

A Mobilidade Ativa e a Sintaxe Espacial na cidade de Blumenau/SC

Edilson Pereira

Professor, Doutorando, NPGAU-UFMG, Brasil
arqedpereira@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa aborda aspectos relativos a mobilidade ativa e sua relação com a sintaxe espacial. A mobilidade ativa é fator preponderante na qualidade do espaço urbano, pois trata-se das características e condições que um lugar apresenta para se caminhar. Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo correlacionar, sob a luz da Sintaxe Espacial, os resultados obtidos na avaliação da mobilidade ativa com o padrão configuracional de 4 recortes espaciais da cidade de Blumenau/SC. Através dos resultados de avaliação que identificou índices de mobilidade ativa para cada área, e a análise angular de integração métrica, em raios de 500, 1000 e 1500 metros se pôde concluir que os índices de mobilidade ativa nas áreas pesquisadas apresentam melhores resultados nas áreas onde o padrão configuracional é mais integrado, em detrimento dos segregados.

PALAVRAS-CHAVE: Mobilidade Ativa. Sintaxe Espacial. Índices de Mobilidade Ativa.

1 INTRODUÇÃO

Seguindo a tendência mundial, o Brasil no início do século XXI já se apresentava como um país predominantemente urbano, sendo que aproximadamente 82% da sua população já residia em cidades com características urbanas. Por isso tornar as cidades mais humanas e igualitárias através de intervenções nos sistemas de transporte, melhorias na mobilidade urbana e na acessibilidade se converteram numa das prioridades e desafios das políticas públicas do país (ALMEIDA, 2011).

Gehl (2015) deixa claro que é através dos deslocamentos a pé que as pessoas têm a oportunidade de desenvolverem interações e relações com a vizinhança. Essa dinâmica tem atributos que podem manter a cidade viva e segura, contudo essa relação somente acontece quando o espaço urbano for estruturado para receber as pessoas, convidando-as à rua.

Diversos estudos internacionais (CERVERO; DUNCAN, 2003; SMITH; BUTCHER, 1997; SPECK, 2017), especialmente nos Estados Unidos e no Canadá, exploram a maneira como a estruturação urbana das cidades afetam a mobilidade das pessoas, em especial os percursos a pé. Esses estudos demonstram a interconexão entre a configuração física, o relevo e o uso do solo com os deslocamentos a pé.

Diante deste contexto é de suma importância compreender as relações entre a forma urbana e a sociedade, abordando aspectos relacionados a apropriação, a configuração espacial e o seu movimento natural. A Teoria da Sintaxe Espacial desenvolvida por Hillier e Hanson (1984) permite interpretar os atributos do espaço, a partir da sequência de espaços abertos (vias, parques etc.) e barreiras (edificações e outras formas de restrições de movimento). Quando aplicada ao estudo da morfologia urbana passou a ser utilizada em pesquisas sobre a influência da configuração urbana nos padrões de movimento de pessoas.

Neste sentido, o conceito de sintaxe espacial tem um potencial considerável para estas pesquisas por produzir dados de maneira menos exaustiva, através de dados secundários e assim, torna as pesquisas urbanas mais viáveis de se produzir.

É com esta conjuntura em mente que esta pesquisa tem como objetivo correlacionar sob a luz da Sintaxe Espacial, os resultados aferidos sobre a mobilidade ativa em 4 recortes espaciais da cidade de Blumenau/SC. Considerando como hipótese que os melhores índices de mobilidade ativa justamente se encontram nas áreas que apresentam maior integração local, segundo seu padrão configuracional.

2 O PEDESTRE E O ESPAÇO URBANO

A partir do século XX os conceitos de urbanização mudaram radicalmente, onde urbanistas e administradores públicos começaram a “requalificar” os espaços urbanos, a

exemplo dos Estados Unidos que remodelaram o território incentivando dispersões urbanas, diminuindo densidades e criando a cidade na escala do carro, passando o veículo a ser o condicionante do desenho urbano modernista. E este marco tornou o veículo uma necessidade, pois andar a pé se tornou impossível (SPECK, 2017).

Essa visão foi replicada em inúmeras cidades, inclusive no Brasil a exemplo de Brasília, que através do plano piloto e suas grandes quadras, a escala do carro foi acentuada dando maior importância ao veículo do que ao pedestre. Em conferência realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em Madri no ano de 2017, Gehl afirma que Brasília é fantástica para quem pode vê-la de cima, do alto, porém totalmente inacessível do chão, onde vivem as pessoas.

Entretanto, não basta apenas aumentar as calçadas, a vida nas calçadas também é incentivada por outros fatores como aponta Jacobs (2011), uma rua precisa de comércio, mas comércio que apresentem comodidades para as pessoas, que sejam úteis para o seu dia a dia, assim as pessoas sairão de casa a pé e não de carro, e poderão encontrar seus vizinhos e fortalecer a vida em comunidade. Além disso, há de se preocupar com a escala humana, que é a do pedestre, o que ele pode observar e sentir quando está na rua, pois ninguém gosta de caminhar da mesmice para a mesmice, da repetição para a repetição, mesmo que o esforço seja mínimo.

Todas essas condições são essenciais para o pedestre viver o espaço urbano, e para que seja verdadeiramente estimulado a sair de casa a pé.

3 MOBILIDADE ATIVA

A mobilidade ativa é utilizada para refletir as condições frequentes do espaço urbano examinado, essa análise pode compreender diversas escalas, desde um recorte urbano, um bairro ou toda a cidade, além de percursos e segmentos de via, sendo este último, o foco desta pesquisa. Através de indicadores, que vão resultar em dados sobre os espaços, é possível compreender quais os locais mais atrativos para caminhar e quais os pontos que precisam ser melhorados, pois atrapalham ou desestimulam o deslocamento a pé.

Pires (2018) realizou uma pesquisa entre os índices de mobilidade ativa já desenvolvidos ao longo dos anos, e identificou os principais índices, o estudo apresentou uma síntese de 23 métodos de avaliação, sendo que se destacam por considerarem diferentes escalas de análise os índices desenvolvidos por (SANTOS, 2003; HALL, 2010; CAMBRA, 2012; ZABOT, 2013 e ITDP, 2018).

O índice desenvolvido por Zobot (2013) considera a avaliação de 12 critérios de análise, identificados no quadro 01 e apontados pela autora como as variáveis de maior ocorrência dentre os critérios de análise da mobilidade ativa; sendo o método mais apropriado para a realidade brasileira.

