ANAIS
IV EURO ELECS
2021

ARTIGO

UMA LINGUAGEM DE PADRÕES PARA MOBILIDADE URBANA: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE FELIZ, RS

LEICHTER, Michelle
(leichterzanettini.m@gmail.com)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil

PORTO, Mattheus S.
(mattheusporto@gmail.com)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil

NOGUEIRA, Matheus L.
(mlnogueira@ucs.br)
Universidade de Caxias do Sul (UCS), Brasil

SATTLER, Miguel A.
(masattler@gmail.com)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil

PALAVRAS-CHAVE:

Desenvolvimento sustentável; mobilidade urbana; transporte; Christopher Alexander.

RESUMO

O planejamento urbano tem um impacto considerável no desempenho econômico das cidades e na qualidade de vida de suas populações. Cidades de pequeno e médio porte, em especial, vêm apresentando crescente urbanização nos últimos anos, sendo essencial que tais municípios programem a ordenação de sua expansão territorial com base nos princípios do desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, o transporte de pessoas e cargas constitui um tema fundamental em direção a tal meta, não só pela sua importância, mas também devido à relevância de se estabelecer uma infraestrutura condizente, que permita alternativas mais sustentáveis de deslocamento em tais áreas em crescente expansão. No entanto, o alcance de eficiência nesse setor é normalmente prejudicado pela limitada disponibilidade de instrumentos de diagnóstico, indispensável para a consequente formulação de planos e projetos. Nesta direção, a obra Uma Linguagem de Padrões, de Christopher Alexander, é amplamente reconhecida por suas propostas de soluções simples, convenientemente formatadas e humanistas, para os complexos problemas de planejamento urbano. Diante do exposto, este artigo tem como objetivo analisar o sistema de transportes de um município de pequeno porte, Feliz/RS, empregando a lente disponibilizada pela obra de Alexander e assim executar uma análise a partir de padrões relacionados à mobilidade urbana. O presente estudo se concentra nos modais de transporte, investigando correlações que possam ser estabelecidas entre os Padrões de Alexander e normativas e planos municipais, buscando, em paralelo, identificar o seu impacto nos aspectos de planejamento voltados à mobilidade urbana. Por fim, o estudo busca sugerir possíveis diretrizes de planejamento aplicáveis, tanto a Feliz/RS, como a outros municípios de porte semelhante. Os resultados do trabalho mostram que o emprego de padrões espaciais pode orientar a elaboração de planos municipais mais sustentáveis, além de servir de apoio às tomadas de decisão.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de urbanização de novas áreas, decorre, tanto da expansão dos limites da cidade, como do crescimento dos setores secundário e terciário na economia local. Dados provenientes do IBGE (2010) indicam que os municípios com população inferior a 20.000 habitantes representam 70,34% do total de municípios brasileiros, constituindo-se em indicativo da relevância desta escala de assentamento no contexto nacional.

Dentre os setores urbanos que contribuem para a saudabilidade do desenvolvimento de uma municipalidade, o de transportes se destaca por sua importância, com um papel que pode ser considerado como de espinha dorsal na infraestrutura. Isso porque sua adequada provisão possibilita aos cidadãos um maior nível de acesso a oportunidades econômicas, sociais e de lazer. Por outro lado, os sistemas de transporte urbano podem ser associados à ocorrência de uma série de problemas, tais como: mortes no trânsito; congestionamentos; e, quando indisponíveis ou em disponibilidade limitada, poderão determinar o afastamento de cidadãos a oportunidades que estejam concentradas em áreas específicas das cidades (ICLEI, 2019). A importância do transporte urbano também é destacada nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), pois impacta direta ou indiretamente em todos os 17 ODS e, de forma mais acentuada, sobre os Objetivos de números 7, 9 e 11: energia acessível e limpa; indústria, inovação e infraestrutura; e cidades e comunidades sustentáveis, respectivamente (ONU, 2015).

Tem se verificado que municípios brasileiros de pequeno porte geralmente não detém políticas e diretrizes de transporte urbano, muito em decorrência da baixa demanda por esse serviço. Essa fragilidade dificulta o alcance de um planejamento urbano consistente e constitui um obstáculo ao desenvolvimento sustentável local. Observa-se que tal dificuldade em implantar planos inovadores no setor de transportes muitas vezes reflete uma visão tradicional de mobilidade urbana, a qual identifica o carro como um epicentro. Essa dificuldade também está ligada à falta de instrumentos de diagnóstico, que contribuam na formulação de planos e projetos. Diante disso, em busca, tanto de uma visão mais sustentável de urbanismo, como de informações que apoiem tomadores de decisão, descobre-se na obra *Uma Linguagem de Padrões,* de Christopher Alexander, um ponto de partida para orientar a avaliação de mobilidade em um município de pequeno porte. O presente trabalho encontrou nesta obra de Alexander et al. (1977) uma inspiração para o planejamento do setor de transporte urbano em municípios de pequeno porte, a partir de um Estudo de Caso voltado ao município de Feliz/RS.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Quanto a políticas públicas que buscam avançar em direção a uma maior sustentabilidade, Jones (2014) apresenta evidências empíricas sobre a eficácia da abordagem da cidade como um centro de atividades acessíveis. Segundo o autor, iniciativas políticas podem estabilizar o processo de crescente motorização ou até

