

GIOVANA MULINARI

SINTAXE ESPACIAL E A ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE NO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO DO SUL

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Estratégica do Território Urbano, pelo Curso de Especialização em Gestão Estratégica do Território Urbano da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

ORIENTADORA: Professora Dra. Clarice Maraschin

PORTO ALEGRE
2011

GIOVANA MULINARI

SINTAXE ESPACIAL E A ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE NO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO DO SUL

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Estratégica do Território Urbano, pelo Curso de Especialização em Gestão Estratégica do Território Urbano da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Professora Dra. Clarice Maraschin – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professora Ms. Cláudia Pilla Damasio – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

AGRADECIMENTOS

À Deus pela minha vida e pelas oportunidades que vieram junto com ela.

A minha orientadora, professora Dra. Clarice Maraschin por toda a orientação e compressão dispensada.

À minha família que sempre me ajudou e esteve do meu lado nas horas boas e ruins.

Em especial ao Roberto, por todo amor, carinho e paciência dos últimos meses.

Aos meus colegas de trabalho, por toda consideração e apoio moral.

Obrigada a todos pela colaboração.

RESUMO

As cidades podem ser definidas, resumidamente, como o resultado do espaço construído onde existe um conjunto de atividades (comercio, serviços) e relações sociais (pessoas) articulada com uma configuração espacial (vias). Esta articulação pode ser chamada de sistema e gera condições de acessibilidade. Com o intuito de analisar a acessibilidade do município de Bom Retiro do Sul e a discutir a localização de alguns equipamentos estratégicos para o município, este estudo se insere no campo dos estudos configuracionais, que procura tratar a cidade como um sistema, usando como metodologia de estudo a sintaxe espacial. Foram analisados os sistemas viários atual e o proposto no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Rural e Ambiental, usando o método de linhas de continuidade. Observou-se que o sistema atual caracteriza-se pela falta de continuidade e que o sistema proposto apresenta boas alternativas para sanar esta falta tornar o sistema mais permeável.

Palavras chave: Sintaxe Espacial. Linhas de Continuidade. Análise de Acessibilidade.

ABSTRACT

Cities can be defined, in short, as the result of space built where there is a series of activities (trade, services) and social relations (people) articulated in a spatial configuration (streets). This articulation can be called of system and creates conditions of accessibility in intention to analyze the accessibility of the Bom Retiro do Sul city and discuss the location of some strategic equipment for the city, this study is insered in the field of the configurational studies, wich intend manage the city like a system, using as a methodology of study the spatial syntax. It was analyzed current streets systems and the proposed Master Plan for Urban Development, Rural and Environmental, using the lines continuity method. It was observed the current system is characterized by the continuity fault and demonstrate that the proposed system has good alternatives to solve this gap and it will be able to make the system more permeable.

Keywords: Space Syntax. Continuity Lines. Acessibility Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: FLUXOGRAMA DO PROGRAMA DE ESTUDO DE CASO	20
FIGURA 2: MAPA DE BOM RETIRO DO SUL COM CURVAS DE NÍVEL.....	24
FIGURA 3: MAPA COM A LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS.....	26
FIGURA 4: LEVANTAMENTO CADASTRAL	28
FIGURA 5: MAPA DE LINHAS AXIAIS	28
FIGURA 6: MAPA DE LINHAS AXIAIS ALTERADAS	29
FIGURA 7: MCA- CONECTIVIDADE	30
FIGURA 8: MCP - CONECTIVIDADE	31
FIGURA 9: MCA - INTEGRAÇÃO GLOBAL.....	33
FIGURA 10: MCP - INTEGRAÇÃO GLOBAL.....	34
FIGURA 11: MCA - INTEGRAÇÃO LOCAL R3	35
FIGURA 12: MCP - INTEGRAÇÃO LOCAL R3	36
FIGURA 13: MCA - PROFUNDIDADE LOTEAMENTO.....	37
FIGURA 14: MCP - PROFUNDIDADE LOTEAMENTO	38
FIGURA 15: MCA - PROFUNDIDADE SÃO FRANCISCO	39
FIGURA 16: MCP - PROFUNDIDADE BAIRRO SÃO FRANCISCO	40
FIGURA 17: MCA - PROFUNDIDADE PRAÇA DO PESCADOR	41
FIGURA 18: MCP - PROFUNDIDADE PRAÇA DO PESCADOR.....	42
FIGURA 19: MCA - PROFUNDIDADE EMPRESA ATLAS	43
FIGURA 20: MCP - PROFUNDIDADE EMPRESA ATLAS	44
FIGURA 21: MCA - PROFUNDIDADE EMPRESA ALEANZA	45
FIGURA 22: MCP - PROFUNDIDADE EMPRESA ALEANZA	46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: LINHAS AXIAIS X LINHAS DE CONTINUIDADE	29
TABELA 2: CONECTIVIDADE SISTEMA ATUAL	32
TABELA 3: INTEGRAÇÃO GLOBAL	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PDDURA	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Rural e Ambiental
AEIS	Área Especial de Interesse Social
COHAB	Companhia de Habitação do Estado do Rio Grande do Sul
DXF	Drawing Intercheng Format
MAA	Mapa Axial Atual
MAP	Mapa axial Proposto
MCA	Mapa de Continuidade Atual
MCP	Mapa de Continuidade Proposto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVOS	11
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	SINTAXE ESPACIAL	13
2.1.1	Teoria Descritiva	14
2.1.2	Teoria da Lógica do Espaço.....	14
2.1.3	Aspectos Metodológicos	15
2.1.4	Medidas Sintáticas	16
2.1.5	Linhas de Continuidade	18
2.2	SOFTWARE DE ANÁLISE – MINDWALK 1.0	19
2.3	METODOLOGIA DE ESTUDO	20
3	ESTUDO DE CASO.....	23
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	23
3.2	CÁLCULO DAS MEDIDAS PROPOSTAS.....	27
3.2.1	Linhas de Continuidade	27
3.2.2	Conectividade	30
3.2.3	Integração Global.....	32
3.2.4	Integração Local R3	35
3.2.5	Profundidade Para	36
3.3	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	46
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
5	REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

Alves e Junior (2009) definem a acessibilidade como sendo o acesso amplo e democrático da população junto às vias da cidade, para realizarem suas atividades e deslocamentos tendo ligação com a oferta de sistemas de transportes e com a infraestrutura. Eles salientam que o conceito de acessibilidade não é restrito apenas as pessoas que possuem alguma limitação de movimento. O conceito se estende para toda a população que não tem acesso a infra-estrutura urbana adequada (ausência ou inadequação de passeio público, vias sem condições de operação, etc.).

De acordo com os autores Alves e Junior (2009) políticas urbanas deficientes e a quase inexistência de planejamento urbano nos município, comprometem a mobilidade e acessibilidade urbana de forma a gerar desconforto ambiental para a população. Segundo os autores, os gestores de transporte e de uso e ocupação do solo, devem promover ações conjuntas, como forma de propiciar a expansão ordenada da cidade, o que favorecerá o deslocamento e a descentralização das atividades econômicas. As ações devem ser embasadas pelos princípios de sustentabilidade das cidades e no desenho universal.

O espaço urbano está cada vez mais complexo, devido ao crescimento populacional (aumento da demanda), ao fato de que as cidades brasileiras (em sua maioria) crescem sem planejamento urbano. Não importa se o município é de pequeno, médio ou de grande porte, todos em algum momento, enfrentam problemas relacionados com a falta de planejamento.

O município de Bom Retiro do Sul, estado do Rio Grande do Sul, possui 11.472 habitantes e área urbana de 22 km² (segundo IBGE 2010), portanto é um município de pequeno porte. Mesmo sendo uma cidade pequena, apresenta problemas de estruturação, que se refletem na acessibilidade, em problemas de mobilidade e insegurança para os usuários, sendo eles pedestres, ciclistas, motociclistas, condutores ou usuários de transporte.

Este trabalho se insere no campo dos estudos configuracionais, que procura tratar a cidade como um sistema, usando como metodologia de estudo a sintaxe espacial.

Através da sintaxe espacial, busca-se analisar a acessibilidade da malha urbana do município de Bom Retiro do Sul, com a intenção de analisar se a proposta de sistema viário proposta pela lei 3.402/2008 – lei que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Rural e Ambiental (PDDURA) contribuirá ou não para qualificar a acessibilidade no município.

Utilizando a sintaxe espacial, podemos, por exemplo, quantificar os níveis de acessibilidade do sistema viário de uma cidade, de parte dela ou do entorno de algum empreendimento/equipamento urbano. Para isso, se faz necessário representar a configuração espacial através de um mapa, que será interpretado, de forma a permitir a análise da configuração existente e a simulação de possíveis alterações.

Esta análise é realizada por software de análise espacial, ferramenta de computador para gerar gráficos baseados em redes espaciais. Neste trabalho será utilizado o software Mindwalk e o método de linhas contínuas desenvolvido por Medeiros (2004).

1.1 OBJETIVOS

a) Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é explorar o modelo de sintaxe espacial para analisar a acessibilidade urbana no município de Bom Retiro do Sul, estado do Rio Grande do Sul de forma a contribuir com o planejamento urbano do município e, mais especificamente, na discussão sobre mobilidade, estruturação viária e de transporte.

b) Objetivos Específicos

- Analisar a hierarquia viária atual do município de Bom Retiro do Sul, testando a hipótese prevista no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Rural e Ambiental;
- Aplicar a sintaxe espacial como instrumento de análise e discussão da localização de equipamentos e espaços estratégicos para o município.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em quatro seções, sendo que a seção um apresenta a introdução ao assunto, a justificativa, os objetivos geral e específicos e ainda a estrutura do trabalho.

Na seção dois são abordados, em forma de uma breve revisão bibliográfica, aspectos relevantes relacionados a sintaxe espacial, sua teoria e método, bem como a forma de

representação, medidas sintáticas principais, modelo de linhas contínuas e aplicação. Nesta seção há também a definição da metodologia a ser aplicada para a análise de acessibilidade em Bom Retiro do Sul.

A caracterização do município de Bom Retiro do Sul, objeto de estudo de caso deste estudo, a partir de um histórico de desenvolvimento urbano e econômico, bem como a aplicação da metodologia e discussão dos resultados obtidos, encontram-se na seção três.

Na seção quatro são apresentadas brevemente as possibilidades e limites do estudo realizado.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas na elaboração deste trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão abordados aspectos relevantes sobre a sintaxe espacial para posterior análise da malha urbana do município de Bom Retiro do Sul. Para tanto, buscou-se junto à bibliográfica existente a definição da sintaxe espacial, sua teoria e método, bem como a sua forma de representação, medidas sintáticas principais e por fim o método de linhas continuidade para que pudesse definir a metodologia a aplicar para analisar a acessibilidade do município objeto de estudo de caso.

2.1 SINTAXE ESPACIAL

A sintaxe espacial foi, originalmente, concebida por Bill Hillier, Julienne Hanson e seus colaboradores da Universidade de Londres, entre as décadas de 1970 e 1980. Abrange um conjunto de teorias e técnicas para análise de configurações espaciais, sendo uma ferramenta para simular os prováveis efeitos sociais de projetos arquitetônicos e urbanos.

Em seus estudos, Vargas (2009) explica que a sintaxe espacial é a teoria definida para capturar a estrutura axial de uma cidade: a hierarquia topológica das ruas quanto a sua acessibilidade e seu papel de distribuir o fluxo ou movimento de veículos e pedestres.

Utilizando a sintaxe espacial, podemos, por exemplo, quantificar os níveis de acessibilidade do sistema viário de uma cidade, de parte dela ou do entorno de algum empreendimento/equipamento urbano. Para isso, se faz necessário representar a configuração espacial através de um mapa, que será interpretado, de forma a permitir a análise da configuração existente e a simulação de possíveis alterações.

