

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.

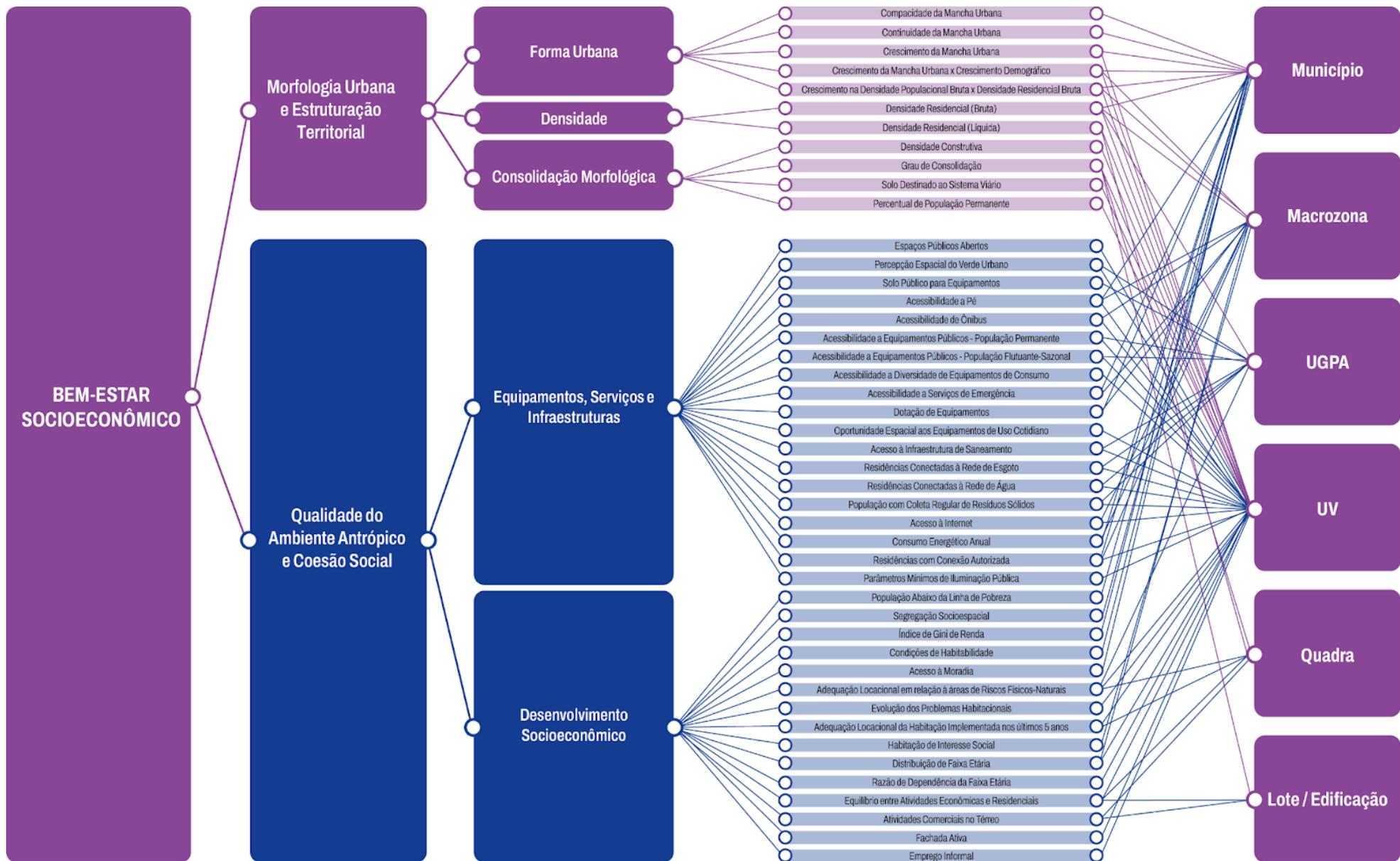


Fig. 2. Indicadores agrupados por Estratégias de Ação (parte II)
 Fonte: Elaboração própria

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 km² de área urbana.

- Metodologia

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

[km/km²]

- 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).

Fonte: UN-Habitat;

Parâmetros de referência:



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

1.1 Mobilidade

1.1.2. 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 km² de área urbana.

- Metodologia

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

[número interseções / km²]

- 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.