Quadro 01 – Critérios de avaliação da caminhabilidade, ZABOT (2013).

Variável	Abordagem
Acessibilidade	Calçada com piso tátil e rampas
Atratividade Visual	Uso limpo agradável
Barreiras	Obstáculos
Condições Externas	Proteção de intempéries
Desenho Urbano	Larguras das ruas e velocidade dos veículos Facilidade de acessos aos demais meios de transportes Tamanho das quadras
Infraestrutura para Pedestres	Mobiliário urbano Sinalização Vegetação Iluminação
Largura da Calçada	Largura da extensão transversal
Manutenção	Condições do piso Limpeza da calçada
Segurança	Tipo do piso Nivelamento Travessia das ruas
Seguridade	Presença de pedestres e policiamento
Topografia	Inclinação longitudinal
Uso do Solo	Diversidade de uso do solo

Fonte: ZABOT (2013), adaptado pelo autor.

A metodologia adotada por Zabot (2013) é na verdade, uma adaptação do método de Santos (2003), Esta adaptação ocorreu através da inclusão de duas variáveis, (topografia e uso do solo) as quais Santos (2013) não trabalhou. A justificativa de Zabot (2013) para a inclusão destas duas variáveis se deu em razão de ter descoberto que tais variáveis foram apontadas pelos demais autores em sua pesquisa, como itens relevantes de análise da caminhabilidade. Contudo, o critério de pontuação, o método de atribuição de pontos e a avaliação final permanecem iguais a metodologia de Santos (2003).

4 SINTAXE ESPACIAL

A Teoria da Sintaxe Espacial desenvolvida por Hillier e Hanson (1984) permite interpretar os atributos do espaço, e evidencia a influência da configuração urbana nos padrões de movimento. O movimento humano natural que ocorre no espaço, ou seja, a estrutura configuracional que gera um movimento de pessoas, decorre de três fatores:

O primeiro é a escala global da cidade, ou seja, o modo como o espaço se estrutura em relação ao seu entorno é mais importante do que o arranjo das edificações nos lugares;

O segundo é a escala local, ou seja, como são constituídos os espaços públicos e como eles se relacionam com as edificações;

O terceiro, finalmente, é a interação social que associada ao espaço através da sua configuração conduz a probabilidades do movimento natural que ocorrerá, e que, por sua vez acaba por produzir atratores.

Assim, a Sintaxe Espacial através da sua principal medida sintática, a integração, busca articular os espaços com os movimentos cotidianos que ocorrem nele, e essa relação espacial busca evidenciar o potencial de conectividade com a cidade. (HILLIER; HANSON, 1984).

Turner (2001) propôs um avanço no desenvolvimento da Teoria da Sintaxe Espacial, a Análise Angular de Segmentos, cujo objetivo é reduzir os problemas encontrados na análise tradicional da Teoria da Sintaxe, a análise axial. Esse avanço se trata de uma análise não

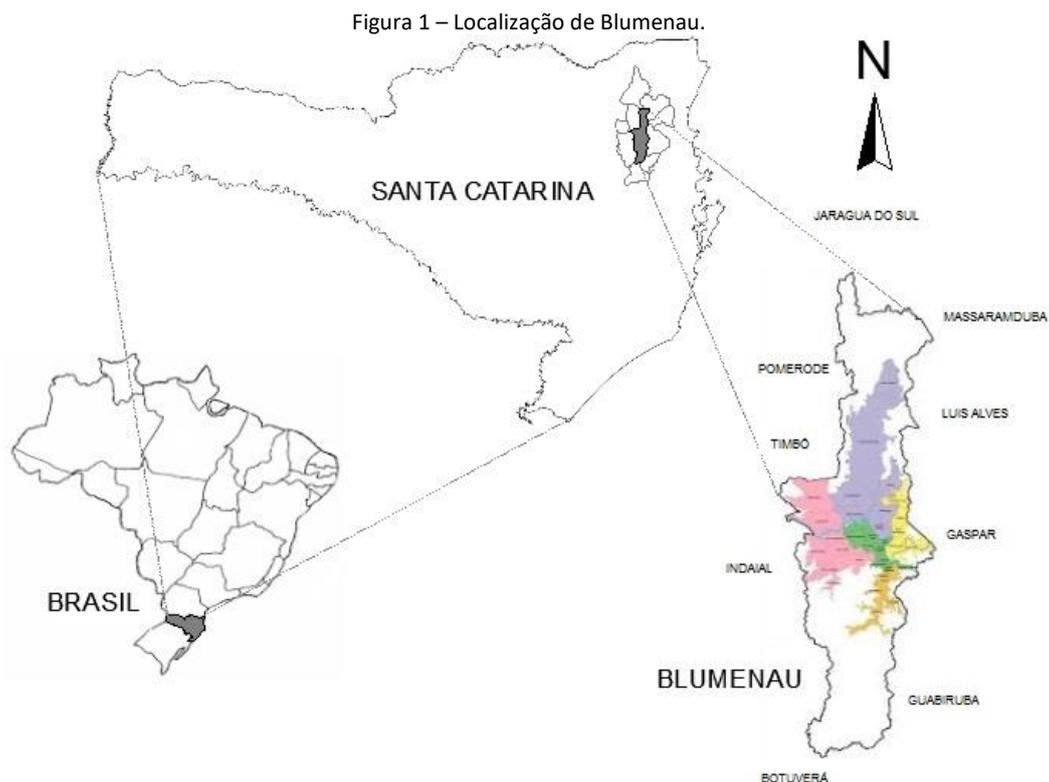
somente topológica - que originalmente se refere sempre a uma mudança de direção no traçado, independentemente do ângulo do mesmo, mas uma análise angular, ou seja, na busca de um menor ângulo no encontro de dois ou mais segmentos (vias). Essa mudança compreende que alguns percursos com menores sinuosidades são entendidos como percursos retos, ou semirretos, representando melhor a lógica do movimento das pessoas.

Além disso, propõe análises métricas, considerando raios que podem ser estudados de acordo com o interesse do pesquisador. O fato de poder utilizar diferentes tipos de raios, sejam métricos, angulares ou topológicos vai ao encontro das características intrínsecas de cada cidade e escala. O próprio Hillier (2001) admite que a cidade apresenta em sua estrutura morfológica as duas propriedades, métricas e topológicas, de acordo com a análise da escala, seja ela local ou global.