Esta análise é realizada por software de análise de análise espacial, ferramenta de computador para gerar gráficos baseados em redes espaciais.

Pode-se definir sintaxe espacial como sendo um conjunto de técnicas de análise configuracional de espaços enfatizando os encontros de pessoas em espaços arquitetônicos – cidades e edificações (Barros, 2006).

De acordo com Saboya (2007) a sintaxe espacial busca descrever a configuração do traçado e as relações entre espaço público e privado através de medidas quantitativas, que permitem entender o sistema urbano como, por exemplo, a acessibilidade e a distribuição de uso do solo.

Segundo Medeiros (2004), na atualidade pode se dizer que a sintaxe espacial refere-se à teoria descritiva e a teoria da lógica social do espaço.

2.1.1 Teoria Descritiva

Para Medeiros (2004), a teoria descritiva baseia-se em dois sistemas de representação para descrever o artefato arquitetônico e urbano: sistemas convexo e axial. O funcionamento destes divide-se em três camadas:

a) descrição das Unidades Espaciais: objetiva distinguir as unidades do sistema de espaços contínuos, conforme o estudo que está se realizando. Polígono convexo e linhas axiais são duas distinções possíveis para descrição de unidades espaciais. Para representar espaços imediatamente percebidos pelo indivíduo, usa-se o polígono convexo. Para representar linhas de acessibilidade e visibilidade, usa-se linha axial;

b) descrição da organização espacial: após a descrição das entidades espaciais, a próxima etapa é descrever o sistema de relação entre os espaços. É necessária a construção de grafos para estabelecer relações de simetria/assimetria e distância topológica. Vargas explica que um grafo topológico é um diagrama que representa as conexões entre objetos (linhas) e não leva em conta a dimensão métrica, ou seja, não importa o tamanho da linha, ela terá a medida de um passo topológico.

c) descrição da ordem implícita: utilização de várias medidas sintáticas para quantificar as qualidades de cada entidade. Objetiva medir a diferença que caracteriza a ordem implícita do sistema.

2.1.2 Teoria da Lógica do Espaço

De acordo com Medeiros (2004) a sintaxe espacial é uma teoria descritiva que pertence a um corpo teórico-metodológico mais amplo, o da teoria da lógica do espaço. Esta teoria postula que a organização espacial possui conteúdo social e que a organização social possui conteúdo espacial.

A sintaxe espacial extrai de estruturas distintas uma descrição precisa de uma organização espacial. Então, através das medidas sintáticas, encontra relações entre a organização espacial e a organização social. Dessa forma, se torna possível entender como a

sociedade se materializa espacialmente ou como o espaço foi gerado em função de aspectos sociais (Medeiros, 2004; Silva, 2010).

2.1.3 Aspectos Metodológicos

A metodologia são as etapas a seguir num determinado processo para alcançar um objetivo. Neste contexto, o presente estudo visa analisar a categoria física, através dos potenciais de acessibilidade da malha urbana.

A sintaxe espacial apresenta duas ferramentas para representar a realidade, a axialidade, que considera o ponto de vista linear, e a convexidade, através da perspectiva bidimensional (Barros, 2006; Vargas, 2009). Para Medeiros (2004) e Saboya (2007) o sistema axial é o mais importante e utilizado da sintaxe espacial.

Assim como na pesquisa de Medeiros (2004) esta pesquisa utilizará o sistema descritivo em si e em particular o sistema axial.

2.1.3.1 BASE ESPACIAL

Para iniciar a representação da realizada através da sintaxe espacial, é preciso de um mapa real do espaço urbano que se está estudando. Assim, o mapa real é a representação atual de uma cidade através de uma base cartográfica, com suas ruas e quadras bem definidas. Nesta pesquisa utilizou-se o mapa atual do município de Bom Retiro do Sul e o mapa com propostas de intervenções no sistema viário, presente no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Ambiental e Rural (PDDURA).

2.1.3.2 SISTEMA AXIAL

Vargas (2009) resume a axialidade como a máxima extensão global do sistema de espaços unificados linearmente, que capta padrões espaciais da organização global do sistema e relaciona, principalmente, ao movimento através dele. Para Barros (2006) a axialidade é a técnica que representa os possíveis trajetos, sejam de pessoas ou de veículos.

Para confeccionar o mapa axial, é preciso traçar em base cartográfica (mapa digital) de um assentamento o menor número de linhas retas. Estas linhas conhecidas como linhas

axiais, atravessam e interconectam todos os espaços abertos do sistema agregando outras várias linhas ao longo dos eixos das vias. São as maiores linhas retas capazes de cobrir todo o sistema de espaços abertos de um determinado recorte urbano (Barros 2006, Saboya, 2007).

O mapa axial é representado por um conjunto de linhas axiais e se configura como sendo um sistema contínuo de espaços abertos gerados pelas ilhas de edificações urbanas. Estes espaços abertos, nada mais são do que as vias existentes nas cidades. As linhas axiais são entidades descritivas primárias que representam linhas de acessibilidade e visibilidade (Saboya, 2007, Silva, 2010).

Os mapas axiais representam os espaços urbanos numa malha colorizada que ilustra as possibilidades de deslocamento lineares pela cidade, podendo ser deslocamentos de veículos ou pedestres (Barros, 2006).

O mapa axial é analisado por meio de programas específicos, no caso desta pesquisa será utilizado o software Mindwalk 1.0, que segundo Barros (2006) calcula por meio da conectividade da malha viária o potencial de acessibilidade de cada linha. Segundo a autora, a análise apresenta o quão acessíveis são os seguimentos considerando todo o sistema.

2.1.4 Medidas Sintáticas

Segundo Medeiros (2004) as medidas sintáticas são extraídas dos grafos construídos pelos sistemas de descrição da sintaxe espacial. Elas quantificam propriedades abstratas de natureza topológica.

Conforme Teixeira (2008), existem dois tipos de mensuração morfológica propondo uma linguagem de espaço para aplicações em pesquisas sobre descrição e análise morfológica do desenho espacial, sendo elas a observância da conectividade estimando o controle e integração local e a outra que trabalha com a mensuração da integração global.

2.1.4.1 CONECTIVIDADE

A conectividade de uma linha axial é o número de linhas diretamente ligadas a ela (Medeiros, 2004; Barros, 2006; Vargas, 2009).

Zampieri (2006) e Saboya (2007) citam Hillier para explicar a medida sintática de conectividade com sendo a quantidade de linhas que interceptam uma linha axial que estão

a uma profundidade igual a um a partir desta linha. Esta medida serve para dar uma visão mais clara com relação à importância que uma linha axial desempenha dentro do sistema. Quanto mais alto o valor da conectividade, maior a importância por potencialmente promover acesso a um grande número de outras linhas.

2.1.4.2 MEDIDA DE INTEGRAÇÃO

Os valores matemáticos obtidos para cada linha axial são gerados a partir do cálculo matemático. Dentre tais valores, obtém-se também o índice de integração, que pode ser convertido por uma escala de cores (Barros, 2006). A cor vermelha representa os eixos mais integrados do sistema, passando por laranja, verde, azul claro até o azul escuro que representa o eixo menos integrado.

2.1.4.3 INTEGRAÇÃO GLOBAL

Integração global é a principal medida possível da análise sintática e relaciona cada espaço do sistema com todos os outros (Zampieri, 2006; Barros, 2006; Saboya, 2007). Serve para estimar a previsão de fluxo de pedestres e veículos e no entendimento de localização de usos urbanos e dos encontros locais.

A medida de integração mede o quanto profunda ou distante uma linha axial está de todas as outras linhas do sistema e é obtida através de um mapa axial do assentamento. Neste sentido, profundidade é a distância topológica e não a distância métrica. Pode-se dizer que todos os eixos diretamente conectados a uma linha estão a um passo topológico dela e as linhas diretamente conectadas e este estão a dois passos topológicos, e assim sucessivamente (Medeiros, 2004; Zampieri, 2006; Saboya, 2007, Silva, 2010).

Saboya (2007) cita Hillier para explicar que é importante entender a lógica do cálculo da medida de integração. Esta define que linhas axiais são mais rasas quanto mais próximas forem das outras linhas do sistema e assim são consideradas mais integradas. As linhas mais profundas, ou seja, mais distantes das outras linhas do sistema, são consideradas segregadas. Valores de integração acima de 1,67 as linhas axiais são consideradas altamente integradas, enquanto que para valores inferiores a um, elas são consideradas segregadas.

Conforme Medeiros (2004) valores maiores de integração indicam maior acessibilidade topológica, enquanto valores menores indicam menor acessibilidade.

De acordo com Vargas (2009) a integração global é a primeira maneira de analisar todas as linhas axiais de forma a calcular a distância de uma linha a todas as outras linhas do mapa.

2.1.4.4 INTEGRAÇÃO LOCAL

A integração local é conhecida também por integração de raio limitado. A medida é calculada através do mapa axial e identifica o grau de integração de uma linha axial com todas as demais até um raio de abrangência determinado, portanto é obtida da mesma maneira que a integração global, porém, a diferença é que a profundidade média é calculada para um limite de passos topológico (Zampieri, 2006; Saboya, 2007).

É adequado para realizar análises de centralidades locais, como uma maneira de identificar áreas com potencial para exercer papel de estruturadoras de centralidades de bairros (Zampieri, 2006; Saboya, 2007).

Para Medeiros (2004), vários valores podem ser atribuídos de forma a limitar o número de passos topológicos no cálculo da profundidade médio na integração local. Porém, o mais comum é o raio três. Com a integração local é possível estudar a acessibilidade em diferentes escalas e para diferentes fenômenos urbanos (Medeiros, 2004; Barros, 2006).

No caso da integração local, segundo Vargas (2009), seria uma segunda forma de analisar o mapa, porém considerando apenas uma linha e suas vizinhas diretas (que interceptam). Estas medidas são pré definidas através de raios e que na verdade criam uma janela móvel ao redor de cada linha. O autor explica que a mais local dessas medidas é a de raio 3 e os que os mapas de integração local eliminam quase totalmente o efeito borda e realçam as linhas mais integradas localmente que se distribuem na cidade em estudo.

2.1.5 Linhas de Continuidade

Foram desenvolvidas por Medeiros (2004) com base na sintaxe espacial. De acordo com o autor, a linha axial não representa somente uma linha de acessibilidade e de visibilidade, como também caracteriza uma unidade espacial, onde mudar de direção

significa mudar de unidade espacial. Para o desenho das linhas Medeiros utiliza a consideração de Danton (2001), quando a mudança de direção é sutil (ângulo de aproximadamente 15°) não há percepção de que se está mudando. Um ato consciente de navegação implica mudança de direção e na percepção de que se está saindo de uma unidade espacial (ângulo de aproximadamente 90°).

Medeiros utiliza noções básicas de campos visuais para escolher ângulos preliminares com os quais as linhas axiais poderiam ser agregadas em favor da continuidade natural de caminhos curvos. Portanto, pode-se adotar um ângulo de 35° como referência para agregar linhas axiais em favor da continuidade, e o ângulo de 60° como limite máximo aceitável para este tipo de agregação. Neste trabalho será utilizado para agregação de linhas o ângulo de 35° .

2.2 SOFTWARE DE ANÁLISE – MINDWALK 1.0

Nesta sessão será apresentado o software Mindwalk conforme o seu manual escrito pelo próprio autor do programa (Medeiros, 2005).

Segundo o autor, o Mindwalk importa e exporta mapas como arquivos de intercambio de desenhos (DXF) e arquivos simples de coordenadas (arquivos texto) bem como cria mapas de continuidade através da agregação de linhas axiais. O programa suporta todas as medidas sintáticas comuns, medidas de escolha e algumas novas, referente ao sistema de continuidade.