Fonte: UN-Habitat;

Parâmetros de referência:



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

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

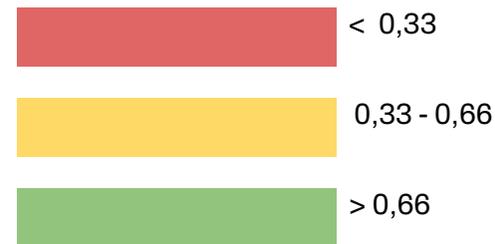
Número ciclomático obtido para a malha real (C_{urb}) / Número ciclomático de uma grelha perfeita com igual número de nós (C_{grelha})

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:



Fonte: Krafta (2014); NTU;

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

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.

Fonte: NTU;

Parâmetros de referência



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

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)

[m² / m²]

- 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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

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:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona - Adaptado;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

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

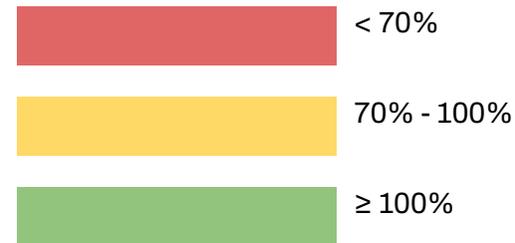
[m/m]

- 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.

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

Parâmetros de referência:



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

Anexo

1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

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

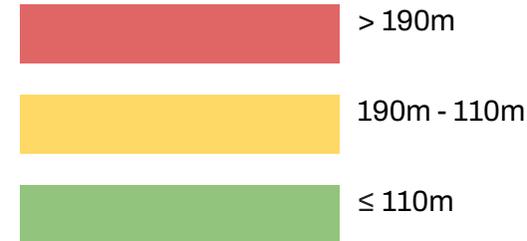
Extensão total lateral da quadra / quantidade de loterias de quadra

[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:



Fonte: ITDP Brasil;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

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

[m²/m²]

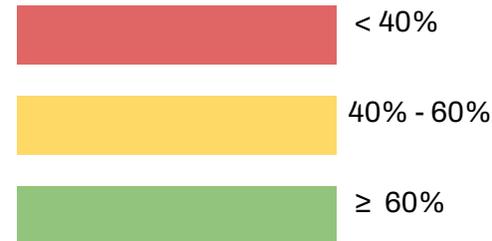
- Fundamentação

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.

Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona.

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

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.

Fonte: ITDP Brasil;

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

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:



Fonte: ITDP Brasil - Adaptado;

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

1.2. Ambiente Natural | Serviços Ecossistêmicos

1.2.1. Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas

1.1.2.7. 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

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$$

- 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:



1º tercil (sobre a amplitude dos valores*)



2º tercil (sobre a amplitude dos valores*)



3º tercil (sobre a amplitude dos valores*)

Fonte: Fontoura, Silva e Possantti (2024);

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

1.2. Ambiente Natural | Serviços Ecossistêmicos

1.2.1. Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas

1.2.1.1. 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. Ambiente Natural | Serviços Ecossistêmicos

1.2.1. Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas

1.2.1.2. Área Equivalente de Biodiversidade

- Definição

Unidade métrica padronizada que expressa a qualidade do habitat de uma área natural de forma proporcional, considerando tanto a extensão quanto o valor ecológico de cada porção do território. Calculada a partir do Índice de Qualidade de Habitat (IQH), a EBA converte hectares em unidades de biodiversidade equivalentes com base na qualidade do habitat.

- Metodologia

A EBA é obtida por meio da multiplicação entre o valor do IQH e a área de cada pixel (0,01 ha), gerando uma métrica acumulativa. Valores mais baixos de IQH demandam áreas maiores para compensar impactos ambientais, conforme o princípio da equivalência. Os fatores de conversão seguem a lógica inversamente proporcional à qualidade do habitat.

- Fundamentação

A EBA fornece uma base quantitativa para estratégias de compensação ambiental como o "No Net Loss", permitindo mensurar tanto a perda quanto a regeneração de biodiversidade em unidades equivalentes. Essa métrica pode ser aplicada em diferentes escalas (lote, UGPA, município), apoiando decisões territoriais e licenciamento ambiental com base em critérios objetivos. Por exemplo, para compensar a perda de 1 hectare de IQH=1, seriam necessários 2 hectares de IQH=0,5.

Fonte: Fontoura, Silva e Possantti (2024); modelo InVEST;

Parâmetros de referência:



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

1.2. Ambiente Natural | Serviços Ecossistêmicos

1.2.1. Serviços ecossistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas

1.2.1.3. Área Urbana Equivalente de Resfriamento

- Definição

Medida adimensional derivada da capacidade de resfriamento de uma área urbana, expressa por sua combinação entre potencial de resfriamento (CCI) e impacto real de mitigação de calor (HMI). A AUER representa a equivalência funcional de uma área urbana para mitigação térmica, podendo ser utilizada como base para compensações ambientais urbanas.