5 BLUMENAU

Blumenau se localiza a 140 km da capital de Santa Catarina, Florianópolis, como se pode observar na figura 1. E possui um sistema viário de poucas vias arteriais que ligam os bairros ao centro, e a maioria ainda proveniente do traçado colonial, de ruas sinuosas e estreitas. Essa capacidade limitada e o incentivo de mobilidade por veículo automotor individual apresentam atualmente constantes congestionamentos na cidade (PATEIS, 2013).

Siebert (2000) acredita que devido a centralização dos equipamentos urbanos, comércio e serviços e a falta de conexão entre os bairros foram os principais responsáveis pelos diversos problemas de mobilidade enfrentados até hoje pela cidade.



Fonte: IBGE (2010), adaptado pelo autor.

De acordo com Piazza e Vieira (2017) a cidade de Blumenau atualmente se utiliza do veículo automotor como o principal modo de transporte. Contudo, uma grande parte da população utiliza o transporte coletivo. A partir de 2011 foram implantados corredores exclusivos de circulação de ônibus na região central da cidade, essas medidas surgiram da necessidade de reduzir os inúmeros congestionamentos causados nos deslocamentos das pessoas dos bairros periféricos até o centro, onde se encontram a maioria dos serviços públicos e principais comércios e serviços privados.

6 METODOLOGIA

A abordagem metodológica que atendeu a problemática desta pesquisa foi exploratória, na medida em que inicialmente buscou os resultados sobre a avaliação da mobilidade ativa desenvolvido por Pereira (2020), e em seguida correlacionou estes resultados com os conceitos e métodos sobre a teoria da sintaxe espacial (BILLIER; HANSON, 1984).

Pereira (2020) definiu os recortes espaciais utilizados na pesquisa sobre a mobilidade ativa considerando o cruzamento e análise de algumas variáveis importantes, como: população, renda e declividade dessas áreas, pois assim foi possível eleger regiões da cidade com maior população e características distintas entre elas, principalmente no que tange a renda e a declividade. Deste modo, através dos dados do IBGE 2010 foram levantadas informações dos treze bairros mais populosos da cidade de Blumenau/SC, bem como a renda nominal mensal equivalente ao salário-mínimo vigente a época.

Nesse sentido, correlacionando as variáveis, população, renda e declividade, quatro recortes espaciais foram eleitos e assim cada recorte apresentou características relevantes quanto a estas variáveis e contempla características similares previstas nos demais bairros da cidade. Sendo o primeiro deles, o bairro Itoupava Central, por apresentar o maior número de habitantes e renda similar em sua maioria com os demais bairros, além de uma declividade entre 5 a 12%, considerada intermediária em relação aos demais. O segundo recorte é no bairro Itoupavazinha, sendo o terceiro mais populoso do município, e destaca-se dos demais no quesito renda apresentando uma das menores rendas de 1 a 3 salários-mínimos (IBGE, 2010), e declividade de 12 a 20%, considerada alta. O terceiro recorte é no bairro Garcia, sendo o quinto bairro mais populoso, com renda média de 1 a 5 salários-mínimos, e declividade de 0 a 5%, considerada baixa, o que motivou a escolha desta área. E por fim, vale destacar a importância de analisar uma área que apresente renda superior aos demais bairros, portanto optou-se pelo bairro Vila Nova que apresenta renda média de 3 a 10 salários-mínimos, e declividade de 0 a 5%.

Após a definição do recorte, cada segmento de via, ou seja, cada trecho existente entre os cruzamentos das vias foi analisado individualmente, tanto em seu lado esquerdo, quanto direito da via. Esta análise consistiu em verificar a existência, ou não, total ou parcial de cada uma das doze variáveis apontadas no quadro 1, sendo que cada variável recebeu pontuações em três intervalos, sendo 0,00 (zero) para situações não atendidas, 0,25 (zero vírgula vinte e cinco) para situações parcialmente atendidas e 0,5 (zero vírgula cinco) quando foi totalmente atendido.

A definição da extensão do recorte que foi analisado em cada área corresponde a no máximo até 2 km aproximadamente, no sentido longitudinal das vias principais, nos bairros selecionados. Esta definição levou em consideração as pesquisas de Junqueira (2003) que

afirma que as pessoas estão dispostas a caminharem até 1km. Para Gehl (2015) a medida ideal está entre 500m a 1km. Litman (2010) acredita que é até 800m. E Speck (2017) vai um pouco além e considera até 2km. Diante disto, optou-se por eleger um recorte mais generoso de até 2 km que abrange as dimensões de todos os autores referidos.

Para a realização da pesquisa em campo foi utilizada uma ficha de análise e avaliação, assim após a atribuição dos pontos para cada variável em cada trecho, conforme descrito acima, as pontuações de cada uma delas foram somadas e divididas por dois, para que se pudesse obter a média do trecho analisado, ou seja, esta média representa para cada trecho um índice de mobilidade ativa.

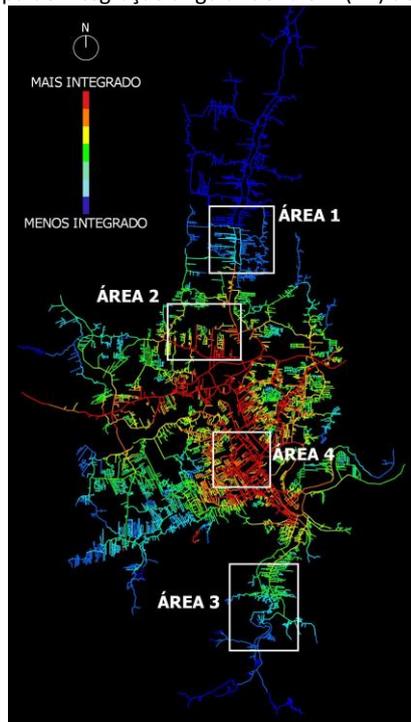
Diante dos resultados obtidos por Pereira (2020) foi possível correlacioná-los com os atributos sintáticos das regiões analisadas. Deste modo, foram desenvolvidos mapas angulares de segmento, e para isso foram utilizadas as bases de dados da Prefeitura Municipal de Blumenau, com sua última atualização em 2021. Sobre essa base de dados foram identificadas as barreiras e os espaços abertos, e sobre eles foram desenhadas as linhas axiais, ou seja, as maiores linhas retas capazes de cobrir todo o sistema de espaços abertos de um determinado recorte urbano (HILLIER; HANSON, 1984). Em seguida essas linhas foram exportadas para o software DepthmapX (TURNER, 2017) em sua versão 0.8 para a geração do mapa angular de segmento. Conforme orienta Turner (2001) foi realizada uma normalização dos resultados, ensejando em um novo mapa de integração angular de raio N (R_n)¹. E, por fim foram desenvolvidos os mapas de integração angular métrica de raios 500, 1000 e 1500 metros, para os 4 recortes mencionados acima.

