	UV													25, 36
	215	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. GRAVATAÍ	Ampliação de caixa viária da R. Gravataí para 23m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	216	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. ÉRICO VERÍSSIMO	Ampliação de caixa viária da R. Érico Veríssimo para 23m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
	217	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R. DO XAXIM	Ampliação de caixa viária da R. do Xaxim para 23m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL													
218	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA R.GODOFREDO RAIMUNDO	Ampliação de caixa viária da R. Godofredo Raimundo para 23m - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL														
219	AMPLIAÇÃO - CAIXA VIÁRIA	Ampliação de caixa viária da R. Otaviano Amaral Pires até gravame nº170 para 15m - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	AMPLIAÇÃO DO GABARITO VIÁRIO	MUNICIPAL														
301	REQUALIFICAÇÃO - AV. JOSÉ LUIZ CORRÊA PINTO	Requalificação da Av. José Luiz Corrêa Pinto - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV													11	

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																									
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV			
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6	
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																									
PJ	302	REQUALIFICAÇÃO - AV. OSWALDO ARANHA	Requalificação da Av. Osvaldo Aranha - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	303	REQUALIFICAÇÃO - R. FELISBERTO SOARES	Requalificação da R. Felisberto Soares - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	304	REQUALIFICAÇÃO - R. FELISBERTO SOARES	Requalificação da R. Felisberto Soares - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	305	REQUALIFICAÇÃO - R. BORGES DE MEDEIROS	Requalificação da R. Borges de Medeiros - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	306	REQUALIFICAÇÃO - R. PREF. JOÃO ALFREDO	Requalificação da R. Pref. João Alfredo - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	307	REQUALIFICAÇÃO - AV. JÚLIO DE CASTILHOS	Requalificação da Av. Júlio de Castilhos - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	308	REQUALIFICAÇÃO - R. DANTON CORRÊA DA SILVA	Requalificação da R. Danton Côrrea da Silva - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	309	REQUALIFICAÇÃO - R. SERAFIM DIAS	Requalificação da R. Serafim Dias - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	310	REQUALIFICAÇÃO - R. BADEN POWELL	Requalificação da R. Baden Powell - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	311	REQUALIFICAÇÃO - R. MELVIN JONES	Requalificação da R. Melvin Jones - Via Coletora	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2
	312	REQUALIFICAÇÃO - R. DOM PEDRO II	Requalificação da R. Dom Pedro II - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2,4
	313	REQUALIFICAÇÃO - R. DONA CARLINDA	Requalificação da R. Dona Carlinda - Via Arterial	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	REQUALIFICAÇÃO DA VIA	UV																				2,4
	401	CONEXÃO - R. PAUL HARRIS E R. GEN. ERNESTO DORNELLES	Conexão da R. Paul Harris com a R. Gen. Ernesto Dornelles - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA PEATONAL	UV																				2
	402	CONEXÃO - R. GEN. ERNESTO COM A AV. JÚLIO DE CASTILHOS	Conexão da R. Gen Ernesto com a Av. Júlio de Castilhos - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA PEATONAL	UV																				2
	403	CONEXÃO - AV. JÚLIO DE CASTILHOS E R. DONA CARLINDA	Conexão Av. Júlio de Castilhos com R. Dona Carlinda - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA PEATONAL	UV																				2
	404	CONEXÃO - R. PAUL HARRIS E R. GEN. ERNESTO DORNELLES	Conexão da R. Paul Harris com a R. Gen. Ernesto Dornelles - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA PEATONAL	UV																				2