O software surgiu de estudos sobre linhas de continuidade, do próprio autor, que teve a necessidade ferramenta para análise espacial em uma plataforma em computador. O uso deste aplicativo é exclusivo para fins acadêmicos, sendo utilizado em aulas sobre a sintaxe espacial e em trabalhos de pesquisa.

Para utilização do programa é necessário instalar uma máquina virtual Java 1.4 ou mais recente. Após iniciado o programa, é preciso carregar o mapa axial que se deseja estudar e construir o grafo. O procedimento pode demorar ou não, conforme o tamanho do sistema que se está analisando.

A partir do grafo é que o software permite agregar linhas para gerar o mapa de continuidade. Neste momento é necessário informar um ângulo de agregação.

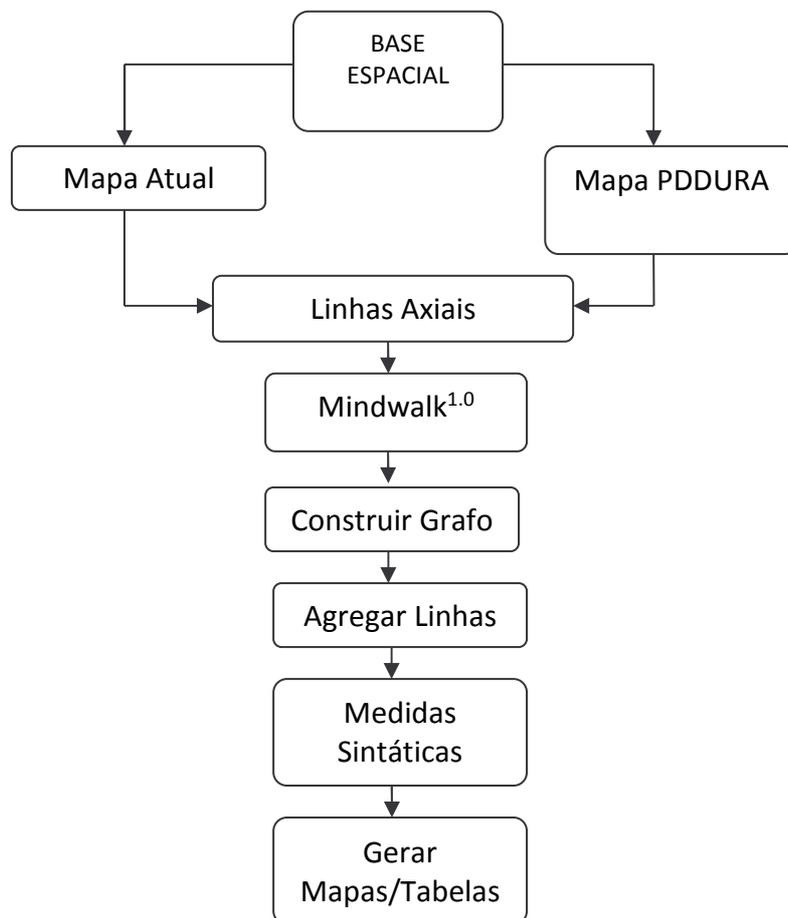
Com isso, é possível a análise espacial em torno das medidas sintáticas principais.

2.3 METODOLOGIA DE ESTUDO

Através da pesquisa bibliografia realizada, foi possível definir a metodologia de estudo a ser seguida para alcançar os objetivos deste trabalho. Segue abaixo a sequência a ser seguida para obter os resultados a serem apresentados na seção três, referente ao estudo de acessibilidade do município de Bom Retiro do Sul.

Para se chegar às ferramentas de leitura e representação do espaço, têm-se os procedimentos metodológicos de consolidação do estudo descritos conforme fluxograma a seguir (figura 1).

Figura 1: Fluxograma do Programa de Estudo de Caso



FONTE: Elaborado pela autora

A base metodológica utilizada neste trabalho incorpora estudos apresentados Medeiros (2004) e Barros (2006).

O sistema espacial em estudo abrange toda a zona urbana de Bom Retiro do Sul, e será descrita através da teoria descritiva com aplicação do modelo de linhas de continuidade.

Para a descrição das unidades espaciais se faz necessário traçar as linhas axiais em uma base espacial. Serão traçadas linhas simples e sobrepostas dentro do espaço delimitado pelas vias contidas nos mapas, numa plataforma AutoCAD, utilizando uma layer com o nome de axial. Feito isso, somente a layer axial deverá ser salva em um arquivo do tipo DXF.

As linhas axiais serão traçadas no mapa do sistema viário atual e no mapa do sistema viário proposto pelo PDDURA, na qual apresenta alternativas para melhorar o sistema através do prolongamento de algumas ruas e abertura de outras. Com o traçado de linhas axiais tem se por objetivo produzir o Mapa Axial Atual (MAA) e o Mapa Axial Proposto (MAP).

Os mapas deverão ser carregados individualmente no Mindwalk 1.0 e trabalhados para gerar linhas de continuidade a partir das linhas axiais. Para isso, se faz necessário construir grafo e agregar linhas (linha de continuidade).

As linhas serão agregadas com ângulo de continuidade de 35º (trinta e cinco graus) e margem de aproximação zero. Através destes procedimentos transformamos os mapas axiais em mapas de continuidade e serão identificados por Mapa de Continuidade Atual (MCA) e Mapa de Continuidade Proposto (MPA).

A partir dos mapas de continuidade, inicia-se o processo mensurar as medidas sintáticas, através da medição de conectividade, de integração global, de integração local (raio 3). Para analisarmos a acessibilidade entre alguns pontos da cidade, será utilizada a medida de profundidade para:

- a) local de implantação do Loteamento “Construindo um Futuro”, localizado em Área Especial de Interesse Social (AEIS) junto a Rua Arlindo da Silva;
- b) local de implantação do Projeto de Urbanização, Requalificação e Regularização Fundiária do Bairro São Francisco, localizado em Área Especial de Interesse Social (AEIS), junto a Rua Bento José Labres;
- c) local de implantação da “Praça do Pescador”, junto a Orla do Rio Taquari/Prefeitura Municipal, na Rua Álvaro Haubert;
- d) o prédio das duas maiores empresas de calçados, um localizado na rua Henrique Schmidt e outro na rua Onívia Martins de Menezes.

De posse dos mapas e tabelas contendo os valores das medidas sintáticas propostas iniciam-se o processo de análise de resultados. Com o intuito de apontar quão acessíveis os sistemas como um todo e as ruas em estudo são e/ou tornaram-se, considerando o sistema viário proposto pelo PDDURA.

3 ESTUDO DE CASO

Na presente seção consta uma breve caracterização do município de Bom Retiro do Sul, objeto de estudo de caso deste trabalho, para situar e favorecer um melhor entendimento quando da análise dos resultados obtidos pelo estudo.

Será apresentada também a aplicação da metodologia para a análise da malha urbana do município, para fins de quantificar a acessibilidade de áreas onde haverá implantação de empreendimentos ou melhora do sistema viário proposto pelo PDDURA.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Bom Retiro do Sul localiza-se no Vale do Taquari, no estado do Rio Grande do Sul. De acordo com dados do IBGE (Censo Demográfico de 2010) a população é de 11.472 habitantes e a extensão territorial é de 102, 327 km², sendo aproximadamente 22 km² de zona urbana, caracterizando-se um município de pequeno porte.

Para se entender como e porque a urbanização de Bom Retiro do Sul se configura da forma que podemos observar ao andar nas ruas da cidade, é importante saber como ela iniciou no município, através de breve explanação sobre o histórico do município e sua evolução urbana, descrição do sítio urbano e da economia local.

Em 1895, Bom Retiro do Sul foi elevado a distrito subordinado ao município de Taquari, vindo a se emancipar politicamente no ano de 1959. Teve sua urbanização iniciada às margens do rio Taquari e com a construção da Rodovia BR 386 a expansão urbana se deu em direção da mesma, ocasionando uma ocupação linear em torno da Avenida Senador Pinheiro Machado, a avenida principal da cidade.

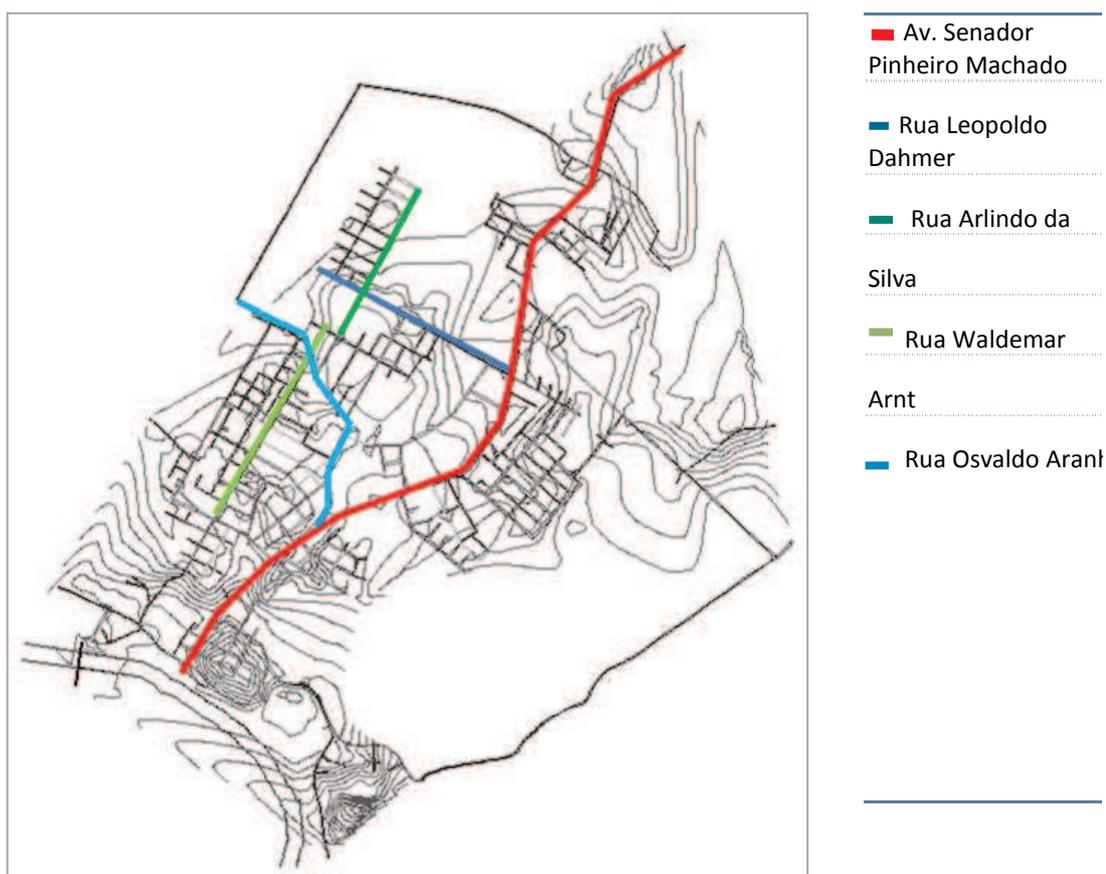
A construção da Eclusa e o início da indústria calçadista alavancaram o crescimento populacional a partir da década de 1970.

Junto ao crescimento populacional, se deu a implantação de infra-estrutura urbana e de novos loteamentos. Na década de 1980 foram construídas casas de padrão popular, através da extinta COHAB, em loteamento implantado próximo ao centro. Nas áreas denominadas verdes, deste loteamento, ao longo dos anos foram sendo ocupadas.