mesmo reduzi-lo. Ele observou que, em cidades europeias, o crescimento concomitante do tráfego e da economia não conduz a sistemas urbanos mais sustentáveis. Pelo contrário, ressalta que menores pressões sobre a rede rodoviária, redução de congestionamentos e de poluição do ar, aliados a sistemas de transportes mais eficientes, são aspectos que conduzem a incrementos na qualidade de vida, sendo tais iniciativas ainda mais efetivas, quando aplicadas a cidades de pequeno porte, com menores distâncias a serem percorridas pelos cidadãos em seus deslocamentos regulares, tornando-os menos dependentes do automóvel.

Com respeito à mobilidade urbana, cabe salientar uma recente mudança de paradigma. Os primeiros estudos sobre mobilidade urbana, bem como as políticas a ela associadas, foram orientados para contemplar o contínuo aumento no número de veículos em circulação, tendo como resposta uma expansão do sistema viário (ANTP, 2015). No novo paradigma, de Mobilidade Urbana Sustentável, o espaço público deixa de servir apenas para a passagem de pessoas e cargas, e passa a ser um espaço de convivência, onde as diferenças são reconhecidas e valorizadas. A acessibilidade e a mobilidade ativa tornam-se prioridades nas diretrizes urbanas e de transporte, não mais buscando contemplar, simplesmente, o crescente fluxo de veículos. Consequentemente, a facilidade de deslocamento (que prioriza o movimento, em si, colocando os automóveis motorizados como protagonistas do espaço público), dá lugar à facilidade de acesso (onde as pessoas são as protagonistas) (PRESTON e RAJÉ, 2007).

Nesta direção, Litman (2003) sugere que a avaliação da Mobilidade Urbana Sustentável ou da acessibilidade, seja efetivada com base na identificação da escala do espaço urbano em questão, levando-se em consideração que ela é influenciada: (i) em um local específico (hospital, escola e centro comercial), pela qualidade das condições oferecidas aos pedestres e pelo agrupamento de atividades;(ii) no nível de bairro, pela qualidade da infraestrutura, conectividade das ruas, densidade geográfica e uso do solo;(iii) no nível de cidade, pela conectividade das ruas, serviço de trânsito; (iv) no nível metropolitano, pela qualidade das rodovias, serviços transporte.

Sendo Feliz um município de pequeno porte, os aspectos a serem considerados na análise das condições de mobilidade urbana oferecidas devem considerar escalas de níveis local, de bairro e de cidade. Ewing e Cervero (2010) apontam características do ambiente construído que podem influenciar padrões de viagens, destacando as seguintes: densidade, diversidade, desenho urbano, distância do transporte e destinos acessíveis. As distâncias percorridas pelos veículos são dependentes do grau de acessibilidade aos destinos pretendidos e, de forma secundária, das variáveis que identificam o projeto da rede viária. Assim, deslocamentos a pé são estimulados por: diversidade de uso do solo, densidade de interseção e número de destinos à curta distância, merecendo destaque a importância da acessibilidade a equipamentos e locais de convivência.

Apesar de o município de Feliz possuir uma população de tão somente 13.451 habitantes (IBGE, 2021), o que o eximiria da obrigatoriedade de elaboração de um Plano de Mobilidade (BRASIL, 2012), seria importante o estabelecimento de diretrizes para sua expansão urbana e a implantação de uma adequada infraestrutu-

ra de transportes. Com tal finalidade, em muito contribuiria a elaboração de um diagnóstico que orientasse, não somente as condições de mobilidade presentemente oferecidas aos cidadãos, como, também, e, em escala mais ampla, a elaboração de um Plano Preliminar, que oriente adequadamente o desenvolvimento do município, em harmonia com os pilares da sustentabilidade: social, econômica e ambiental.

Nessa direção, o Plano muito poderia ser enriquecido pela observância às propostas de Alexander (1977), contidas na obra *Uma Linguagem de Padrões*, com soluções humanistas e convenientemente configuradas para problemas de projeto, nas mais variadas escalas, associadas desde àquela do planejamento urbano até a do design de interiores. Dawes e Ostwald (2017) ainda afirmam que com essa publicação, Alexander buscava uma mudança de paradigmas no campo da arquitetura e planejamento urbano, por meio de uma teoria objetiva e construída sobre evidências. Especificamente, em termos de sistemas de transporte e mobilidade urbana, Alexander (1977) apresenta 14 padrões, que constituem como que diretrizes para concepção desses setores urbanos. Dentre eles, pode-se mencionar padrões relacionados às configurações espaciais de anéis e de redes viárias, vias paralelas, além de cruzamentos no interior do espaço urbano. No âmbito do presente artigo, atenção é dada a 9 padrões de Alexander relacionados à mobilidade urbana, sendo eles apresentados sucintamente no Quadro 1:

Padrão (nº)	**Descrição por Alexander (1977)**
11	Propõe-se a criação de áreas de transporte locais, mediante uma hierarquia viária bem definida e que, ao mesmo tempo, desestimule o uso do automóvel e encoraje a mobilidade ativa.
17	Concepção de vias de alto fluxo de veículos, de forma a tangenciar às áreas de transporte locais (padrão 11), não criando divisões no interior do espaço urbano.
23	Evitar a formatação de ruas como "redes", que promovem congestionamentos. Assim, recomenda-se a construção de um sistema de ruas paralelas, de apenas um sentido de circulação, que se direcionem às vias de alto fluxo.
49	Promoção de vias locais em formato circular, de modo que automóveis que não possuam destinos inseridos nesses locais não circulem ali.
50	Concepção de junções em T, para redução da incidência de acidentes de trânsito em cruzamentos.
51	Ruas e estradas verdes devem ser construídas em ruas de menor fluxo, de modo a constituírem uma característica local e reduzir os efeitos negativos sobre o microclima causados por asfalto e concreto em demasia.
52	Com exceção de onde as densidades de tráfego são baixas, aconselha-se a construção de caminhos exclusivos para pedestres, no interior de quarteirões.
54	Em pontos em que pedestres tenham que atravessar ruas de alto fluxo, deve haver regiões intermediárias, no centro da via, para que o pedestre possa aguardar em segurança, de preferência em nível acima do nível do trânsito de veículos.
56	Devem ser planejados caminhos propícios para o trânsito de bicicletas, com marcação clara, e que sejam dispostas adjacentes às vias locais e aos caminhos de pedestres.

Quadro 1. Descrição sucinta dos padrões avaliados no artigo

3. MÉTODO

Este artigo realiza uma análise do setor de transportes na municipalidade de Feliz, de modo a identificar os aspectos técnicos contemplados pelos tomadores de decisão. A partir disso, é realizada uma comparação entre os critérios empregados no Plano Diretor do município, com os padrões descritos por Alexander et al. (1977). Isso permitiu a elaboração de um diagnóstico preliminar, de modo a propor uma série de recomendações para futuros planos e projetos na área. Para isso, o método de pesquisa foi dividido em quatro etapas: (i) revisão bibliográfica sobre estudos relacionados a transportes; (ii) análise qualitativa dos critérios orientados ao sistema de transportes no Plano Diretor de Feliz; (iii) uso de SIG para a elaboração de um diagnóstico preliminar do sistema local de transportes; (iv) compilação de conteúdos considerados pertinentes, e recomendações para apoiar os tomadores de decisão em futuros encaminhamentos na área.

Na primeira etapa, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre conceitos, contexto e estudos anteriores, que relacionam o setor de transporte e mobilidade urbana à realidade de municípios brasileiros, buscando a identificação de parâmetros aplicáveis a municipalidades de pequeno porte. O resultado dessa etapa é apresentado no capítulo de revisão.

Na segunda etapa, foram analisadas referências, que permitiram o entendimento das diretrizes de planejamento de transportes aplicáveis a municípios brasileiros de pequeno porte, destacando-se o Plano Diretor do município de Feliz (2015). Tais documentos foram revisados, buscando-se identificar correlações entre suas predisposições e os conceitos de mobilidade urbana e infraestrutura, propostos por Alexander et al. (1977). Na terceira etapa, avaliou-se o cenário de transportes relativo ao município de Feliz. O trabalho buscou definir alguns parâmetros ligados a sistemas de transportes, que foram avaliados em paralelo aos nove padrões de Alexander et al. (1977), que estão listados no Quadro 1.

Na quarta etapa, foram comparados os critérios delineados por Alexander e aqueles empregados na realidade local. Tal comparação permitiu o estabelecimento de um diagnóstico preliminar, bem como a identificação de padrões com possibilidade de inclusão em planos futuros, como também passíveis de inclusão em outros municípios brasileiros de pequeno porte.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE QUALITATIVA DAS DIRETRIZES DE PLANEJAMENTO VOLTADAS AO SISTEMA DE TRANSPORTES

Conforme a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012), os municípios com mais de 20.000 habitantes devem elaborar seu Plano de Mobilidade. Considerando-se os números populacionais de Feliz, o município não teria neces-

sidade de elaborá-lo. Destaca-se, ainda, que a elaboração de tal Plano deve ser baseada em princípios de acessibilidade universal e na busca pelo desenvolvimento sustentável. Nesta direção, particularmente no que se relaciona a transportes, uma das diretrizes da Lei da Mobilidade (BRASIL, 2012) é a de priorizar os modos de transporte não motorizados e os serviços de transporte público coletivo.