- Metodologia

A AUER é calculada a partir da interseção entre o **Cooling Capacity Index (CCI)** e o **Heat Mitigation Index (HMI)**. A AUER resulta da multiplicação da média ponderada dos índices por pixel pela área correspondente, expressando a equivalência funcional em resfriamento.

- Fundamentação

A AUER permite quantificar o valor ecológico e climático das áreas verdes urbanas, viabilizando compensações ambientais associadas à mitigação de ilhas de calor. O Cooling Capacity (CCI) indica o potencial teórico de resfriamento, enquanto o HMI avalia o impacto real na temperatura. Essa métrica orienta ações como reflorestamento urbano, desenho de empreendimentos mais compactos e compensações vegetais conforme a estratégia **No Net Loss Térmico**.

Fonte: NTU, Vicente Trindade (2024); modelo InVEST;

Parâmetros de referência:



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

1.2. Ambiente Natural | Serviços Ecosistêmicos

1.2.1. Serviços ecosistêmicos de biodiversidade relacionados às massas vegetadas

1.2.1.4. 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

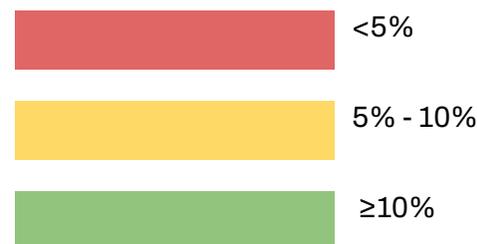
Área de corredores verdes urbanos/ Área total de trechos da via

[m²/m²]

- 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:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.2. Ambiente Natural | Serviços Ecossistêmicos

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.

Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative Resolução COMANA n° 357/2005;

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.2. Ambiente Natural | Serviços Ecossistêmicos

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.

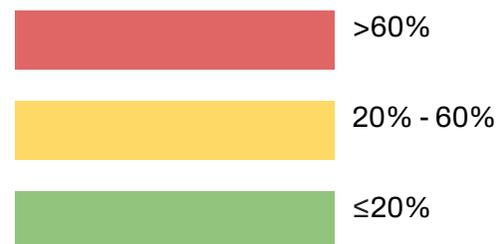
- Metodologia

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

- 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:



Fonte: NTU;

Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

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.

Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative.

Parâmetros de referência:



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

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

1.3.1. Esgoto Sanitário

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
-----------	-----------	------	----	--------	------

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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

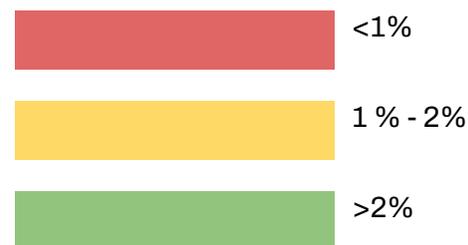
[m²/m²]

- 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.

Fonte: NTU; IPH/UFRGS;

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

1.3.2. Drenagem Pluvial

1.3.2.2. Permeabilidade no solo privado

- Definição

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

- Metodologia

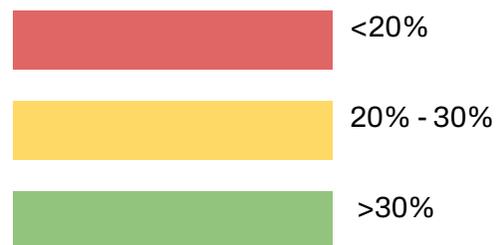
Área permeável / Área privada

[m²/m²]

- 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:



Fonte: NTU;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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.

Fonte: Beven e Kirkby (1979)

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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

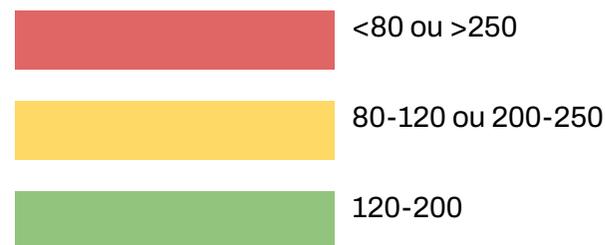
Quantidade de consumo anual de água por pessoa

[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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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

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

$[\text{m}^3 / \text{m}^3]$

- 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.

Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Parâmetros de referência:



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

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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

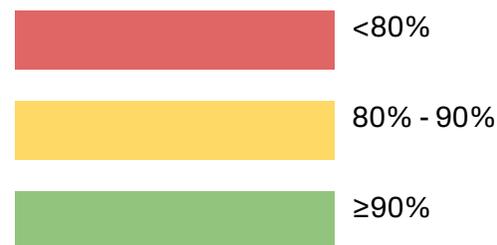
Peso anual de resíduos sólidos dispostos em aterro sanitário / peso anual de resíduos sólidos totais produzidos

[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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

1.3.4. Manejo de Resíduos

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.

Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Parâmetros de referência:



Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo

1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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

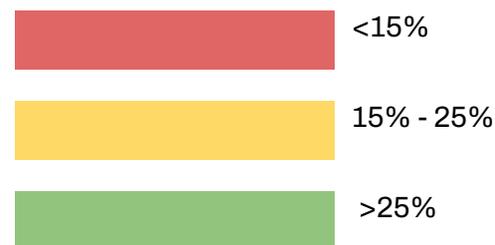
Peso anual de resíduos sólidos que é formal e informalmente separado para reciclagem / peso anual de resíduos sólidos totais produzidos

[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
-----------	-----------	------	----	--------	------

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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

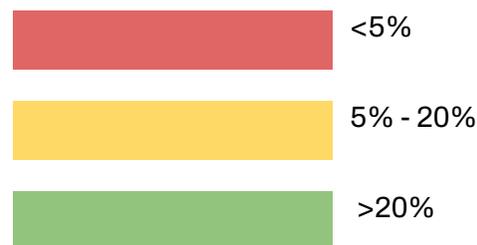
Peso anual de resíduos sólidos tratado por compostagem / peso anual de resíduos sólidos totais produzidos

[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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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 CO2 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 CO2.

Parâmetros de referência:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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.

Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

Parâmetros de referência:



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

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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

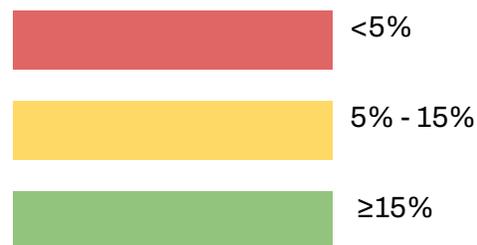
Área de cobertura verde / Área total de cobertura edificadas

[m²/m²]

- 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
-----------	-----------	------	----	--------	------

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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 CO2 gerando sustentabilidade ambiental.

- Metodologia

Área verde total / habitantes totais

[m² / 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.

Fonte: UN-Habitat;

Parâmetros de referência:



Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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 10µm, média de 24 horas.

- Metodologia

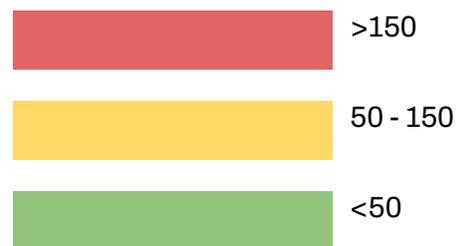
Peso diário de material particulado em suspensão / volume do ar

[µg / m³]

- 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 porcentagem cada vez maior da população é provável de sofrer efeitos adversos cada vez mais graves à saúde.

Parâmetros de referência:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

1.3. Ambiente Natural | Infraestrutura para Preservação e Eficiência Ambiental

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 (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Hidrofluorcarbonetos (HFC), Perfluorocarbonetos (PFC) e Hexafluoreto de enxofre (SF₆).

- 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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

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

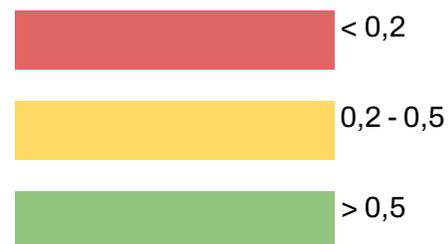
[km / km]

- 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.

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

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

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

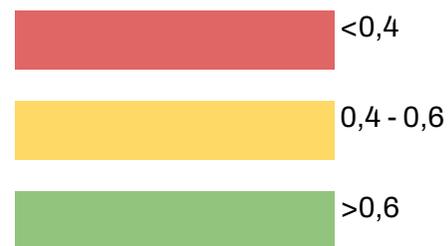
Perímetro do polígono convexo mínimo que contém a mancha urbana / somatório dos perímetros das partes que compõem a mancha urbana

[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:



Fonte: Krafta (2014); NTU

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

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

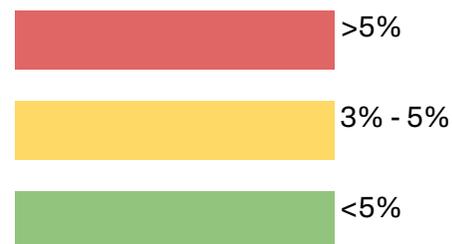
$$\left(\frac{\text{Área da Mancha urbana t2} - \text{Área da mancha urbana t1}}{\text{Área da Mancha urbana t1} + 1} \right) \times (1 / \text{número de anos do período}) - 1$$

[% / %]

- 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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative; UN-Habitat;

Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

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

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

[% / %]

- 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:



Fonte: NTU

Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

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

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

[% / %]

- 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.