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ						UV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPAÇIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PJ	405	CONEXÃO - R. GEN. ERNESTO COM A AV. JÚLIO DE CASTILHOS	Conexão da R. Gen Ernesto com a Av. Júlio de Castilhos - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA PEATONAL	UV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ					UV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		GRAVAMES VIÁRIOS (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.12 - MAPA GRAVAMES VIÁRIOS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
PJ	418	CONEXÃO - R. ANTÔNIO ZINI E R. PATRÍCIO ZINI SOBRINHO E R. PADRE CACIQUE	Conexão entre R. Padre Cacique e R. Patrício Zini Sobrinho e R. Antônio Zini - Via Peatonal	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	IMPLEMENTAÇÃO/ PROLONGAMENTO DE VIA PEATONAL	UV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																										
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ						UV			
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	5		6		
GRAVAMES DE EQUIPAMENTOS																												
PJ	501	REQUALIFICAÇÃO - CASA DE PEDRA	Projeto de requalificação cultural da Casa de Pedra, propondo um museu da historia da cidade	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	502	REATIVAÇÃO - CENTRO DE FEIRAS	Proporcionar a reativação do Centro de Feiras de Canela, integrando-o à ambiência histórico-cultural do centro urbano. Possibilitar a ocorrência de eventos e festividades locais, associados à identidade cultural e às estratégia de desenvolvimento econômico e turístico do Município.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	503	REQUALIFICAÇÃO - RUÍNAS DO CASSINO	Intervenção na área compreendida pela construção pretérita do Cassino Palace Hotel com o objetivo de estabelecer um ponto de relevância turística e cultural, estabelecendo conexão e integração com demais pontos de mesmo interesse na região.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	504	IMPLEMENTAÇÃO - CENTRO DE INTERPRETAÇÃO ARQUEOLÓGICA DE CANELA	Criação de Centro de Interpretação e Museu Arqueológico de Canela.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	505	REQUALIFICAÇÃO - CASA OPPITZ	Projeto de qualificação de espaço localizado na área industrial de Canela destinado para eventos efêmeros, levando em consideração o afastamento da zona urbana e residencial da cidade, reduzindo o impacto sonoro e visual na vizinhança. Otimização de sistemas de drenagem pluvial para espaço aberto.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	506	IMPLEMENTAÇÃO - CELULOSE	Projeto para requalificação do Campo da Celulose, propondo usos de lazer e desporto e integração com o Plano de Pormenor Corredor Ecológico e Verde-Azul Arroio Canelinha. Incluindo o restauro e ampliação de casarão existente.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	507	IMPLEMENTAÇÃO - CENTRO CULTURAL E DE CONVENÇÕES	Centro cultural e de convenções	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					

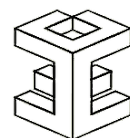
		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																											
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ						UV				
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	5		6			
GRAVAMES DE EQUIPAMENTOS																													
PJ	508	AMPLIAÇÃO - CEMITÉRIO MUNICIPAL	Ampliação Cemitério Municipal	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																						
	509	IMPLEMENTAÇÃO - UBS SESI	Projeto para implantação de Unidade Básica de Saúde para suprir as demandas da comunidade das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					35	
	510	IMPLEMENTAÇÃO - UBS ULISSES DE ABREU	Projeto para implantação de Unidade Básica de Saúde para suprir as demandas da comunidade das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					24	
	511	IMPLEMENTAÇÃO - UBS JARDIM DAS FONTES	Projeto para implantação de Unidade Básica de Saúde para suprir as demandas da comunidade das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					30	
	512	IMPLEMENTAÇÃO - UBS SANTA TEREZINHA	Projeto para implantação de Unidade Básica de Saúde para suprir as demandas da comunidade das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					2	
	513	IMPLEMENTAÇÃO - EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA SANTA MARTA	Equipamento de Segurança - Santa Marta	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA																						14
	514	IMPLEMENTAÇÃO - EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA SÃO RAFAEL	Equipamento de Segurança - São Rafael	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA																						27
	515	IMPLEMENTAÇÃO - ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL MAGGI	Projeto para implantação de equipamento escolar para suprir o déficit de vagas escolares na educação infantil das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA/UV																						38
516	IMPLEMENTAÇÃO - ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E FUNDAMENTAL SANTA TEREZINHA	Projeto para implantação de equipamento escolar para suprir o déficit de vagas escolares na educação infantil e fundamental das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA/UV																						17	