Os acontecimentos ocorreram sem o devido planejamento, entre outras questões a falta de legislações urbanísticas, as barreiras naturais, sendo as mais comuns a topografia

irregular, com acentuados morros, os córregos e os banhados, geraram uma malha urbana irregular, com uma mistura de traçado de linhas longas, como por exemplo, a Avenida Senador Pinheiro Machado e as Ruas Leopoldo Dahmer, Arlindo da Silva, Waldemar Arnt, com caminhos curvos, como a Rua Oswaldo Aranha (figura 2).

Figura 2: Mapa de Bom Retiro do Sul com Curvas de Nível



FONTE: Adaptado pela autora da Base Cadastral de Bom Retiro do Sul

A economia local é baseada na indústria coureiro calçadista, comércio e na prestação de serviços. Distribuem-se em poucas ruas, sendo as principais a Avenida Senador Pinheiro Machado e as Ruas Reinaldo Noschang, Antônio Moraes Viegas, Oswaldo Aranha, Jacob Helmann Filho, Henrique Schmidt, Onívia Martins de Menezes e Arlindo da Silva.

É importante ressaltar que a Avenida Senador Pinheiro Machado além de concentrar a maior parte do comércio e serviço local, é a única via em condições de trafegabilidade para veículos pesados que interliga os acessos da cidade (RS 128 e RS 129) e o bairro Centro Cidade Baixa (parte baixa da cidade e junto a orla do Rio Taquari) ao restante do município.

Outra questão de relevância, é que não há transporte coletivo público, somente privado e por parte de algumas das empresas de calçado que oferecem este serviço aos funcionários. Por isso, os meios de transporte dos munícipes são: bicicletas, a pé, automóveis e motocicletas.

O traçado urbano se encontra consolidado, faltando espaço para alargamento das vias existentes. O que poderia aliviar o sistema viário seria sua ampliação, que está proposta no PDDURA, mas devido à especulação imobiliária, aos resquícios de propriedades rurais inseridas no meio urbano e a falta de poder de compra do poder executivo municipal, tal ampliação de imediato, se torna inviável.

A lei municipal Nº 3.402/2008 dispõe sobre o desenvolvimento do município, instituindo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Rural e Ambiental - PDDURA. Dividido em três seções, salienta logo no início que o processo de planejamento urbano do município de Bom Retiro do Sul tem como objetivo geral o desenvolvimento sustentável, por meio do crescimento equilibrado, baseado na preservação ambiental e na distribuição de benefícios e ônus dos processos de urbanização do território.

No art. 2, parágrafo 2º, alínea III está previsto a melhoria da mobilidade urbana, através da hierarquização de vias e novas alternativas para o sistema viário. Na Seção I – da Integração Territorial e Regional e Mobilidade, está previsto um série de planos estratégicos, dentre eles, o Plano Estratégico de Integração Territorial e Mobilidade (art. 12) que tem como objetivo promover a organização territorial do município através do Plano de Mobilidade que visa estruturar fisicamente o território com foco na criação de vias alternativas visando a diminuição do trânsito ao longo da Avenida Senador Pinheiro Machado, dando origem ao sistema viário proposto pelo PDDURA.

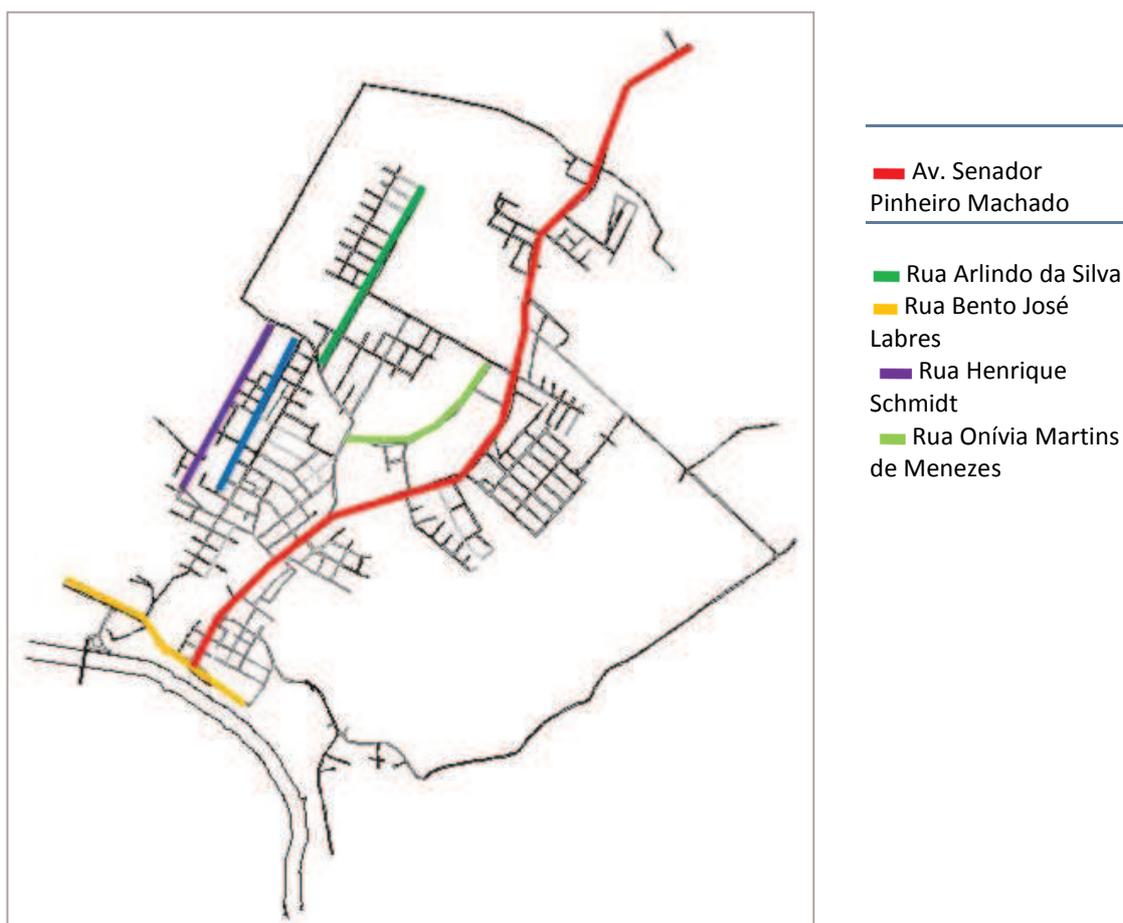
A seguir estão descritos os empreendimentos a serem analisados neste trabalho e conforme figura 3 podemos ver suas referidas localizações dentro da malha urbana do município:

- Loteamento Construindo um Futuro

Este loteamento será implantado para possibilitar a construção de unidades habitacionais de interesse social. Será realizado com recursos da administração municipal em área especial de interesse social (AEIS) e localiza-se no bairro São João perto de algumas indústrias e de colégios. Porém a uma distância considerável da Avenida Senador Pinheiro Machado (que concentra o comércio/serviço).

O loteamento foi projetado de forma a dar continuidade as ruas do Bairro Laranjeiras, com larguras suficientes para suportar o tráfego de veículos para os próximos anos, com áreas verdes e institucionais, destinadas a construção de unidades de saúde e escolar.

Figura 3: Mapa com a localização dos empreendimentos



FONTE: Adaptado pela autora da Base Cadastral de Bom Retiro do Sul

- Projeto de Urbanização, Requalificação e Regularização Fundiária do Bairro São Francisco

Localiza-se no Bairro São Francisco onde as casas da extinta COHAB foram construídas e a área verde deste loteamento foi ocupada irregularmente. Este projeto visa melhorar a vida da comunidade do bairro São Francisco e áreas adjacentes, com a implantação de espaços de convívio, reforma e construção de unidades habitacionais e execução de infraestrutura urbana. Os equipamentos públicos a serem edificados estão previstos em área pertencente a Prefeitura, junto a Rua Bento José Labres.

- Praça do Pescador

Será executada na Rua Álvaro Haubert, junto a orla do Rio Taquari e a Prefeitura Municipal para facilitar o acesso dos pescadores, turistas e munícipes ao rio e a vista privilegiada que se tem da Eclusa. Hoje não possui nenhum facilitador para acessar o rio e nem local de apoio aos pescadores.

- Empresas Calçadistas

Conforme mencionado anteriormente a indústria local é basicamente calçadista e as empresas Atlas e Aleanza, localizadas, respectivamente, nas Ruas Henrique Schmidt e Onívia Martins de Menezes, são as duas maiores neste ramo de atividade e concentram a maior parte dos funcionários que trabalham na fabricação de calçados.

3.2 CÁLCULO DAS MEDIDAS PROPOSTAS

As medidas sintáticas apresentadas nessa seção foram obtidas seguindo a metodologia de estudo apresentada na seção anterior. Este processo foi rápido devido ao tamanho da malha urbana em estudo ser relativamente pequena.

Serão apresentadas as medidas de conectividade, de integração global e de integração local dos dois sistemas, bem como a medida de profundidade para os locais especificados nas alíneas “a, b, c e d” da seção 2.3. No Apêndice A, encontram-se as tabelas 4 e 5, com os valores das medidas sintáticas calculadas pelo software para todas as linhas dos sistemas.

3.2.1 Linhas de Continuidade

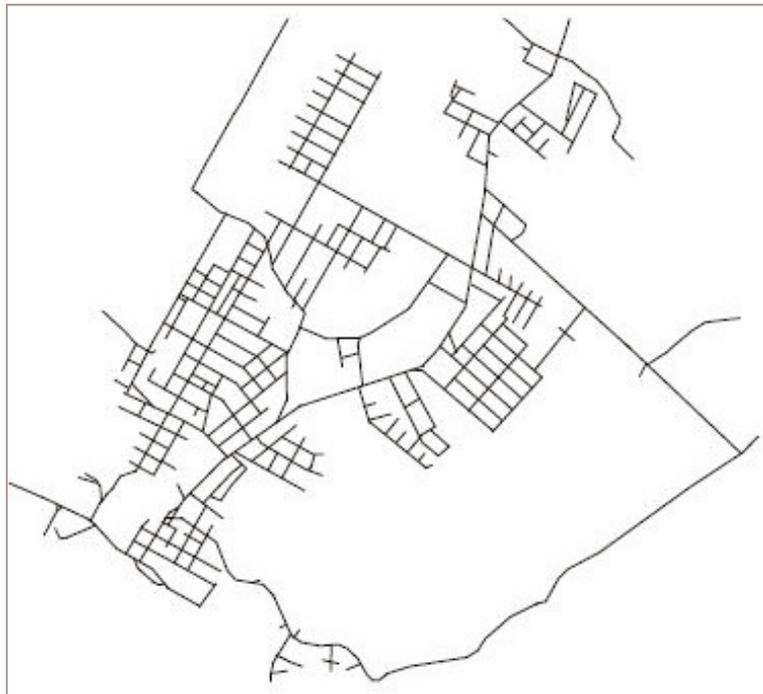
Para que haja um melhor entendimento dos sistemas viários em estudo, a figura 4 apresenta o levantamento cadastral da cidade, que serviu de base ao traçado das linhas axiais. A figura 5 apresenta as linhas axiais existentes e a figura 06 apresenta as linhas alteradas, conforme as previsões viárias do PDDURA.