Fonte: Krafta (2014); NTU

Parâmetros de referência: (necessitam revisão)



Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo

1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

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

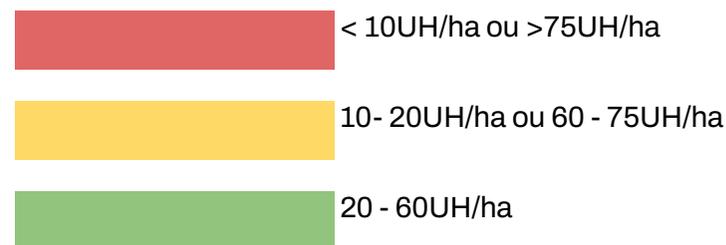
Nº de economias residenciais / Área da mancha urbana

[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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative; UN-Habitat;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

1.4.2. Densidade

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

Nº de economias residenciais / Área de solo privado

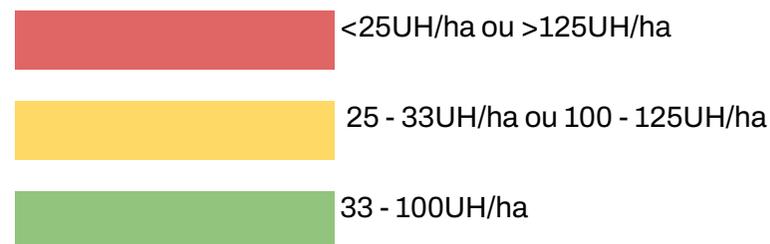
[residências / ha]

- 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.

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

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

1.4.3. Consolidação Morfológica

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

[m² / m²]

- 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:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona; Space, Density and Urban Form;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

1.4.4. Consolidação Morfológica

1.4.4.1. 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.

Fonte: NTU

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

1.4.3. Consolidação Morfológica

1.4.4.2. 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

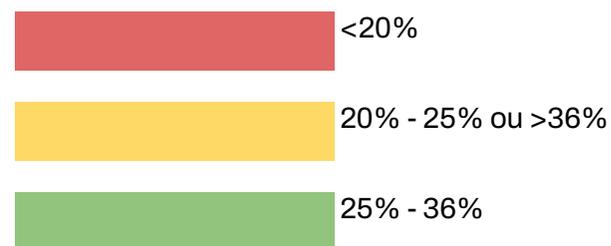
Área destinada ao sistema viário / Área da mancha urbana

[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:



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

Fonte:L6766 aplicada aos municípios; NUA Report Jalisco;

1.4. Bem-Estar Socioeconômico | Morfologia Urbana e Estruturação Territorial

1.4.3. Consolidação Morfológica

1.4.4.3. 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
-----------	-----------	------	----	--------	------

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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= (m²/ 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:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

[%/ %]

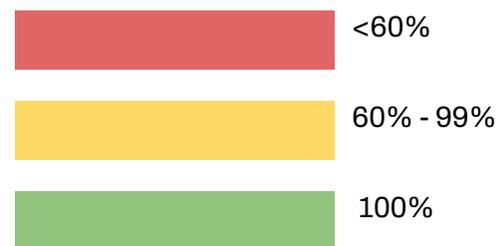
- Fundamentação

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.

Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

Parâmetros de referência:



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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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:



Fonte: L6766 aplicada aos municípios - Adaptado; NTU

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

Nº de economias residenciais a uma distância mínima ideal de equipamentos analisados / 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.

Fonte: NTU;

Parâmetros de referência:



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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de equipamentos de hospedagem a 600m de equipamentos de apoio ao turismo}}{\text{N}^\circ \text{ total equipamentos de hospedagem}}$$

[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:



Fonte: NTU;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais a 300m de paradas de ônibus}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[residências / residências]

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de equipamentos de saúde, educação, praças e parques a 300m de paradas de ônibus}}{\text{N}^\circ \text{ total equipamentos de saúde, educação e praças e parques}}$$

[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.