Em direção ao entendimento do contexto local, identificou-se que o município conta com um Plano Diretor Participativo, instituído pela Lei Municipal nº 3.052, de 2015 (FELIZ, 2015). Neste, é destacada a temática da mobilidade urbana, em que são feitas apenas referências ao sistema viário do município. Porém, constata-se nele a inexistência de itens relativos à promoção da sustentabilidade, tais como: as condições das calçadas para o trânsito de pedestres; e a reserva de espaços para corredores de transporte coletivo. O documento ainda faz referência a deslocamentos de pessoas com deficiência, o que é mencionado em 2 trechos. Contudo, tais menções se referem exclusivamente a vagas prioritárias de estacionamento, apresentando uma clara ênfase em deslocamentos motorizados, em detrimento dos ativos.

A expressão "mobilidade urbana" foi identificada em duas passagens no texto, ao referir a implantação de condomínio urbanístico e a regularização fundiária. O termo "acessibilidade" é citado 5 vezes: ao tratar do eixo estratégico de estruturação urbana; ao definir os tipos de vias de um loteamento; ao referir regularização fundiária; e, a última, quando trata das zonas especiais de interesse social, associadas à produção habitacional. A palavra "transporte" é encontrada 6 vezes: duas, como um dos elementos que garantem a sustentabilidade da cidade e a prestação de serviços que atendam às necessidades da população; uma, sobre vagas de estacionamento para pessoas com deficiência e para idosos; outra, sobre a intensificação de tráfego decorrente da implantação de empreendimentos; e a última, ao referir o transporte de resíduos.

Percebe-se no texto a falta de diretrizes alinhadas ao que é preconizado na Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012). O transporte público, por exemplo, só é mencionado como item a ser analisado no Estudo de Impacto de Vizinhança, na implantação de novos empreendimentos. Percebem-se claras limitações do Plano Diretor de Feliz, no âmbito da mobilidade, ainda muito atrelada a uma visão centrada no automóvel, que desconsidera propostas voltadas ao desenvolvimento sustentável.

4.2 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE TRANSPORTES, APOIADO EM DADOS GEORREFERENCIADOS

Considerando o caráter urbano do estudo, Rauber et al. (2018) sugerem que a ferramenta SIG seja utilizada na caracterização do estudo de caso, na definição das delimitações do território analisado e na comunicação dos resultados. Para modelar os cenários, uma geodatabase foi criada, em um ambiente de *software* ArcGIS. Os dados georreferenciados utilizados nas análises são, majoritariamente, originários de bases abertas, como GoogleEarth, versão 2020; e IBGE (2010), onde os dados foram obtidos via emprego do OpenStreetMaps, versão 2020. Na Figura 1 é iden-

tificada a localização do município, dentro do estado do Rio Grande do Sul, o qual possui uma área total de 96,232 km^2, que é destacada em perímetro preto, bem como a área urbana da municipalidade, representada em vermelho. Tais zonas serão referenciadas nas análises seguintes.

O SIG foi usado para caracterização de distâncias de rotas, no interior do município. Para tanto, foram caracterizados: indicadores de possibilidades de caminhadas da cidade, com endereços do centro da cidade, incluindo:; dois centros de saúde; e quatorze unidades educacionais, com variados níveis de acessibilidade, ou *buffers* de rede, (400, 800 e 1.600 metros). Para cada uma dessas distâncias, é estimado o tempo médio de deslocamento, a pé, para completar tais percursos: 400m, requerendo 5 minutos; 800 m, 10 min; e 1.600 metros, 20 min (WALK SCORE, 2015).

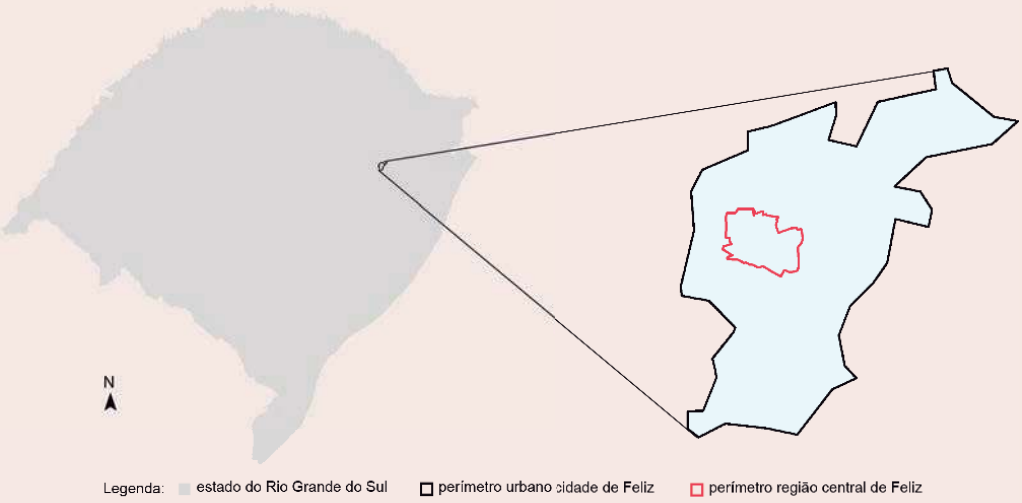

Figura 1. Localização do município de Feliz (escala gráfica)