Figura 4: Levantamento Cadastral



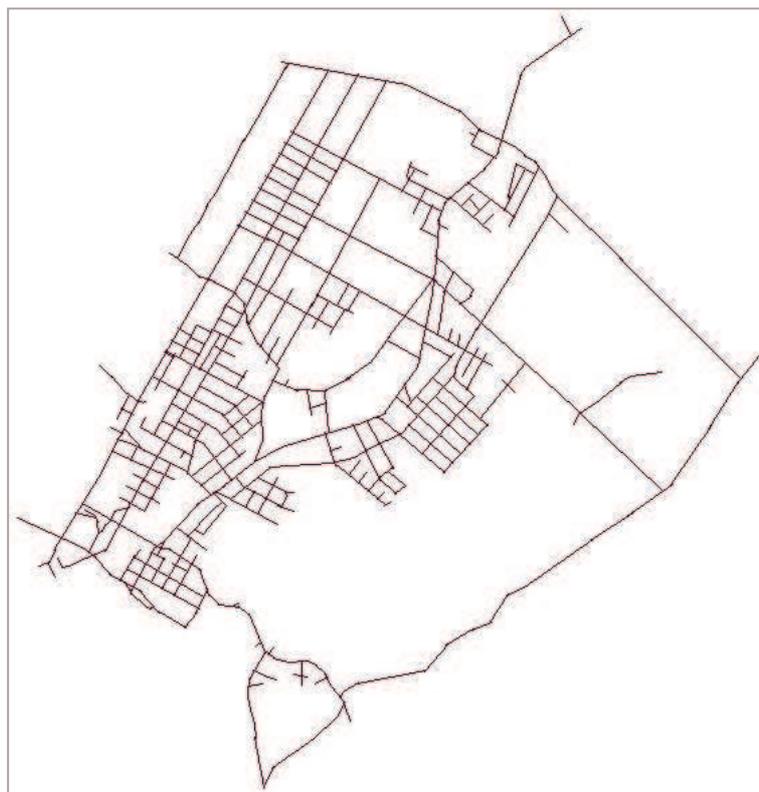
FONTE: Setor de Cadastro da Prefeitura de Bom Retiro do Sul

Figura 5: Mapa de Linhas Axiais



FONTE: Elaborado pela autora

Figura 6: Mapa de Linhas Axiais Alteradas



FONTE: Elaborado pela autora

A tabela 1 mostra um comparativo entre a quantidade de linhas axiais e a quantidade de linhas de continuidade para os dois sistemas em estudo, após agregar linhas.

Tabela 1: Linhas Axiais x Linhas de Continuidade

	Linhas Axiais	Linhas de Continuidade
Mapa Atual	329	213
Mapa PDDURA	342	198

FONTE: Elaborado pela autora

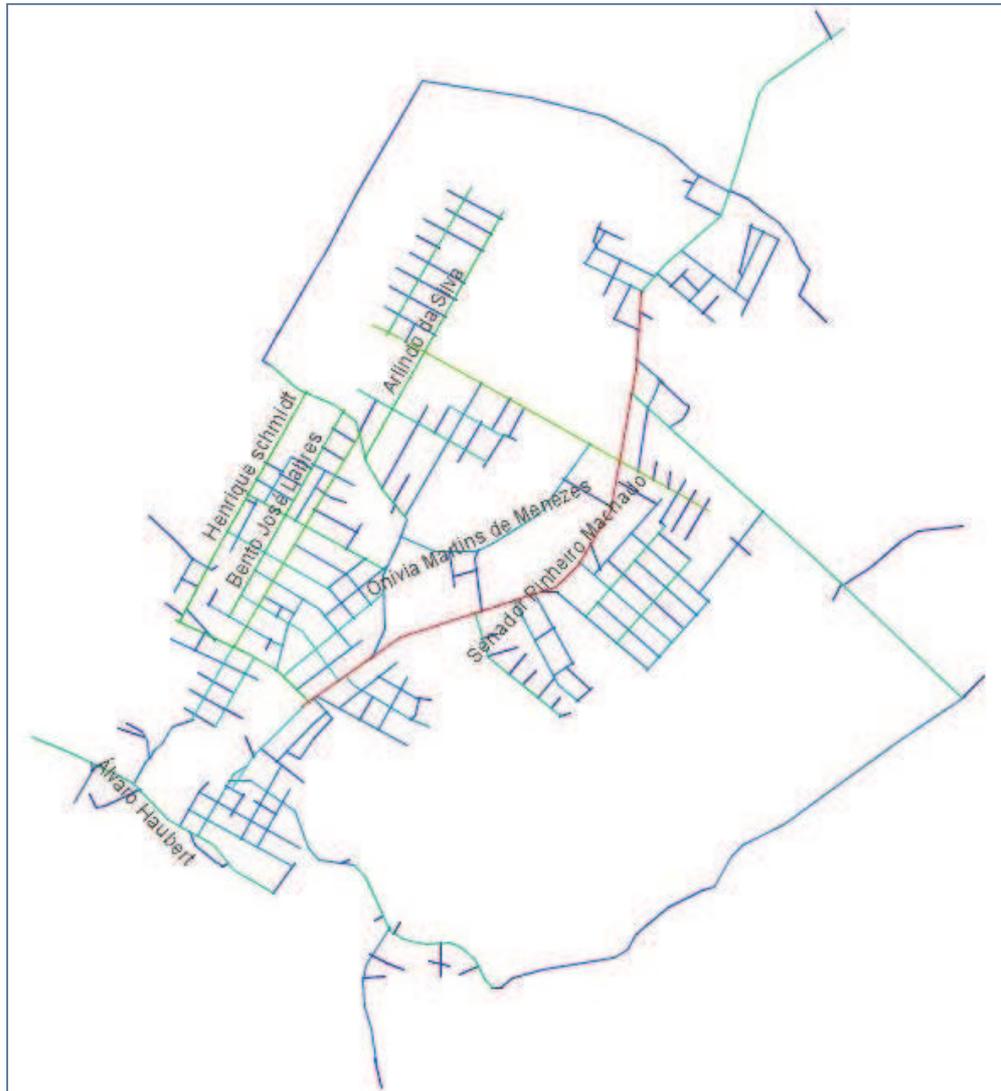
Conforme podemos observar na referida tabela, houve uma boa redução das linhas axiais dos dois sistemas, chegando a aproximadamente 35 % e para o sistema que considera o sistema viário atual e de aproximadamente 42 % do sistema proposto no PDDURA.

Estes valores demonstram a importância da metodologia escolhida. O sistema viário do município pode ser considerado sinuoso e com vias descontínuas, o que prejudica o traçado das linhas axiais.

3.2.2 Conectividade

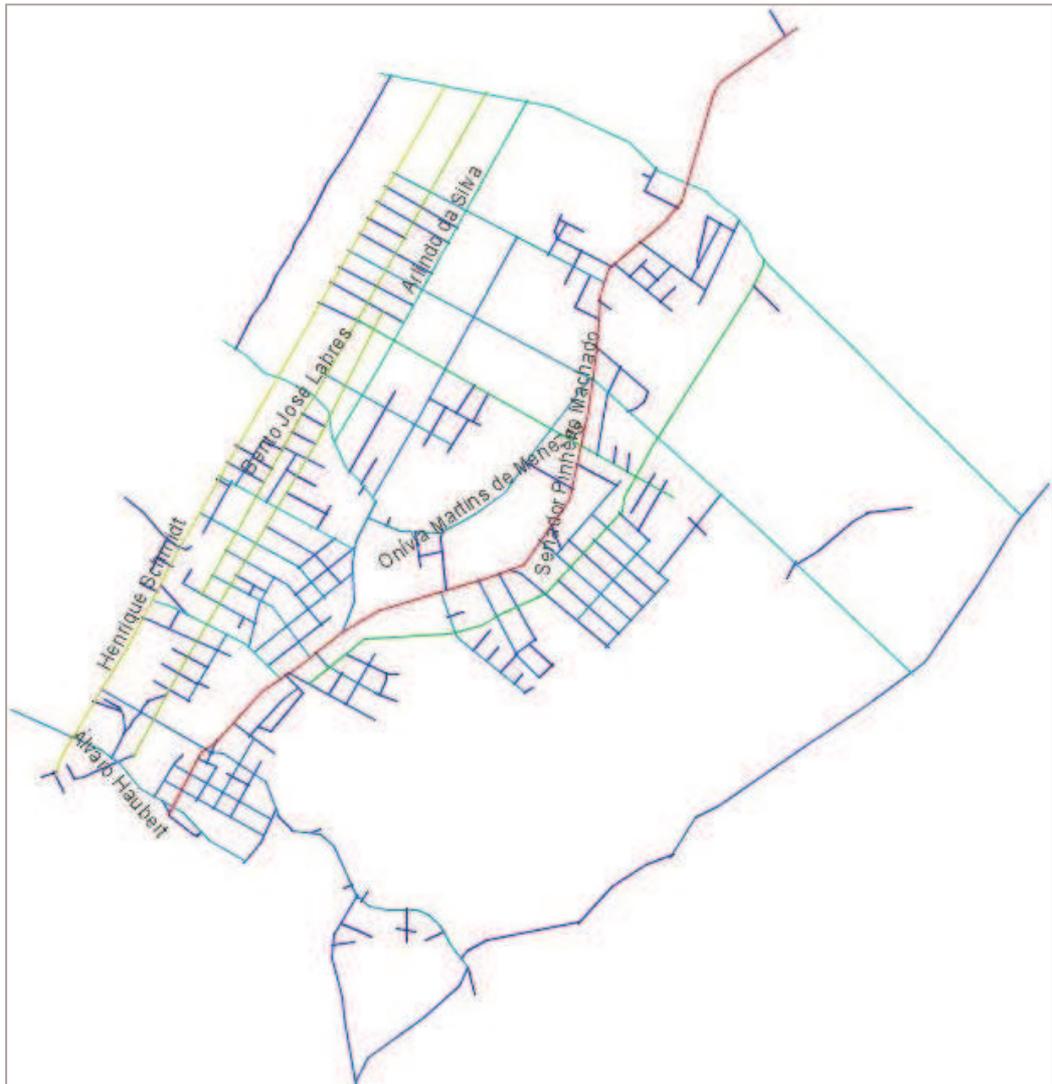
As figuras 7 e 8 apresentam, respectivamente, os mapas de conectividade para o sistema atual e para o sistema proposto (MCA e MCP). O eixo em vermelho representa a linha que está sendo interceptada pela maior quantidade de linhas e que está a uma profundidade igual a um a partir desta.

Figura 7: MCA- Conectividade



FONTE: Elaborado pela autora

Figura 8: MCP - Conectividade



FONTE: Elaborado pela autora

Analisando a conectividade do sistema, pode-se comprovar a importância que a via principal, denominada Avenida Senador Pinheiro Machado tem dentro do sistema. Como podemos observar nas figuras os eixos em vermelho são os mesmos, isso porque se trata da referida avenida.

Na medida em que as cores vão ficando mais claras, caracterizam-se por serem as linhas que possuem menos interseções, tendo valores mais baixos de conectividade.

Ao observarmos a figura 8, vemos que mesmo a avenida principal sendo o eixo com o maior valor de conectividade no MCP, aparece linhas amarelas, o que significa que o sistema passou a ter outras ruas com valores de conectividade maior.

A tabela 2 mostra os valores de conectividade para as ruas que fazem parte da análise principal deste estudo, onde se localizam os projetos a serem implantados pela administração municipal e as duas maiores empresas calçadistas do município, para os dois sistemas, onde conseguimos visualizar a melhora na conectividade.