7 RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos por Pereira (2020), a avaliação dos critérios de mobilidade ativa ocorreu através da análise das áreas por trechos, que foram numerados, de 1 até o total de trechos selecionados. Desta maneira cada área apresentou um total diferente de trechos, sendo que a área 1 – bairro Itoupava Central apresentou 16 trechos; a área 2 – bairro Itoupavazinha, 17 trechos; a área 3 – bairro Garcia, 28 trechos e a área 4 – bairro Vila Nova, 18 trechos. Após a tabulação dos dados se pôde conhecer o índice de mobilidade ativa para cada trecho e refletir sobre que fatores contribuem para um maior ou menor desempenho, haja vista, que representa o quanto aquele espaço urbano é convidativo e agradável para o deslocamento das pessoas. A figura 2 ilustra a localização das respectivas áreas (recortes de análise) no mapa de integração angular (R_n).

¹ Na análise global, (R_n) representa o quanto uma linha ou eixo é acessível a todo o sistema, é um raio global. Outra maneira de se analisar a integração angular é de maneira local, escolhendo-se um raio conforme a necessidade do estudo, (R_{500} , R_{1000} , etc.), que se refere a metros, raio de 500m, 1000m, etc.

Figura 2 – Mapa de integração angular de raio N (Rn) de Blumenau/SC.



Fonte: Elaborada pelo autor.

É possível perceber que a área 4 está bem próxima do núcleo integrador¹ da cidade, enquanto que as áreas 1 e 3 mais distantes. Nota-se que a cidade de Blumenau tem um núcleo integrador com predominância linear, porém iniciando um desenvolvimento radial e se deslocando da região sul em direção ao norte da cidade. Através da análise de integração global conforme aponta Hillier e Hanson (1984) é possível identificar potenciais de movimentos dentro da cidade, a facilidade de ir de um ponto a outro. Assim, fica evidente que a área 4 está melhor posicionada permitindo fácil acesso as demais áreas da cidade.

Entretanto, como o objetivo deste artigo se trata de correlacionar os resultados dos índices de mobilidade ativa sob a luz da Sintaxe Espacial, o mais apropriado foi avaliar a escala local dessas áreas, e portanto foram analisadas individualmente através de mapas de integração angular métrica local, de raios 500, 1000 e 1500 metros.

7.1 Área 1 – bairro Itoupava Central

A área 1 compreende uma extensão de 2,2km da rua Pedro Zimmermann, e de acordo com o resultado da mobilidade ativa apresenta uma média no índice de caminhabilidade de 3,96 pontos, considerado baixo, e de intervenção imediata. Este índice reflete uma série de problemas identificados e até mesmo a inexistência de vários atributos necessários para as boas condições do deslocamento a pé.

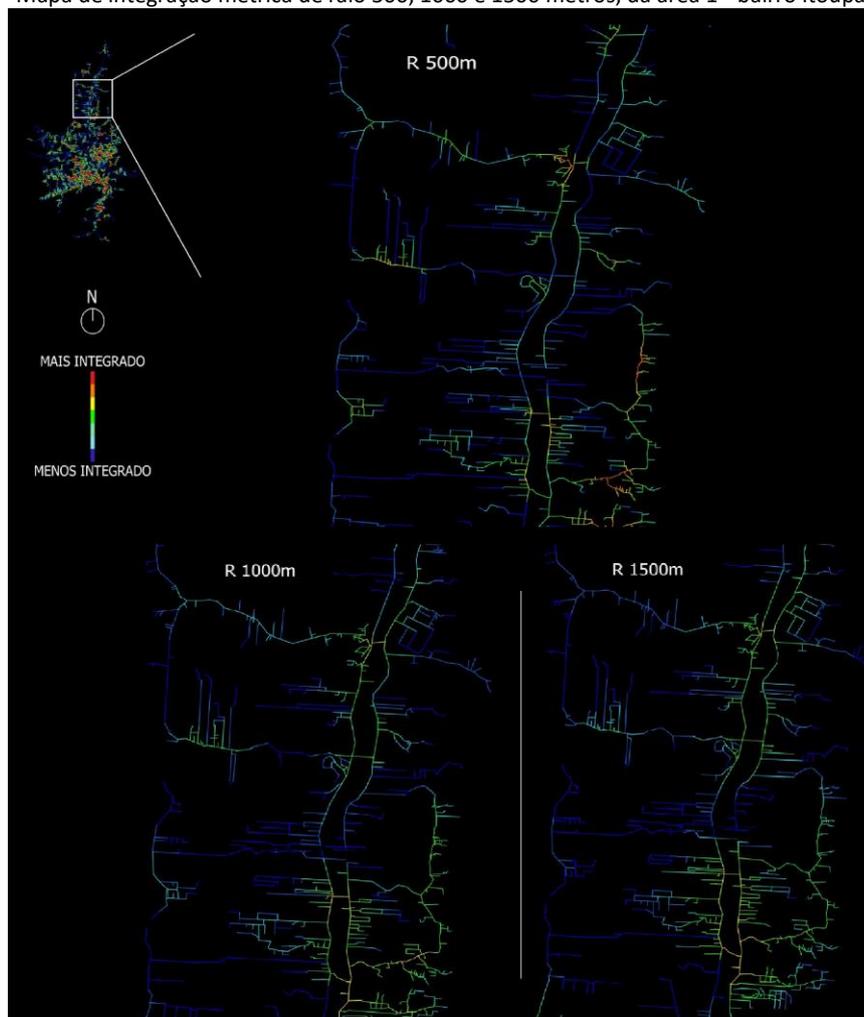
Os índices dos trechos 11, 12 e 15 foram os que apresentaram menor pontuação, pois receberam pontuação zerada na maioria das variáveis analisadas, o que chama a atenção é que os trechos 11 e 12 se encontram no acesso ao um loteamento residencial o que contribui negativamente para o estímulo no deslocamento a pé dos moradores.