Os preceitos de Alexander et al. (1977), de estímulo ao pedestre, inspirou tais análises, sendo os mesmos identificados nos padrões: (56) ciclovias e bicicletários; (51) ruas verdes; (34) faixas de segurança; (8) mosaico de culturas; entre outros. Considerando o crescimento das cidades de pequeno porte e o número significativo de padrões de Alexander et al. (1977) privilegiando o transporte público, que deverão ser considerados no planejamento da cidade, identifica-se os seguintes padrões adicionais: (11) áreas de transporte local; (16) rede de transporte público; (20) mini ônibus; (23) ruas paralelas; (34) terminais; (49) ruas locais curvas; (50) junções em T; (52) rede de caminhos e carros, dentre outros.Outras possíveis considerações relativas à acessibilidade levam a considerar a distribuição de centros de saúde. Tal análise pode ser facilitada por estudos, tais quais os identificados na Figura 2, que delimita a área total do território do município. Nela, estão representados por *buffers* identificados pela cor verde, na Figura 2 (a), o posicionamento dos dois estabelecimentos de saúde, concentrados na região central. Considerando que a área total de Feliz é de 96,232 km^2: (i) apenas 1,00% da área total da municipalidade se encontra dentro do *buffer* de 400 metros; (ii) 2,15% de sua área está contida no *buffer* de 800 metros; e (iii) 7,39%, dentro do buffer de 1.600 metros. Consequentemente, 89,45% da área da cidade estaria, assim, fora do alcance do padrão de

acessibilidade a pé. Outra abordagem relativa à acessibilidade nos leva a considerar a distribuição de escolas e suas condições de acesso. Assim, a sua localização foi identificada na Figura 2 (b), por *buffers* em roxo. Pela figura, observa-se uma melhor distribuição das mesmas, verificando-se que muitas delas estão localizadas em áreas consideradas inacessíveis, caso seja analisado o seu posicionamento, de acordo com critérios de acessibilidade a pé. Várias delas se encontram em zonas mais rarefeitas, em termos de distribuição da população do município, identificando-se a precariedade da malha viária de acesso a elas. Ainda assim, a concentração de equipamentos escolares na zona central merece destaque. Verificou-se que: (i) 6,37% da área da cidade se encontra localizada dentro de um *buffer* que requer um deslocamento a pé de 400 metros, para chegar aos estabelecimentos de ensino; (ii) 11,31% está contida dentro de um *buffer,* que exige uma caminhada de 800 metros; e (iii) 30,39%, dentro de um *buffer* que requer 1.600 metros. Por conseguinte, 51,92% da área da cidade poderia ser considerada como não incluída dentre aquelas que possibilitem o acesso a pé a essas instituições de ensino.

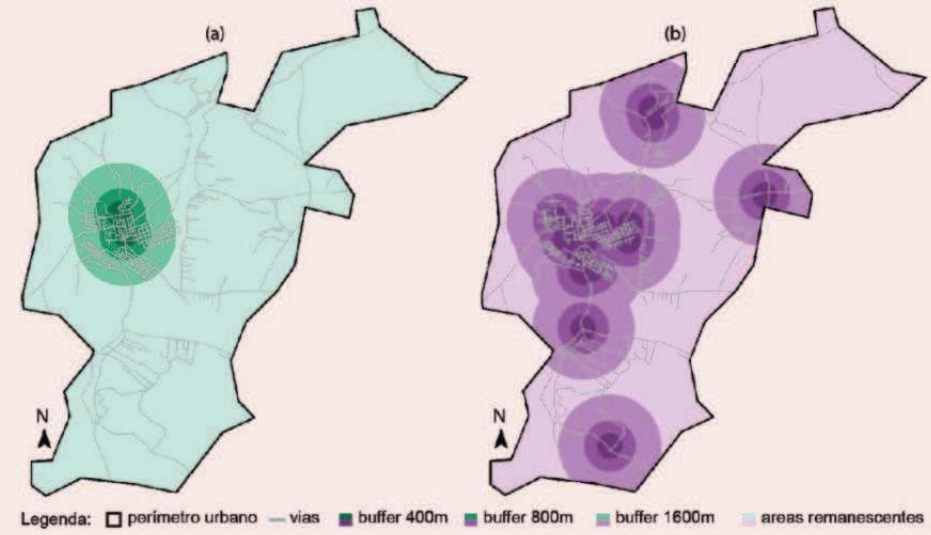

Figura 2. (a) *buffer* centros de saúde; (b) *buffer* unidades educacionais (escala gráfica)

Ademais foi feita realizada uma avaliação complementar, via *buffers* distribuídos na região central da cidade (pontos de coordenadas do GoogleMaps), conforme representado na Figura 3, e que estão identificados em vermelho (c). Essa avaliação caracteriza a notável concentração de equipamentos, de diversas naturezas, localizados nessa região, apontando a necessidade de mobilidade ativa, para a sua acessibilidade. Restaria, ainda, identificar a acessibilidade a postos de trabalho, nos bairros centrais de Feliz. Tais análises, no entanto, não foram ainda executadas, em função de limitação de dados.