Tabela 2: Conectividade Sistema Atual

RUA	CONNECTIVIDADE	
	MCA	MCP
Arlindo da Silva	10	11
Bento José Labres	10	24
Henrique Schmidt	11	28
Senador Pinheiro Machado	22	36
Onívia Martins de Menezes	5	7
Álvaro Haubert	8	8

FONTE: Elaborado pela autora

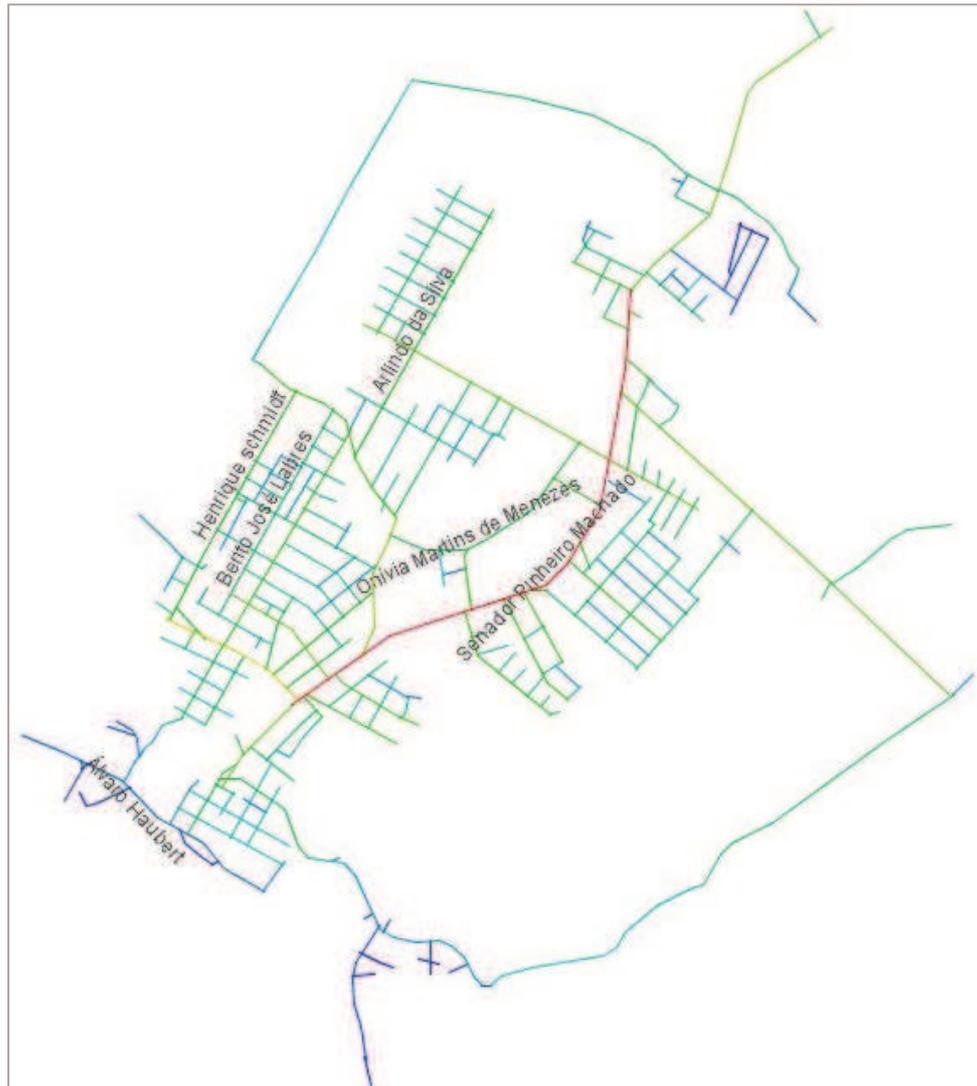
Podemos observar que algumas das ruas chegaram a aumentar o valor de conectividade em até 154%. Apenas uma das vias, a Rua denomina Álvaro Haubert que manteve o mesmo valor de conectividade.

3.2.3 Integração Global

Conforme as figuras 9 e 10 a Avenida Senador Pinheiro Machado mantêm a sua importância, sendo a mais integrada globalmente, realmente essa é a via mais utilizada do sistema por motivos já expostos anteriormente.

A tabela 3 mostra os resultados através de um comparativo entre os dois sistemas. Ao analisarmos estes números, conseguimos entender porque mais ruas passaram a ter um valor maior de integração, estando representas por coloração amarela.

Figura 9: MCA - Integração Global



FONTE: Elaborado pela autora

Ao considerarmos o sistema proposto no PDDURA, as ruas onde se localizam os projetos propostos e as duas empresas calçadistas em questão, observa-se que elas tiveram uma melhora quanto a integração global das linhas chegando a um aumento máximo de 73 %.

Observa-se que a proposta do PDDURA também distribui melhor a acessibilidade, diminuindo a dependência da Avenida Senador Pinheiro Machado e criando novas alternativas de deslocamento em vias com boa integração global.

Figura 10: MCP - Integração Global



FONTE: Elaborado pela autora

Tabela 3: Integração Global

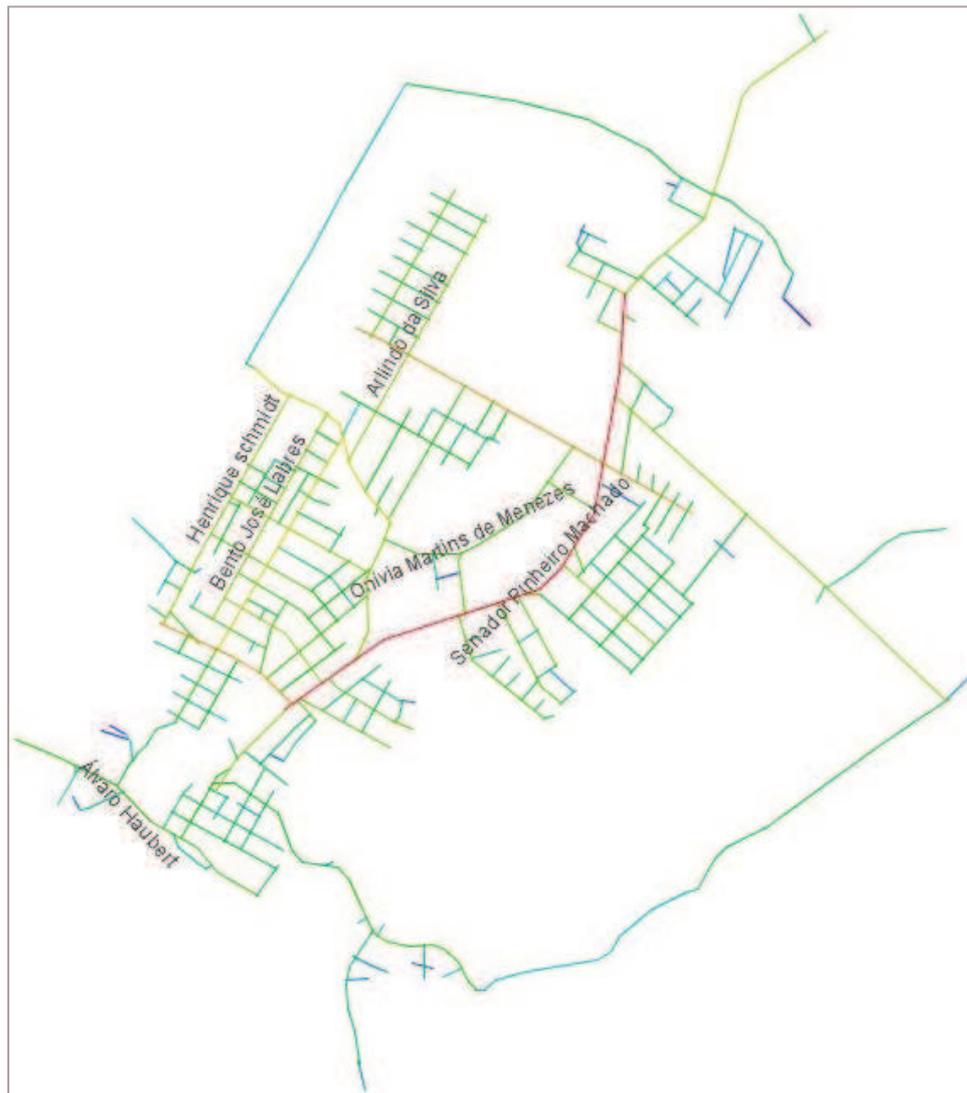
ATRATOR	RUA	SISTEMA ATUAL	SISTEMA PDDURA
Loteamento "Construindo um futuro"	Arlindo da Silva	1,6883	2,1844
Projeto de Requalificação do Bairro São Francisco	Bento José Labres	1,404	2,4396
Atlas Calçados	Henrique Schmidt	1,7612	2,6809
Comércio/Serviços	Senador Pinheiro Machado	2,7046	3,3091
Aleanza Calçados	Onívia Martins de Menezes	1,5703	2,0134
Praça do Pescador	Álvaro Haubert	0,9514	2,5709

FONTE: Elaborado pela autora

3.2.4 Integração Local R3

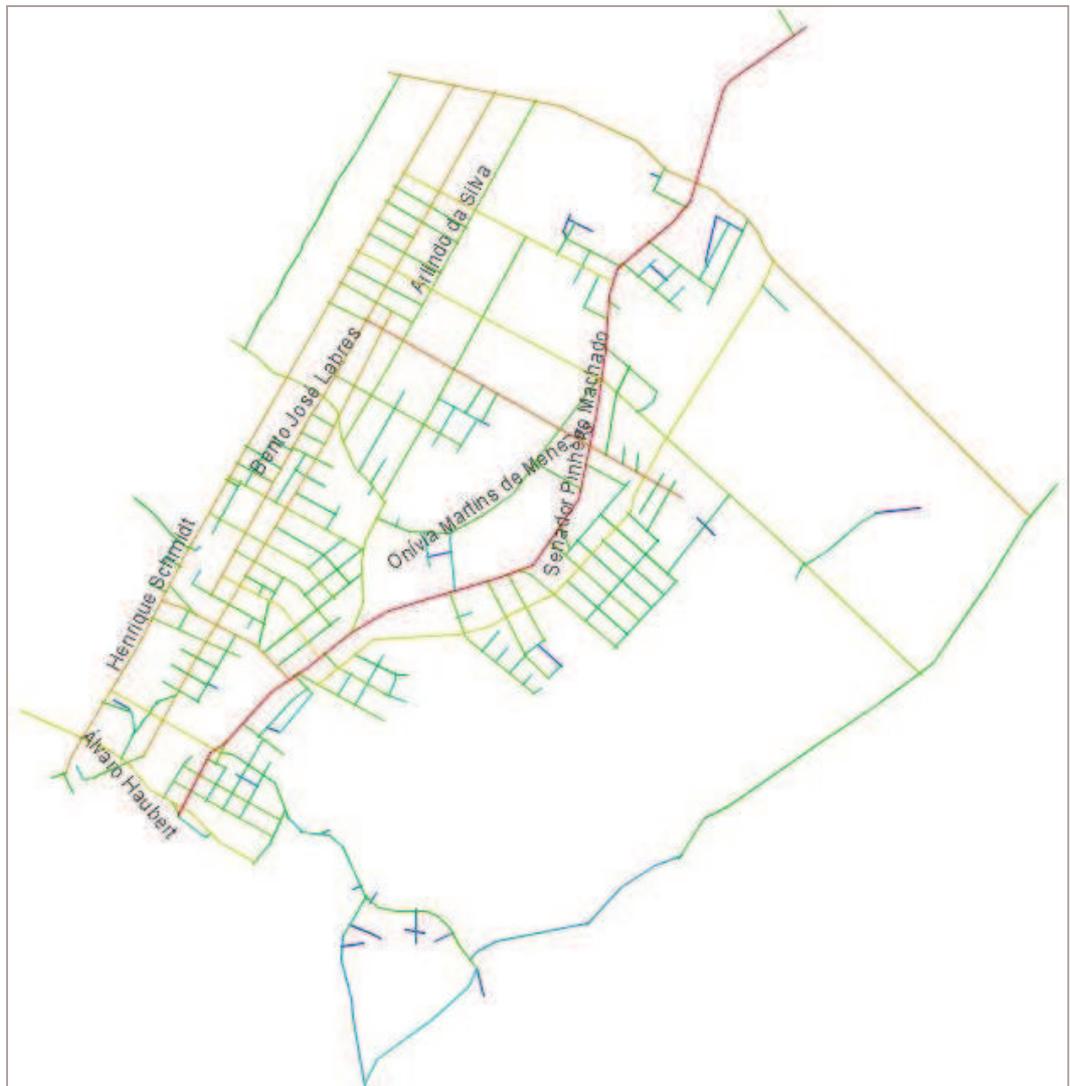
As figuras 11 e 12 apresentam os mapas relativos à integração local para raio três. Como podemos observar há pouca diferença entre estes mapas e os mapas de integração global, no sentido de que a avenida principal continua sendo a mais integrada. O fato de o sistema ser relativamente pequeno explica o porquê deste comportamento.