Na maioria dos trechos, a falta de acessibilidade, a grande velocidade dos veículos na via, a insegurança para a travessia dos pedestres pela falta de faixas de travessia e semáforos,

além da inexistência de mobiliários urbanos, de vegetação e de proteção contra as intempéries, e as inúmeras irregularidades no piso, como buracos e falta de pavimentação em vários trechos foram fatores determinantes neste baixo resultado do índice. Em contrapartida, a variável de topografia apresentou a maior pontuação, por se tratar de um relevo predominantemente plano, seguida da facilidade no acesso ao transporte coletivo e um uso do solo mais diversificado entre residências, comércios em geral e uso misto das edificações em vários trechos, além de quadras menores de 100 metros em outros, entretanto, não suficientes para elevar a média do índice de mobilidade ativa.

Um ponto relevante a ser considerado é que os trechos com quadras menores são os de pontuações melhores em relação aos trechos com maiores quadras, este fato contribui diminuindo distâncias e permitindo maior conexão para o deslocamento, apesar disso conforme se observa na figura 3, há uma segregação entre as áreas, mesmo nos raios maiores de 1000 e 1500 metros.

Figura 3 – Mapa de integração métrica de raio 500, 1000 e 1500 metros, da área 1 - bairro Itoupava Central.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Neste sentido, se pode concluir que a análise da mobilidade ativa aponta para a necessidade de uma intervenção imediata em 10 trechos, dos 16, evidenciando uma situação nada amigável ao deslocamento das pessoas que circulam pela região.

Este resultado vai ao encontro dos resultados identificados no mapa de integração métrica, pois evidencia uma região que possui um desenho urbano linear, pouco conectado e com números de baixa integração, tanto local, quanto global, e mesmo na análise da mobilidade ativa, as melhores pontuações serem os quesitos de uso misto do solo e quadras menores, isto não foi suficiente para apresentar dados sintáticos de uma possível centralidade para o local. De acordo com Hillier e Hanson (1984) uma centralidade pode ser definida quando há características globais e locais que espacialmente evidenciam uma configuração urbana bastante conectada. Uma centralidade é o lugar que apresenta mais apropriação, mais vida urbana e interface social.

7.2 Área 2 – bairro Itoupavazinha

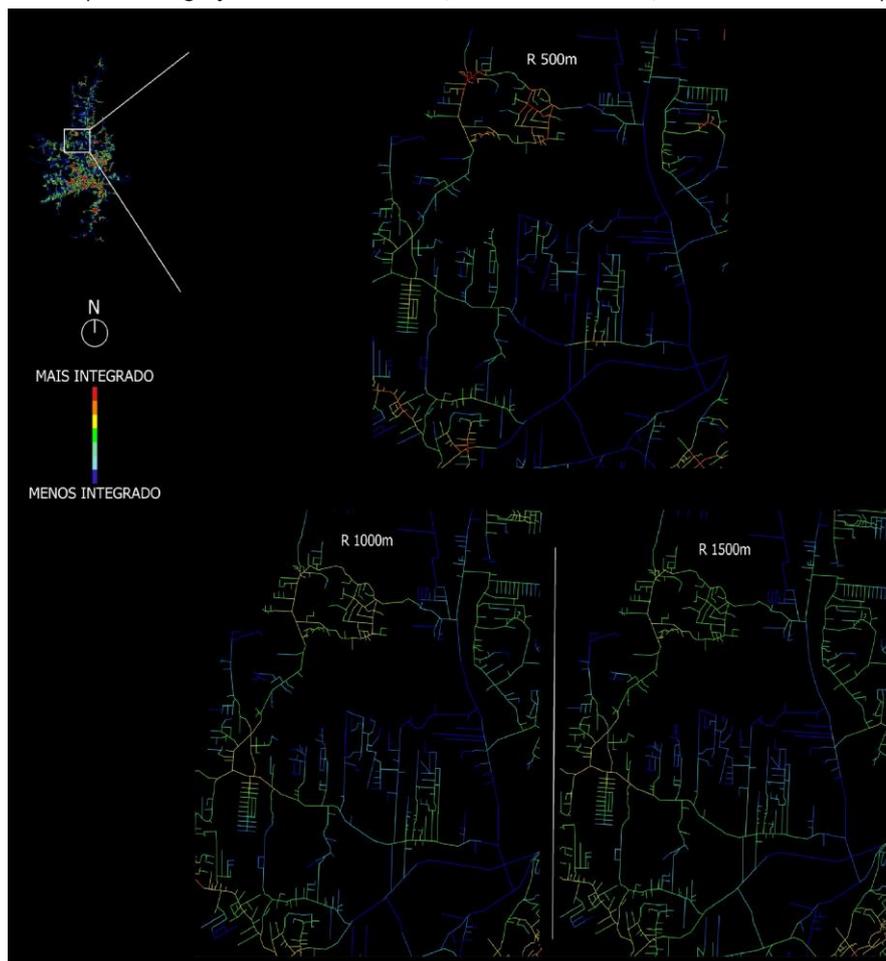
A análise da área 2 compreende parte da rua Frederico Jensen, aproximadamente 1,7km da via, que é a principal do bairro Itoupavazinha, sendo a região de maior de movimento de pessoas. Contudo, apresenta uma média no índice de mobilidade ativa de 4,48 pontos, classificada segundo Santos (2003), como uma área para intervenção de curto prazo, diferente da área 1 que exigia intervenção imediata, a área 2 se encontra em uma situação um pouco mais favorável, porém não plenamente satisfatória para o deslocamento.

De maneira geral, as variáveis que receberam pontuações baixas ou zeradas dizem respeito à falta de mobiliário urbano e proteção contra as intempéries; além de poucos abrigos de ônibus que possuíam cobertura e bancos. E também a baixa presença de idosos e crianças, e nenhum policiamento durante o período da pesquisa, critérios que segundo Santos (2003) corroboram no entendimento da qualidade de seguridade do local. E por fim, o relevo mais acentuado, o que já era de se esperar, haja vista que este foi um dos motivos da seleção da área para a pesquisa.

No sentido contrário, o critério de nivelamento transversal das calçadas, com inclinação inferior a 2%, e o tamanho das quadras, sendo inferiores a 100 metros se mostraram satisfatórios em relação às demais variáveis analisadas.