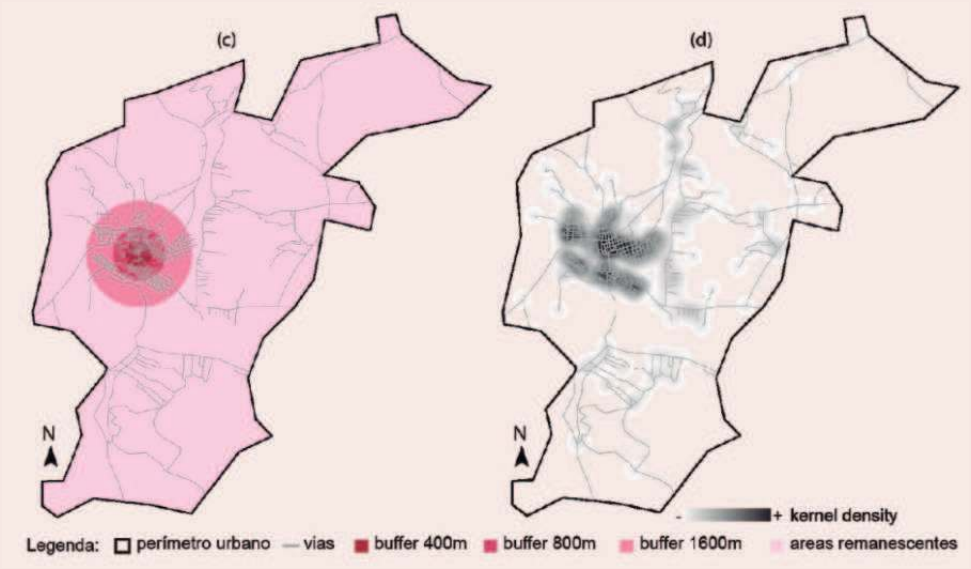

Figura 3. (c) *Buffer* centro; (d) conectividade global (escala gráfica)

Todavia, um aspecto relevante na economia felizense é a produção agrícola, responsável por cerca de 35,10% da economia local (FELIZ, 2015). Realizando-se uma análise similar às acima descritas, verifica-se, que no tocante a esse aspecto, conforme pode ser identificado na Figura 3 (c): (i) que apenas 0,52% da área total do município se encontra dentro de um buffer de 400 metros; (ii) 1,57%, dentro de um buffer de 800 metros; e (iii) 6,28%, dentro de um buffer de 1.600 metros. Por conseguinte, 91,61% da área da municipalidade está fora da zona delimitada pelos buffers distribuídos na região central e, assim, fora das zonas mais urbanizadas, não viabilizando possíveis oportunidades empregatícias, acessíveis a pé, em tais localidades. Inserida em uma visão global, foi analisada a conectividade geral da infraestrutura viária, fazendo uso da ferramenta *kernel density* e calculando a magnitude da área concentrando o maior número recursos, a qual é definida pelos vértices das linhas axiais representativas das vias que circundam seus pontos de identificação. Tal cálculo permite identificar zonas com maior acúmulo de pontos de relevância viária, onde se encontram mais encontros de vias. Na Figura 3 (d), em preto e branco, fica perceptível o acúmulo de pontos no centro da cidade e em bairros próximos, seguidos por aqueles que caracterizam uma concentração secundária, junto a estradas ou rodovias.

Equipamento	**Buffer de 400m (km² e % de área do município contida)**	**Buffer de 800m (km² e % de área do município contida)**	**Buffer de 1600m (km² e % de área do município contida)**	**Área sobressalente do município (km² e % de área do município)**
Centros de saúde; Figura 2 (a)	0,96 km² 1,00%	2,06 km² 2,15%	7,11 km² 7,39%	86,07 km² 89,45%
Unidades educacionais Figura 2 (b)	6,12 km² 6,37%	10,88 km² 11,31%	29,24 km² 30,39%	49,96 km² 51,92%
Centro da cidade Figura 3 (c)	0,50 km² 0,52%	1,51 km² 1,57%	6,04 km² 6,28%	88,15 km² 91,61%

Quadro 2. Descrição resumida do alcance dos equipamentos analisados

Conforme o Quadro 2, nota-se a relação dos equipamentos estudados, frente a área total do município. De forma contundente há uma parcela significativa da municipalidade de Feliz fora dos buffers, e, por conseguinte com níveis de acessibilidade a pé, perante tais equipamentos, relativamente baixos. O equipamento que se destaca como o mais acessível é o educacional, o que pode ser justificado pela quantidade significativa de unidades de ensino, como identificado na Figura 2 (b).