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																										
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ					UV				
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4		5	6		
		GRAVAMES DE EQUIPAMENTOS																										
PJ	517	IMPLEMENTAÇÃO - ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E FUNDAMENTAL CANELINHA	Projeto para implantação de equipamento escolar para suprir o déficit de vagas escolares na educação infantil e fundamental das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA/UV																					26
	518	IMPLEMENTAÇÃO - ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL BOM JESUS/BOEIRA	Projeto para implantação de equipamento escolar para suprir o déficit de vagas escolares na educação infantil das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA/UV																					23
	519	IMPLEMENTAÇÃO - ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL SESI	Projeto para implantação de equipamento escolar para suprir o déficit de vagas escolares na educação infantil das UVs do entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MACROZONA/UV																					35
	520	IMPLEMENTAÇÃO - EQUIPAMENTO DE ENSINO TÉCNICO E PROFISSIONALIZANTE SÃO LUCAS	Projeto para equipamento dedicado a educação, com ênfase em cursos técnicos e profissionalizantes contribuindo para melhorias nos indicadores sociais e conectando e integrando equipamentos existentes no bairro São Lucas	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	REGIONAL																					
	521	IMPLEMENTAÇÃO - ESTAÇÃO TURÍSTICA CARAVAGGIO	Projeto de interesse cultural oferecendo infraestruturas de comodidade a população sazonal atraída ao município por eventos de temática religiosa (rota de Nossa Senhora do Caravaggio).	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	522	IMPLEMENTAÇÃO - ESTAÇÃO TURÍSTICA ACESSO CANELA	Projeto dedicado para incentivo cultural e consolidação do eixo temático turístico em contexto relacionado ao turismo temático do acesso de Canela.	MOBILIDADE	MOBILIDADE URBANA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	523	REQUALIFICAÇÃO - ESTAÇÃO RODOVIÁRIA INTERMUNICIPAL	Qualificar a Rodoviária Intermunicipal de Canela e seu entorno para que atenda as demandas de mobilidade do município, formando parte do Plano de Pormenor de Ambiência Histórico-cultural do Centro urbano, estabelecendo uma conexão mais integrada com o eixo histórico central da cidade e uma qualificação da experiência peatonal.	MOBILIDADE	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					
	524	IMPLEMENTAÇÃO - CEMITÉRIO	Projeto para implementação de equipamento com objetivo de suprir a demanda por sepultamentos no município.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO	INFRAESTRUTURA PARA PRESERVAÇÃO	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL																					

[illegible]

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA										MZ				UV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2		3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		GRAVAMES DE INFRAESTRUTURA (ESPACIALIZADOS EM ANEXO 2.17 - MAPA GRAVAMES EQUIPAMENTOS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
PJ	609	IMPLEMENTAÇÃO - EQUIPAMENTO DE DRENAGEM	Área disponível para dispositivo de drenagem	AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UGPA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

		PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS																										
ID	NÚMERO	PLANO-PROGRAMA-PROJETO	OBJETIVO ESPECÍFICO	ESTRATÉGIAS	DOMÍNIO (SUBESTRATÉGIA)	SUBDOMÍNIOS	ESCALA DE APLICAÇÃO	UGPA											MZ						UV			
								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	1	2	3	4	5		6		
		GRAVAMES ESPAÇOS ABERTOS DE USO PÚBLICO (ESPACIALIZADOS NO ANEXO 2.17 - MAPA GRAVAMES EQUIPAMENTOS)																										
PJ	701	REQUALIFICAÇÃO - PARQUE DO PALÁCIO	Intervenção no Parque do Palácio e seu entorno com o objetivo de valorizar e reforçar a relevância do parque enquanto área de diversidade natural, estabelecendo conexão com demais pontos de interesse turístico e cultural da região. Implantação de Equipamento com o objetivo de prestar apoio a convenções e eventos da cidade, de forma simbiótica com o parque, junto ao eixo integrador de seu entorno.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO/ AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL/ MACROZONA																					5,19
	702	REQUALIFICAÇÃO - PARQUE DO LAGO	Intervenção Paisagística no Parque do Lago com o objetivo de otimizar a fruição pública com foco na criação de espaços de permanência e lazer qualificados e densificação verde para aumento de área sombreada.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO/ AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL/ MACROZONA																					19
	703	QUALIFICAÇÃO ÁREA VERDE - BAIRRO ULISSES DE ABREU	Área verde - Pública	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO/ AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	MUNICIPAL/ MACROZONA																					20
	704	QUALIFICAÇÃO ÁREA VERDE - PRAÇA LINEAR ARROIO CANELINHA	Área verde - Pública	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO/ AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					33
	705	QUALIFICAÇÃO ÁREA VERDE - BAIRRO SÃO JOSÉ	Área verde - Pública	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO/ AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					33
	706	QUALIFICAÇÃO ÁREA VERDE - LAGO VILA LUIZA	Qualificação do entorno da Represa Santa Terezinha, no bairro Vila Luiza, incluindo das terminações de ruas em interface com o lago para otimização da fruição pública, propostas de contemplação paisagística e estruturação de sistemas de drenagem e tratamento de esgoto.	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO/ AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					33
	707	QUALIFICAÇÃO ÁREA VERDE - BAIRRO JARDIM DAS FONTES	Área verde - Pública	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO/ AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					33
	708	QUALIFICAÇÃO ÁREA VERDE - BAIRRO SÃO RAFAEL	Implementação - espaço aberto de uso público com Centro Comunitário Bairro São Rafael	BEM ESTAR SOCIOECONÔMICO/ AMBIENTE NATURAL	QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS E ESPAÇOS ABERTOS	UV																					27



FUNDAÇÃO  
LUIZ ENGLERT

NOVEMBRO DE 2025