Fonte: ITDP - Brasil;

Parâmetros de referência:



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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

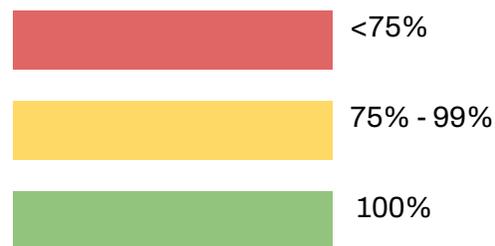
Nº de economias residenciais de uso permanente a uma distância mínima ideal de 4 tipos de equipamentos urbanos/ Nº total de economias residenciais de uso permanente

[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:



Fonte: Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona;

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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

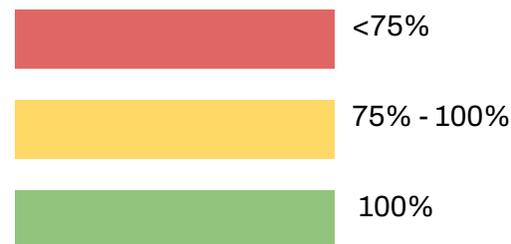
(N° de economias residenciais de uso ocasional a uma distância mínima ideal de 4 tipos de equipamentos urbanos + N° de habitações em equipamentos de hospedagem a uma distância mínima ideal de 4 tipos de equipamentos urbanos) / (N° total de economias residenciais de uso ocasional + N° total de habitação 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 cotidianas 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.

Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

Parâmetros de referência:



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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico, Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

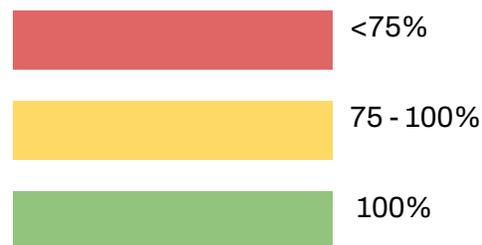
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais a uma distância de 600m de 3 classes de comércio de bens de conveniência}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[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:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona - Adaptado; NTU;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais a uma distância de 4000m de determinado serviço de emergência}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[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:



Fonte: Al-Shaqsi, 2010; Alsalloum; Rand (2006) - Adaptado;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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.

Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

Parâmetros de referência:



Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

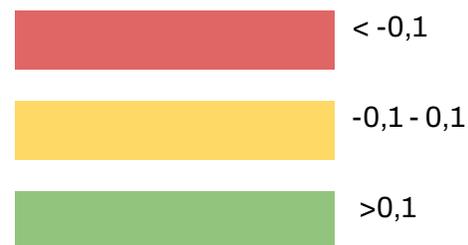
((Somatório de OP dos trechos na unidade territorial / Número de habitantes) - Taxa do município) / Taxa do município

- 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.

Fonte: Krafta (2014); NTU

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

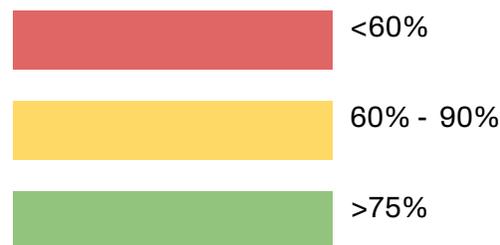
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais em área atendida por rede de esgoto}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

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

[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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

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

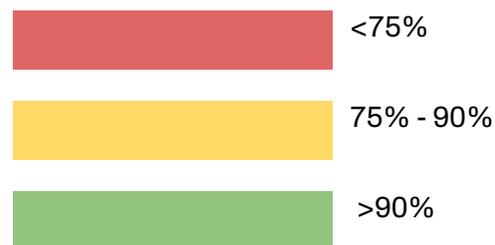
[residências / residências]

- 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.

Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico, Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

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

[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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico, Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

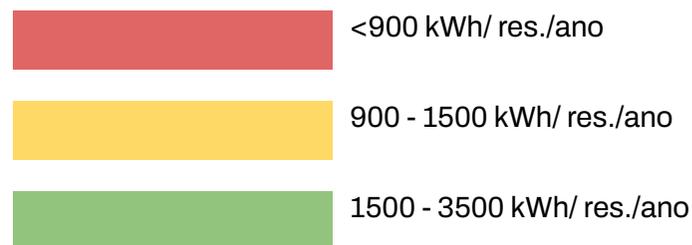
[kWh.ano / residências]

- 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.

Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Parâmetros de referência:



Município

Macrozona

UGPA

UV

Quadra

Lote

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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

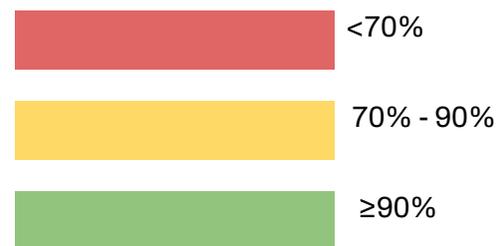
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais com conexão autorizada}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[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 transportar bens e pessoas.

Parâmetros de referência:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.1. Equipamentos, Serviços e Infraestrutura

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

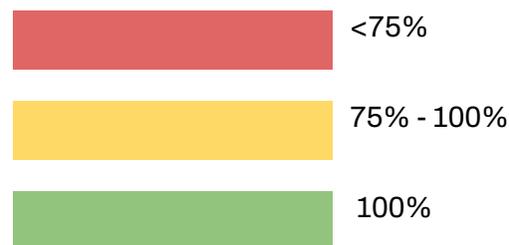
Espaço público com iluminação adequada / Espaço público total

[m² / m²]

- 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:



Fonte: ABNT NBR 5101;

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

1.5. Bem-Estar Socioeconômico, Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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

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

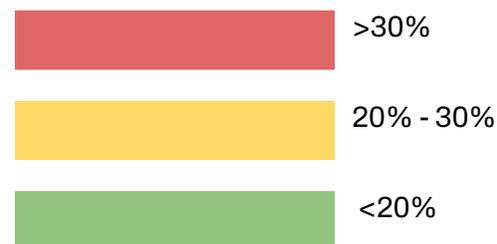
[residências/ residências]

- 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.

Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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

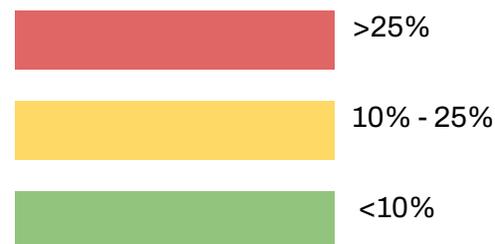
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de economias residenciais sem habitabilidade}}{\text{N}^\circ \text{ total de economias residenciais}}$$

[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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico, Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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:



Fonte: Emerging and Sustainable Cities Initiative;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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) / Área com problemas habitacionais t1

[km² / km²]

- 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.

Fonte: NTU;

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

1.5.2.8. Habitação de interesse social

- Definição

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

- Metodologia

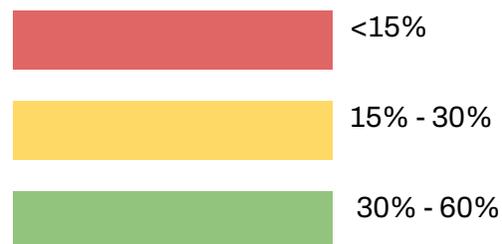
Nº de economias residenciais vinculadas a programas de HIS / Nº total de economias residenciais

[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:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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

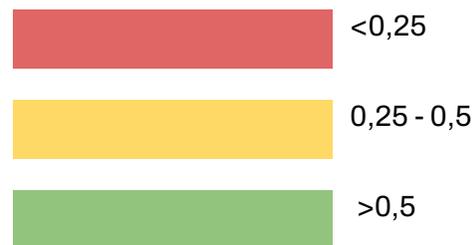
População acima de 65 anos / População de até 15 anos

[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:



Fonte: Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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

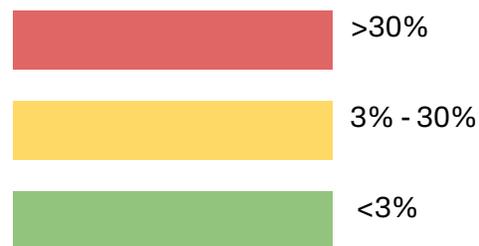
[habitantes/ habitantes]

- 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.

Fonte: UN-Habitat;

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

1.5.2.11. Equilíbrio entre atividade econômica e residência

- Definição

Área construída não residencial em relação a área construída total.