Enquanto, os resultados da análise sintática evidenciados na figura 4 demonstram uma segregação entre as áreas, contudo, quando aplicado o raio de 1500 metros já é possível perceber o início de uma possível integração entre os locais, mas ainda insatisfatório sob o ponto de vista da formação de uma centralidade e apropriação do espaço urbano.

Figura 4 – Mapa de integração métrica de raio 500, 1000 e 1500 metros, da área 2 - bairro Itoupavazinha.



Fonte:

Elaborada pelo autor.

Neste contexto, pode-se concluir que quanto aos índices de mobilidade ativa da área, recomenda-se uma intervenção em sua maioria de curto prazo, para 10 trechos, dos 17 analisados. Entretanto os resultados da sintaxe espacial evidenciam que ainda não há atributos sintáticos para uma apropriação do espaço evidenciando características nada convidativas as pessoas, principalmente aos pedestres, o que foi possível perceber empiricamente na avaliação da mobilidade ativa, com relação a quantidade de pessoas presentes na rua durante a avaliação.

7.3 Área 3 – bairro Garcia

A área 3 corresponde a análise parcial da rua Amazonas, com aproximadamente 1,6km de extensão, e apresentou um resultado muito satisfatório, com média no índice de 6,76 pontos, superior em relação as outras duas áreas. Este resultado se reflete nas pontuações máximas em inúmeras variáveis analisadas.

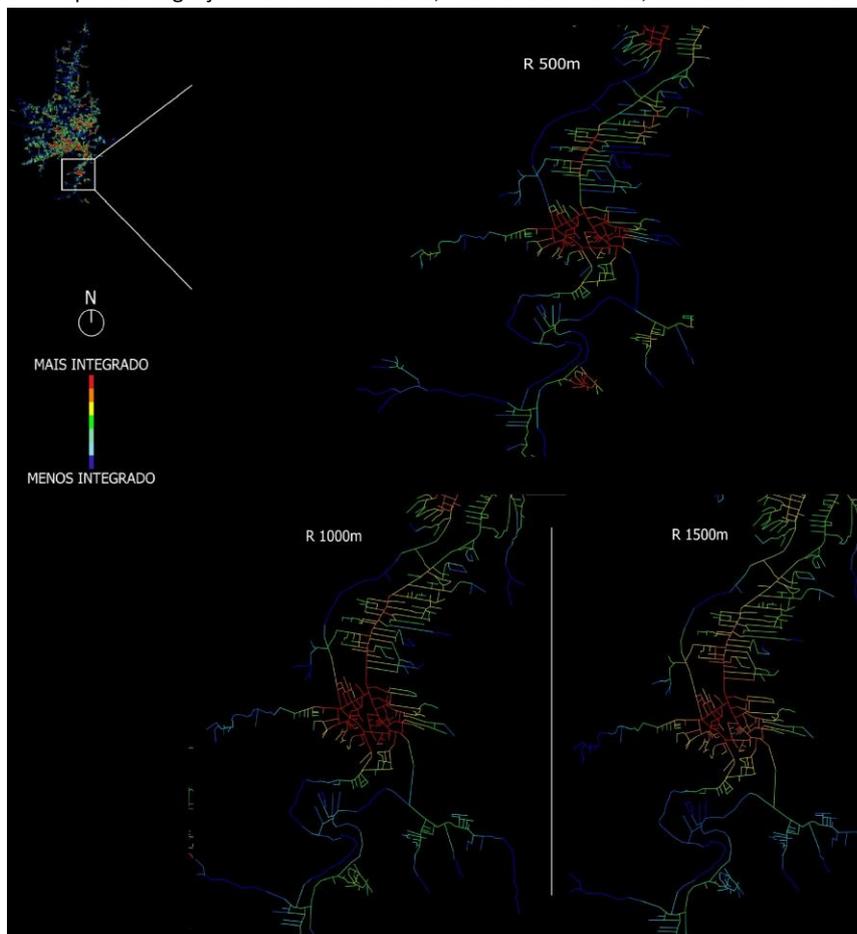
Algumas variáveis se destacam, três em especial apresentaram pontuações máximas em todos os trechos, como a presença de sinalização viária e de localização; a topografia predominantemente plana e as calçadas sem presença de barreiras para o deslocamento. Além disso, vale salientar que a atratividade visual, a acessibilidade e a qualidade na iluminação pública, itens que até o momento não haviam sido mencionados com relevância

nas áreas anteriores, receberam boas pontuações e se destacaram entre os resultados. Assim como questões de uso diversificado do solo, o tamanho inferior a 100 metros das quadras, a qualidade no tipo de pavimentação das calçadas e a facilidade de acesso ao transporte coletivo contribuíram para o aumento do índice de mobilidade ativa.

A acessibilidade das calçadas, o relevo predominantemente plano, e a atratividade do espaço (sejam visuais, com espaços lindeiros agradáveis, com praças, jardins, inúmeras lojas e comércios ao longo da via, mas também com um uso diversificado do solo promovendo ainda mais o deslocamento a pé, seja pela oportunidade de diversos serviços e produtos ou pela proximidade dos mesmos) vão ao encontro das afirmações de Gehl (2015) sobre as fachadas ativas, a priorização da escala humana, um desenho urbano mais conectado e a diversidade de usos e tipologias que garantem o dinamismo necessário para a circulação constante de pedestres. Assim, se pode concluir inicialmente que o resultado converge a uma relação efetiva entre a qualidade da mobilidade ativa e estas variáveis.

A figura 5 evidencia uma situação bem diferente das áreas 1 e 3, a região analisada apresenta maior integração local, principalmente no raio de 500 metros, e corrobora com os resultados da avaliação de mobilidade ativa do lugar. Os raios de 1000 e 1500 metros acabaram demonstrando uma busca pela integração através da rua Amazonas, representada no mapa, pela linha central em vermelho, acredita-se que pelo fato do lugar apresentar um desenho urbano mais linear.

Figura 5 – Mapa de integração métrica de raio 500, 1000 e 1500 metros, da área 3 - bairro Garcia.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Através deste resultado se pode concluir que a área apresenta uma ótima situação para o deslocamento a pé, necessitando apenas de melhorias e aperfeiçoamentos em algumas variáveis analisadas na mobilidade ativa. Mesmo os trechos que necessitam de intervenções a curto prazo, são ações que podem facilmente serem resolvidas.