Figura 11: MCA - Integração Local R3



FONTE: Elaborado pela autora

Figura 12: MCP - Integração Local R3



FONTE: Elaborado pela autora

3.2.5 Profundidade Para

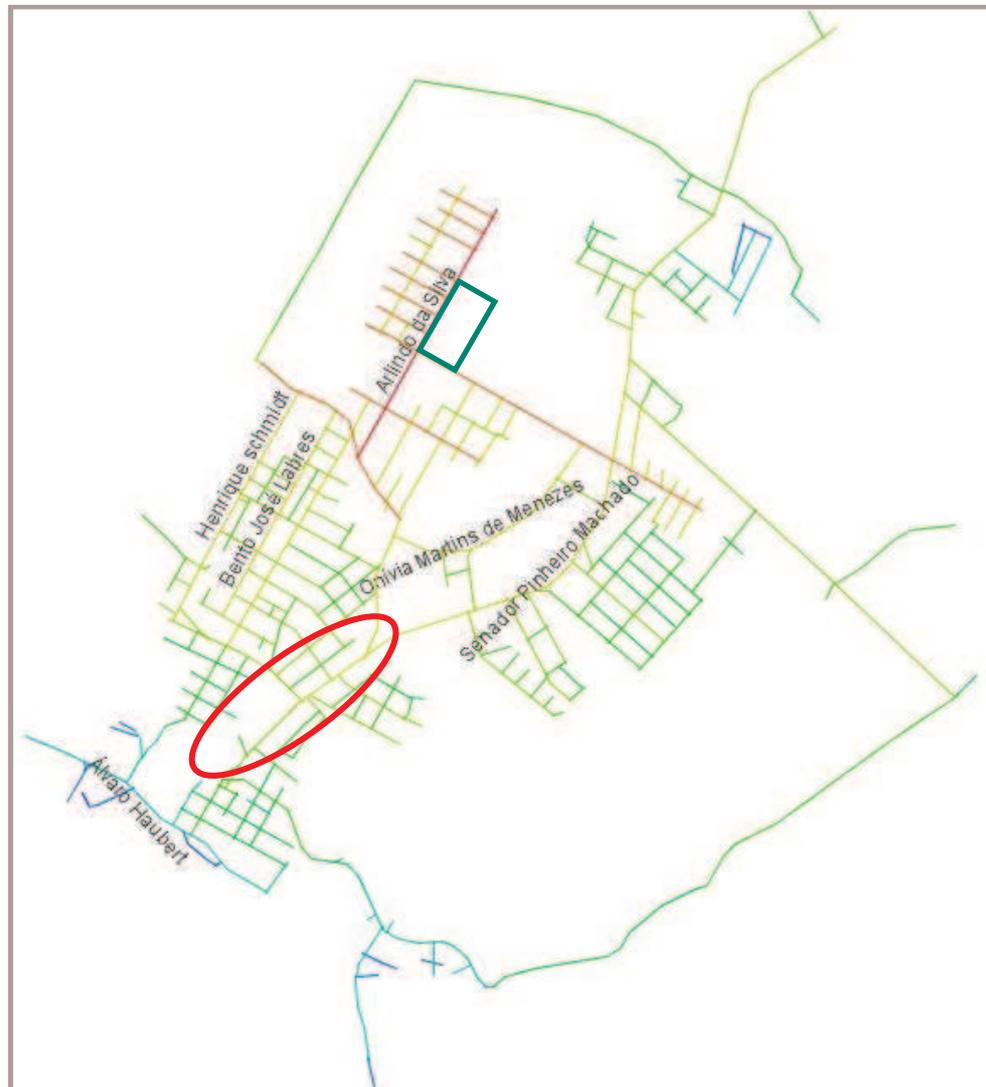
A medida de *profundidade para* calcula a distância topológica entre um espaço (linha axial) selecionada para análise, com relação a todos os demais espaços do sistema. Nesse trabalho, a medida vai representar o quanto um determinado espaço de interesse está integrado (ou acessível) a todo o restante da cidade:

- a) loteamento “Construindo um Futuro”

O loteamento “Construindo um Futuro” será implantado para possibilitar a construção de unidades habitacionais de interesse social. Por isso se faz importante medir a

profundidade deste local dentro do sistema viário. O loteamento será implantado paralelamente a Rua Arlindo da Silva.

Figura 13: MCA - Profundidade Loteamento

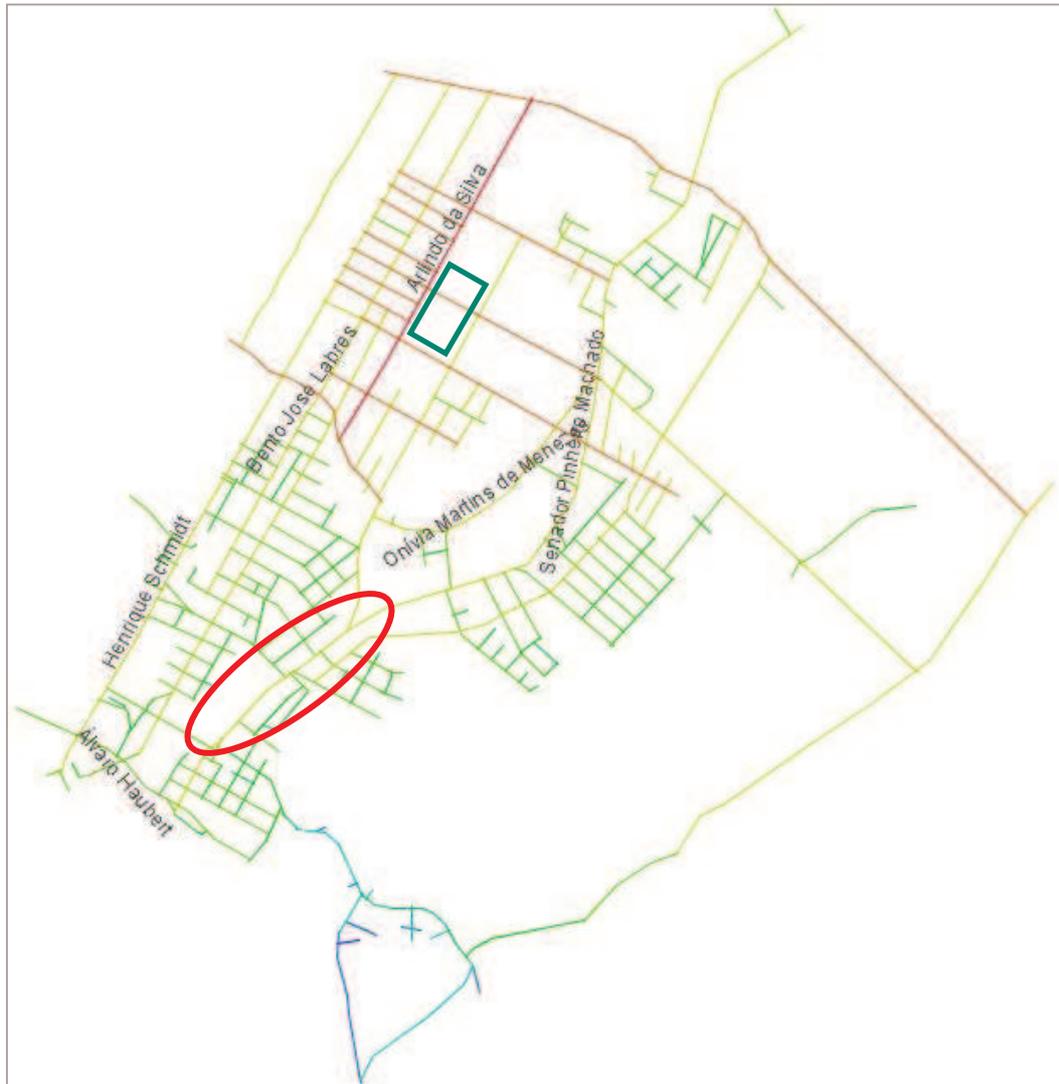


○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Loteamento Construindo um Futuro

FONTE: Elaborado pela autora

Ao observarmos a figura 13, podemos ver que a linha vermelha mais longa representa a Rua Arlindo da Silva e que há um distanciamento do centro comercial da cidade, principalmente para a avenida principal, mas por outro lado a implantação de um loteamento onde hoje é um vazio urbano irá valorizar áreas da cidade que necessitam de uma maior ocupação. E apesar da distância ao comércio, o local é próximo da maioria dos locais de trabalho disponíveis da cidade.

Figura 14: MCP - Profundidade Loteamento



○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Loteamento Construindo um Futuro

FONTE: Elaborado pela autora

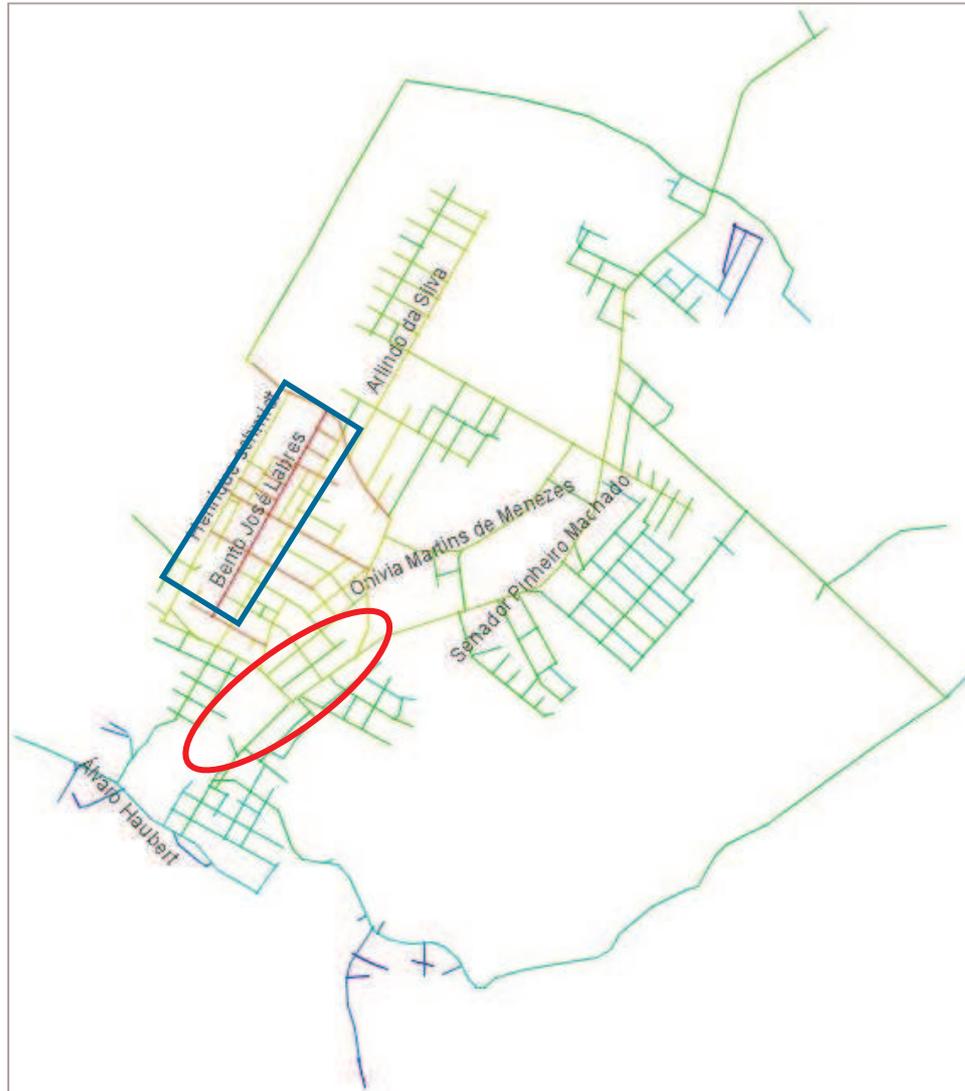
Se considerarmos o sistema viário do PDDURA apresentado na figura 14, a tendência será de melhorar a acessibilidade do local com outras ruas e bairros da cidade. Observe quantas ruas estão representadas pelas cores variadas indicando a incidência direta destas ruas com a Rua Arlindo da Silva.