- Metodologia

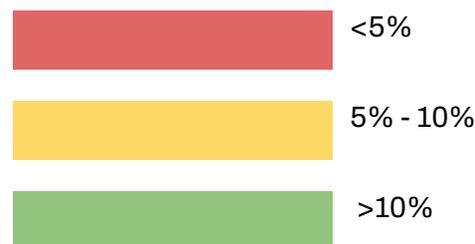
Área construída de uso comercial, terciário e produtivo / Área construída total

[m²/ m²]

- 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:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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

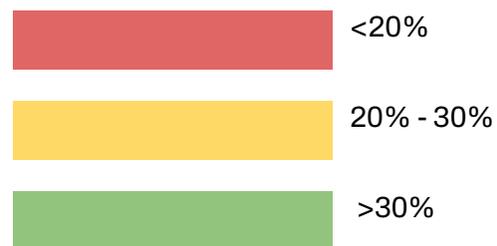
Área construída comercial no térreo / Área construída total no térreo

[m² / m²]

- 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:



Fonte: Agência d'Ecologia Urbana de Barcelona;

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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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

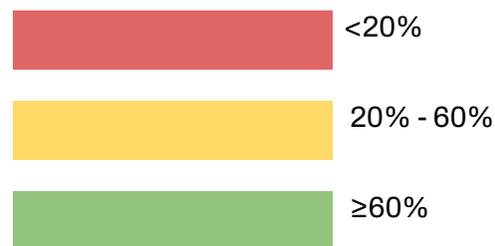
[m/ m]

- 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.

Fonte: ITDP Brasil;

Parâmetros de referência:



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

Anexo
1.12

Indicadores de Desempenho

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Canela
Prefeitura Municipal de Canela - RS

Elaboração:
Núcleo de Tecnologia Urbana (NTU)
Fundação Luiz Englert, 2025

1.5. Bem-Estar Socioeconômico | Qualidade do Ambiente Antrópico e Coesão Social

1.5.2. Desenvolvimento Socioeconômico

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

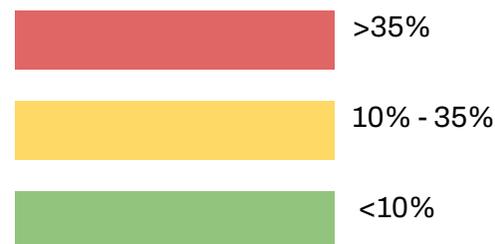
[habitantes/ habitantes]

- 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.

Fonte: UN-Habitat - Adaptado; IBGE (2022);

Parâmetros de referência:



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

		Área		Distância		Escala				Faixa Etária					População		Uso	
		Área Min.	Hab.	TEMPO (MIN) 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.

2. 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.

2.1. 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 Vizinhança. 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 Vizinhança 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.

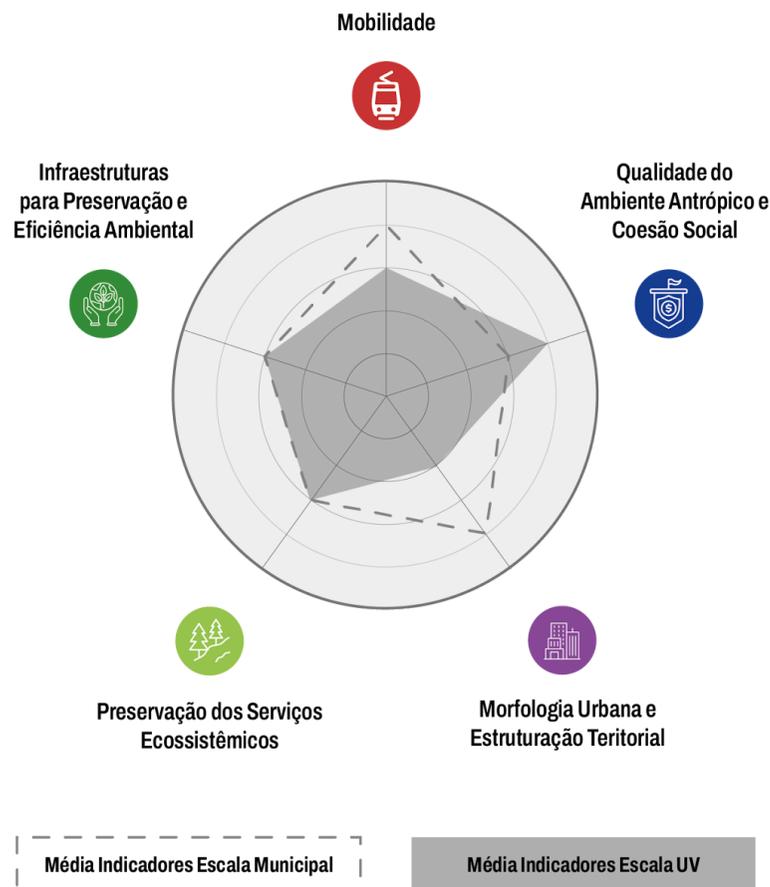


Fig. 4. Proposta de avaliação de desempenho

Fonte: Elaboração própria.