Além disso, este cenário sintático quando somado aos resultados de infraestrutura da microescala corroboram para o fortalecimento de uma centralidade e apropriação do lugar, fato este que durante a realização da pesquisa de mobilidade ativa foi possível perceber maior presença de pessoas na rua, em detrimento das áreas 1 e 2.

Esta análise leva à reflexão inicial sobre o tema desta pesquisa, ou seja, a correlação entre os índices de mobilidade ativa sob a luz da Sintaxe Espacial. E até o momento, percebe-se que o melhor índice de mobilidade ativa encontra-se na área com maior integração local, assim como ocorre o oposto nas áreas 1 e 2, que além de serem mais segregadas, também apresentaram os menores índices.

7.4 Área 4 – bairro Vila Nova

A área 4 compreende uma extensão de 1,55km da rua Almirante Barroso, e apresenta média no índice de 6,66 pontos, muito próximo do que a encontrado na área 3 (bairro Garcia), considerada satisfatória, requerendo de maneira geral apenas melhorias e aperfeiçoamentos. Este índice reflete uma série de pontuações favoráveis nas variáveis analisadas.

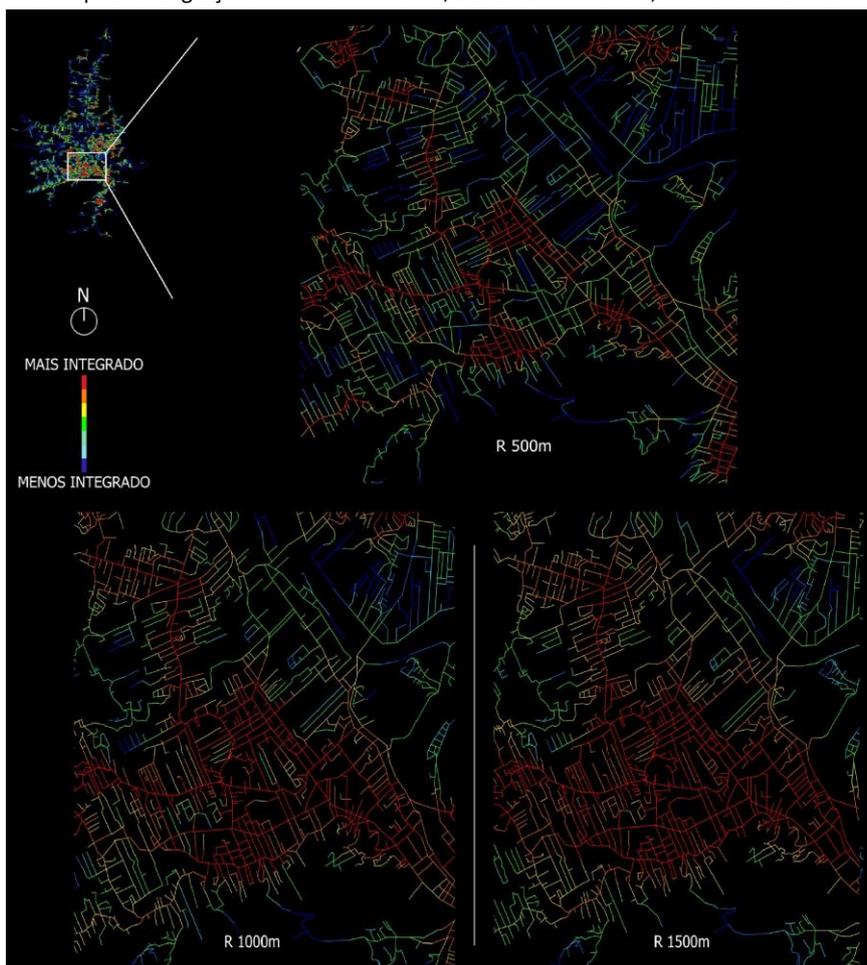
As variáveis que se destacam com melhores pontuações na maioria dos trechos, dizem respeito às calçadas livres de barreiras e obstáculos, com pavimentação firme, antiderrapante e acessível. A sinalização viária e de localização, uma adequada iluminação pública, quadras menores que 100 metros e atratividade visual e de uso misto do solo também contribuíram para o resultado satisfatório na região.

Outro fator ainda não mencionado com relevância nas áreas anteriores foi a limpeza das calçadas, que recebeu pontuação máxima em quase todos os trechos, além da topografia predominantemente plana.

Com base nos resultados dos índices de mobilidade ativa, se pode concluir que a região da área 4 apresenta condições satisfatórias para o deslocamento a pé ante a média dos índices. Assim, como na área 3 (bairro Garcia), fatores determinantes nesse resultado dizem respeito as variáveis de acessibilidade, relevo e atratividades, além da qualidade das calçadas principalmente nos quesitos de nivelamento, pavimentação e condições de conforto como a dimensão de largura.

Com relação aos resultados obtidos com a análise da Sintaxe Espacial, a figura 6 evidencia vários pequenos núcleos de integração local no raio 500 metros, e o alcance dos raios de 1000 e 1500 metros acabam por integrar todos esses núcleos. Essa integração local vai ao encontro dos resultados satisfatórios da mobilidade ativa evidenciando um padrão configuracional bem conectado.

Figura 6 – Mapa de integração métrica de raio 500, 1000 e 1500 metros, da área 4 - bairro Vila Nova.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Conforme foi possível perceber na figura 2, no mapa de integração global (R_n), a área 4 está bem próxima do núcleo integrador da cidade, essa aproximação corrobora para uma situação ainda mais favorável para a região, que além de apresentar atributos sintáticos de integração local, também permite facilidade de acesso à cidade. Esse resultado somado ao resultado do índice de mobilidade ativa apresentam uma região com características muito positivas para a apropriação do espaço urbano e o fortalecimento da centralidade já existente no local.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilidade ativa se torna o viés do processo de mobilidade urbana que prioriza o movimento ínfimo, tornando-o de suma importância para o processo de planejamento urbano da cidade, é através dela que as pessoas têm a oportunidade de se tornarem novamente protagonistas nas cidades. Diante deste entendimento, esta pesquisa procurou refletir e correlacionar a mobilidade ativa, através da análise de seus índices com a Teoria da Sintaxe Espacial, na cidade de Blumenau/SC.