Por fim, busca-se identificar alguns padrões locais, propostos por Alexander et al. (1977) e identificados na Figura 4, representando o perímetro dos bairros centrais do município. São identificados os seguintes padrões: (23) ruas paralelas; (49) ruas locais curvas; (50) junções em T. Observa-se a diferenciação na frequência de ocorrência dos diferentes padrões, conforme sua localização, ao se considerar os diferentes bairros, ou a região central. Quanto ao padrão 23 - ruas paralelas, a RS-452 foi definida como a via de referência, sendo, após, identificadas as vias paralelas e perpendiculares à mesma, de modo análogo à definição de *ring roads* ou vias principais, tal como referido por Alexander.

O padrão 49 - ruas locais curvas - é identificado de modo mais pronunciado, em zonas periféricas, correspondendo à visão de Alexander, de as curvas enfatizarem o caráter local de uma rua. Finalmente, o padrão 50 – junções em T, que é comumente mais identificado em zonas periféricas, no caso de Feliz, é recorrente em áreas mais centralizadas.

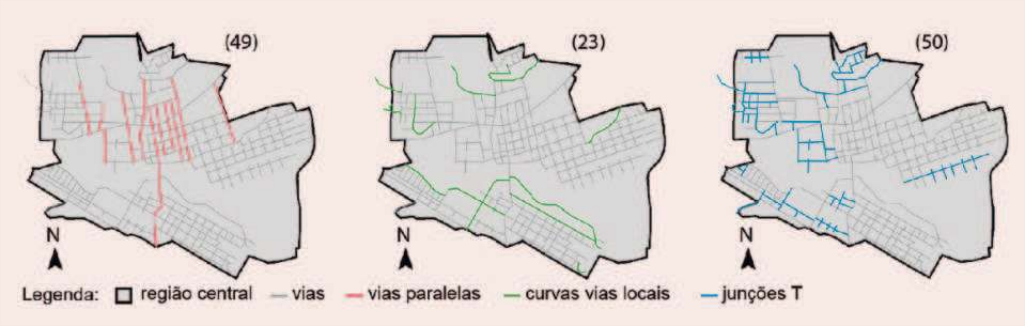

Figura 4. Identificação de padrões locais Alexander (escala gráfica)

4.3 DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

Este estudo conduziu à obtenção de resultados, expostos nos itens 4.1 e 4.2, que permitem propor algumas recomendações para o município de Feliz. Em primeiro lugar, constatou-se que em documentos relativos ao planejamento urbano municipal, a abordagem do transporte urbano é superficial, inclusive não estando apoiada em métodos claros, tais quais os propostos na Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012).

Adicionalmente, identificou-se que a abordagem referida nos padrões de mobilidade de Alexander et al. (1977) poderia ser aplicada para o planejamento do transporte local. Nesse sentido, entende-se que os padrões escolhidos poderiam se constituir em um instrumento para fins de diagnóstico e para planos futuros, não somente para a municipalidade de Feliz, como também para municípios de perfis similares.

Como os padrões objetivam a promoção de uma malha viária que reduza o transporte motorizado individual, é perceptível um alinhamento dos preceitos de Alexander, com aqueles ocorrentes na região central do município, que, em função de suas pequenas distâncias, cria um núcleo de atividades que estimula a mobilidade ativa. No entanto, constata-se um distanciamento das propostas do autor, ao analisarmos o município em sua totalidade, já que as distâncias a serem percorridas, bem como a inexistência de transporte público, estimulam os deslocamentos por veículos privados. Entretanto, o nível incipiente de expansão urbana de municípios de pequeno porte permite que adaptações na malha viária sejam implementadas, em adição à adoção de novas premissas de projeto, desse modo podendo ser realizadas ações de forma ordenada, que venham a evitar a priorização do automóvel e a estimular uma mobilidade mais sustentável.

Com base nas análises espaciais, descritas no item 4.2, recomenda-se a realização de um estudo de viabilidade de implantação de um sistema de transporte público, na municipalidade de Feliz. Tal recomendação se justifica pelo fato de, em diversas regiões do município, o deslocamento em direção a serviços urbanos de educação, saúde e equipamentos diversos, muitas vezes são possíveis somente se realizados com uso de veículos particulares.

Avaliando-se a aplicabilidade dos padrões de Alexander et al. (1977) à realidade de Feliz, constata-se a baixa identificação dos 9 padrões de mobilidade selecionados. Exceto pelos padrões 23, 49 e 50, os quais foram avaliados no item 4.2, no Quadro 3 é ilustrado qualitativamente o cumprimento, ou não, dos 6 padrões de Alexander restantes.