Os resultados demonstraram que há uma relação entre os lugares que foram identificados com os melhores índices de mobilidade ativa, mesmo estes sendo avaliados na

escala da infraestrutura e outros quesitos diferentes do padrão configuracional do espaço urbano, com os resultados da análise sintática.

Após a avaliação da mobilidade ativa, constatou-se que os bairros Garcia e Vila Nova obtiveram os melhores índices, com 6,76 e 6,66, respectivamente, classificados de maneira a receberem melhorias e aperfeiçoamentos, em detrimento dos bairros Itoupava Central com 3,96 e Itoupavazinha com 4,48, necessitando de intervenções imediatas e a curto prazo, principalmente em questões relacionadas a infraestrutura das calçadas. Esse resultado vai ao encontro dos resultados da análise sintática na medida em que apresenta as áreas 3 e 4 como as mais propícias ao fomento de centralidades e apropriação do espaço urbano, na escala local, apresentando uma configuração urbana mais conectada e integrada, conforme se pôde observar nos mapas de integração local, onde as cores quentes evidenciaram as áreas mais integradas, e as cores frias, as mais segregadas, em detrimentos das áreas 1 e 2, que apresentaram o oposto.

Deste modo, acredita-se que os lugares mais integrados sintaticamente acabam por apresentar também as melhores condições de infraestrutura que por sua vez acabam por atrair mais pessoas e assim fomentar o desenvolvimento de centralidades.

Por fim, acredita-se que o objetivo desta pesquisa obteve êxito em evidenciar uma relação entre os atributos sintáticos da escala local com os índices de mobilidade ativa dos recortes analisados. Vale salientar que o objetivo deste artigo foi analisar uma relação entre os resultados já obtidos inicialmente por Pereira (2020) sobre a mobilidade ativa em sua dissertação de mestrado, com a sintaxe espacial, e portanto, optou-se por sintetizar a metodologia e resultados apresentados pelo autor, mas que podem ser consultados na íntegra através da sua referência bibliográfica.

Além disso, sugere-se pesquisas que possam de alguma maneira correlacionar a densidade urbana nos lugares com os menores e maiores índices de mobilidade ativa, e se estes apresentam atributos sintáticos favoráveis que possam validar essa densidade, ou seja, os lugares com melhores condições de infraestrutura para o pedestre, em um padrão configuracional mais integrado, são as áreas onde possuem maior densidade?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, H. O. **As Cidades Somos Nós: 10 princípios para a mobilidade urbana**. ITDP Institute for Transportation & Development Policy. Gehl Architects, Rio de Janeiro, 2011.

CAMBRA, Paulo Jorge Monteiro de. **Pedestrian Accessibility and Attractiveness Indicators for Walkability Assessment**. Dissertação (Mestrado em Urbanismo e Ordenamento do Território), Instituto Superior Técnico Lisboa, Lisboa, 2012.

CERVERO, R. e DUNCAN, M. **Walking, bicycling, and urban landscapes: evidence from San Francisco Bay Area**. American Journal of Public Health, 2003.

CONFERENCIA. **Pensar en urbano: ciudades para la gente en el centro de la Nueva Agenda Urbana**. Jan Gehl. Madri. 2017. Disponível em: <<https://www.lavanguardia.com/local/madrid/20170626/423709002301/el-arquitecto-danes-ja-n-gehl-ofrecera-una-conferencia-en-el-coam-sobre-ciudades-para-la-gente.html>>. Acesso em: Mai.2020.

DAROS, E. J. **Anseios e reivindicações para um trânsito seguro: a visão de um pedestre**. VI Congresso Brasileiro e IV Latino-Americano. Associação Brasileira de Medicina de Tráfego – ABRAMET. São Paulo, 2005.

GEHL, Jan. **Cidades Para Pessoas**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.

HALL, R. A. **HPE's Walkability Index**: quantifying the Pedestrian Experience. 2010. Institute of Transportation Engineers (ITE). Washington, DC, United States.

HILLIER, B. A Theory of the City as Object Or How Spatial Laws Mediate The Social Construction of Urban Space. **Proceedings of the 3rd Space Syntax Symposium**. Atlanta, 2001.

HILLIER, Bill; HANSON, Julienne. **The social logic of space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**: características da população e domicílios. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf>. Acesso em: fev. 2020.

ITDP Brasil. **Índice de caminhabilidade versão 2.0 ferramenta**. 2018. Disponível em: <<http://www.itdpbrasil.org.br/icam2/>> Acesso em: 15 jun. 2020.

JACOBS, Jane. **Morte e Vida de Grandes Cidades**. 3.ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

LITMAN, T. **Short and Sweet**: analysis of shorter trips using national personal travel survey, VTPI, 2010.

PATEIS, Carlos da Silva. **A estruturação urbana e a sua relação com os atributos do sítio natural**: o caso da cidade de Blumenau – SC. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2013.

PEREIRA, Edilson. **Mobilidade ativa**: um estudo sobre a caminhabilidade na cidade de Blumenau/SC. 2020. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental) Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2020.

PIAZZA, Gustavo Antonio; VIEIRA, Rafaela. **Espacialização do índice de caminhabilidade (ic) como ferramenta de planejamento para mobilidade urbana dos bairros Centro e Badenfurt em Blumenau (SC)**. Raega - O Espaço Geográfico em Análise, v. 40, p. 23-34, 2017.

PIRES, Isabela Batista. **Índice para avaliação da caminhabilidade no entorno de estações de transporte público**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2018.

SANTOS, Evandro Cardoso dos. **Seminário paranaense sobre calçadas**. Curitiba: ABCP, 2003.

SIEBERT, Claudia. Blumenau fim de século: o (des)controle urbanístico e a exclusão sócio espacial. **Novos olhares sobre Blumenau**: contribuições críticas sobre o seu desenvolvimento recente. Blumenau: Edifurb, p. 277-310, 2000.

SMITH M. e BUTCHER T. A. **How Far Should Parkers Have to Walk?** Parking, Vol. 33, No 8, September, 1997.

SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável**. 1. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

TURNER, A. Angular Analysis. **Proceedings of the 3rd Space Syntax Symposium**. Atlanta, 2001.

TURNER, A. **DepthmapX Development Team**. Version 0.8.0 (software), 2017.

ZABOT, Camila de Mello. **CrITÉrios de avaliação da caminhabilidade em trechos de vias urbanas**: considerações para a região central de Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.