Padrão (nº)	Aplicabilidade em Feliz
11	Vias com origem na *ring road* da cidade (RS-452), e que integram o sistema viário local, em sua maioria, são identificadas como vias que se conectam em ângulo reto. Isto difere do que é proposto por Alexander, que sugere vias que não possuam tal forma de conectividade.
17	A disposição da *ring road* (RS-452), ao cruzar a cidade, ocorre de modo distinto do que propõe Alexander et al. (1977). Os autores indicam inserir um anel viário principal tangente às vias de circulação locais.
51	Em vias de menor fluxo, existentes em regiões distantes do centro da cidade, as estradas de terra não são arborizadas ao longo das suas extensões.
52	Em geral, caminhos de pedestres são paralelos e adjacentes às ruas de tráfego de veículos, e vias exclusivas de pedestres são apenas encontradas em praça, no centro da cidade (Praça Lidovino Fanton)
54	Com exceção da rodovia que cruza a cidade, os cruzamentos para pedestres não dispõem de pontos de parada, em meio ao cruzamento. Enquadram-se aí, as avenidas de maior movimento na cidade, a exemplo da Av. Voluntários da Pátria, que não possui tais pontos de parada.
56	Não foi identificado na área urbana de Feliz qualquer sistema de uso exclusivo, como ciclovias ou ciclofaixas, que possibilite deslocamentos por bicicletas

Quadro 3. Aplicação dos padrões de mobilidade de Alexander et al. (1977), no contexto de Feliz

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho identificou carências, em termos de infraestrutura urbana, na municipalidade de Feliz, particularmente no que concerne ao setor de transportes. A análise realizada busca oferecer subsídios para um planejamento urbano, principalmente em termos de mobilidade, para municipalidades que, tal como Feliz, sejam identificadas como de pequeno porte. Entende-se ainda, que o emprego de padrões, tais como os propostos por Alexander et al. (1977), possibilitaria uma forma eficaz de alocação de recursos.

Ao focar em uma pequena municipalidade, o estudo indica caminhos possíveis para a factual aplicação de práticas voltadas aos objetivos de desenvolvimento sustentável, a partir de diagnósticos prévios adequados. Assim, destaca-se a necessidade de repensar o planejamento de cidades, no que concerne à mobilidade motorizada individual e ao entendimento do desenvolvimento, preponderantemente com um viés econômico. A oportunidade de avaliação de um município de pequeno porte, onde os problemas também ainda são relativamente pouco significativos, e possibilitam o encaminhamento de soluções também de não muito elevado custo, constituem uma oportunidade para reajustes, e de adaptação do mesmo via um planejamento mais sustentável.

Por último, vale mencionar a dificuldade em se efetivar uma avaliação no contexto urbano, tal como se pretendeu realizar neste estudo, em especial pela carência de dados socioeconômicos e a limitação de acesso a fontes de dados abertas. Entende-se que o uso de SIG, aplicado a uma base de dados mais ampla, oferece um grande potencial para a realização de trabalhos de tal natureza, além do nível preliminar e exploratório, tal como o aqui apresentado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexander, C.; Ishikawa, S.; Silverstein, M. (1977). A pattern language: towns, buildings, construction. Oxford University Press: Nova Iorque.

ANTP. (2015). Avaliando a qualidade da mobilidade urbana : aplicação de metodologia experimental.

Brasil. (2012). Lei Federal n° 12.587. Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Ewing, R.; Cervero, R. (2010). Travel and the built environment. Journal of the American Planning Association, 76(3), 265–294.

Feliz. (2015). Lei Municipal n° 3.052. Plano Diretor Participativo do Município de Feliz.

IBGE. (2010) Censo demográfico..Disponível em <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 21/07/2021.

IBGE. (2021). IBGE Cidades. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/feliz/panorama>. Acesso em 11/06/2021.

ICLEI. (2019) Resilient cities, thriving cities: The evolution of urban resilience. Bonn, Germany.

Jones, P. (2014). The evolution of urban mobility: The interplay of academic and policy perspectives. IATSS Research, 38(1), 7–13.

Litman, T. (2003). Measuring transportation: Traffic, mobility and accessibility. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers), 73(10), 28–32.

ONU. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Disponível em <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em 21/07/2021.

Preston, J.; Rajé, F. (2007). Accessibility, mobility, and transport-related social exclusion. Journal of Transport Geography, 15(3), 151–160.

Rauber, A.; Krafta, R. (2018). Alexander's theories applied to urban design. Urban Science, 2(3), 86.

Reis, D. S. dos. (2016). O rural e o urbano no Brasil. Anais do XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Associação Brasileira de Estudos Populacionais - ABEP

Walk Score (2015). Disponível em <https://www.walkscore.com/>. Acesso em 17/08/2015.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às instituições que os apoiam, possibilitando-lhes a realização deste estudo: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ) UFRGS.