b) Projeto de Urbanização, Requalificação e Regularização Fundiária do Bairro São Francisco

c) O bairro São Francisco é um dos bairros mais carentes do município, local onde está sendo proposta uma intervenção de urbanização, requalificação e regularização fundiária. A Rua Bento José Labres é a principal do bairro e onde está previsto no projeto a

maioria das melhorias no bairro. As figuras 15 e 16 mostram a profundidade do bairro (representado pela Rua Bento José Labres) com relação a todo o sistema urbano.

Figura 15: MCA - Profundidade São Francisco



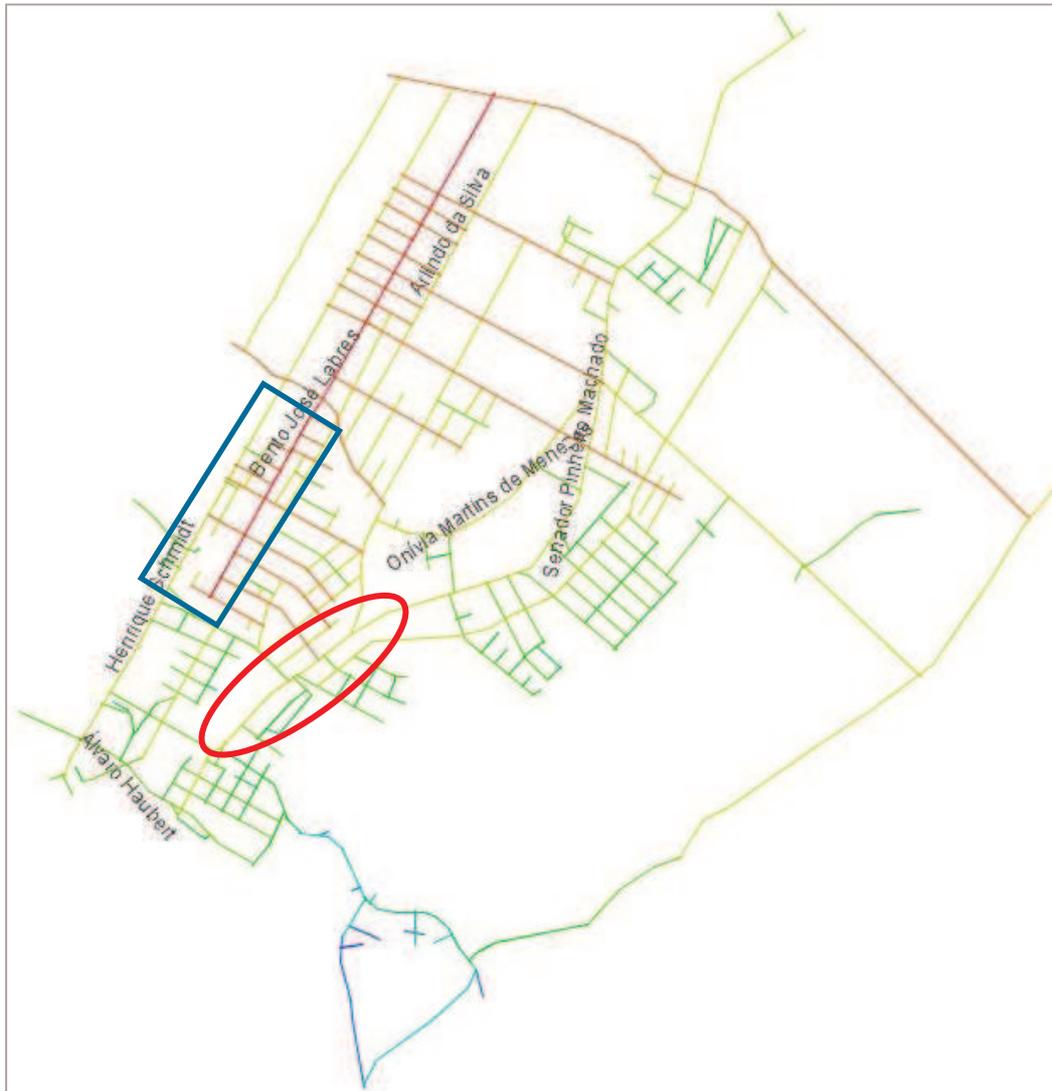
○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Projeto de Requalificação do Bairro São Francisco

FONTE: Elaborado pela autora

Verifica-se na figura 15 a medida de profundidade da Rua Bento José Labres para o restante da cidade, isso se deve ao fato de haver uma quantidade considerável de ruas que interceptam a Rua Bento José Labres.

Ao considerarmos a figura 16 que representa o sistema proposto no PDDURA, observamos que tal inserção na malha urbana só aumenta, tornando-se um eixo que conecta dois bairros através de um percurso menor.

Figura 16: MCP - Profundidade Bairro São Francisco



○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Projeto de Requalificação do Bairro São Francisco

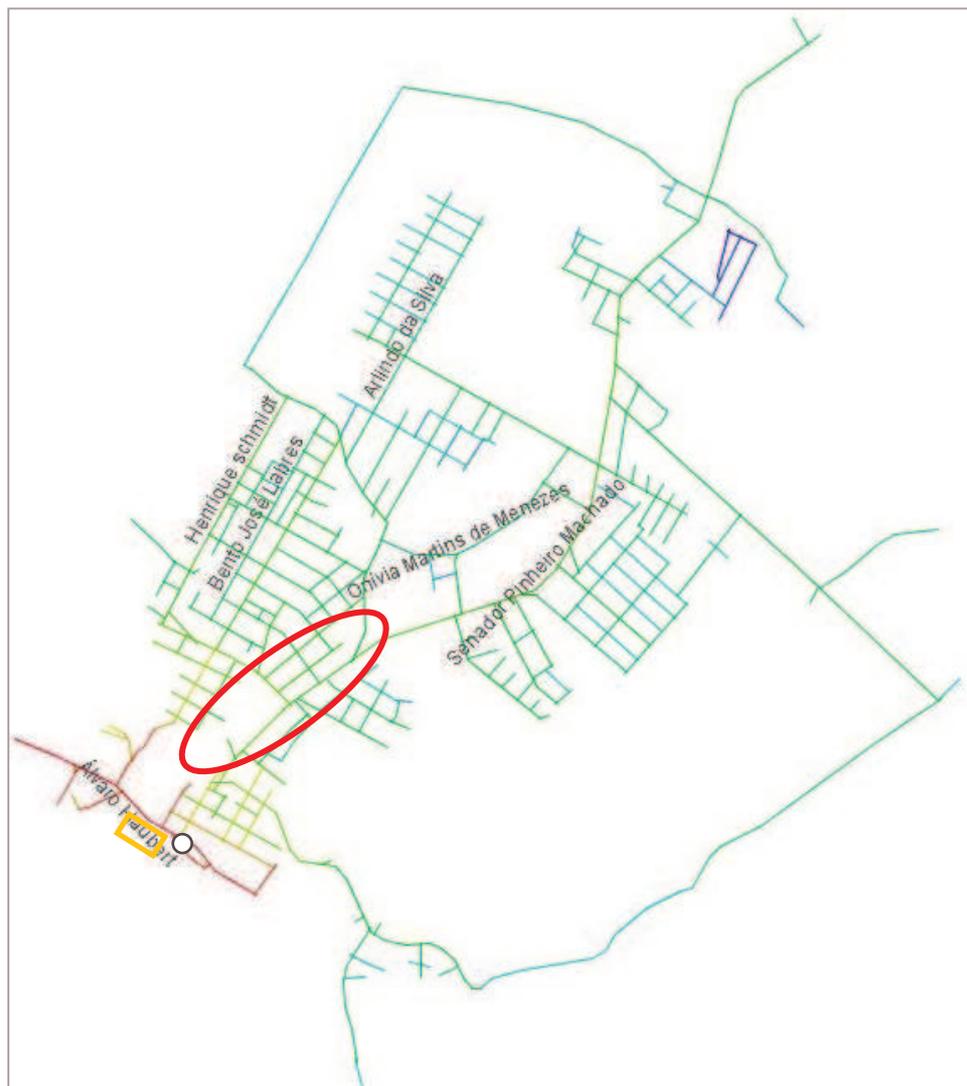
FONTE: Elaborado pela autora

d) Praça do Pescador

As figuras 17 e 18 apresentam os mapas de profundidade para a Rua Álvaro Haubert, local de chegada a Orla do Rio Taquari e da Prefeitura Municipal e onde será implantada uma praça para melhorar a acessibilidade dos turistas e pescadores ao rio.

Podemos observar na figura 17 que tal rua encontra-se parcialmente excluída do sistema, as causas podem ser devido a topografia do sistema não ser considerada no método de estudo utilizado ou pela implantação de uma rótula anterior a área, que teria descaracterizado a importância da área ou também pelo fato de poucas ruas estarem interligadas a esta.

Figura 17: MCA - Profundidade Praça do Pescador



○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Praça do Pescador; ○ Prefeitura Municipal

FONTE: Elaborado pela autora

Esta última hipótese parece ser mais convincente ao analisarmos o resultado das propostas do PDDURA (figura 18), onde podemos ver que mais ruas passam a interceptar a Rua Álvaro Haubert fazendo com que esta esteja mais acessível ao conjunto da cidade.

A acessibilidade à Praça do Pescador é um fator importante, pois representa uma facilidade de leitura por parte do estrangeiro (turista) a um espaço relacionado às origens da cidade, com importância histórica e cultural. Além disso, a implantação da Praça facilitará o acesso ao rio e a vista da Eclusa, amplamente visitado por pescadores da região e turistas, evidenciando a importância da Praça ser acessível aos olhos do estrangeiro.

Figura 18: MCP - Profundidade Praça do Pescador



○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Praça do Pescador; ○ Prefeitura Municipal

FONTE: Elaborado pela autora

e) Empresas de Calçados - Atlas Calçados e Aleanza Calçados

As empresas são atratores e analisar a acessibilidade da localização destas empresas dentro do sistema viário do município torna-se importante ao considerarmos os meios de transporte que os trabalhadores das fábricas utilizam e o percurso que precisam percorrer. Na sua maioria, os empregados chegam ao local de serviço a pé, de bicicletas ou de ônibus fretado pela empresa, e em minoria, de motocicleta ou de carro.

A empresa Atlas Calçados situa-se na Rua Henrique Schmidt e a empresa Aleanza Calçados situa-se na Rua Onívia Martins de Menezes.

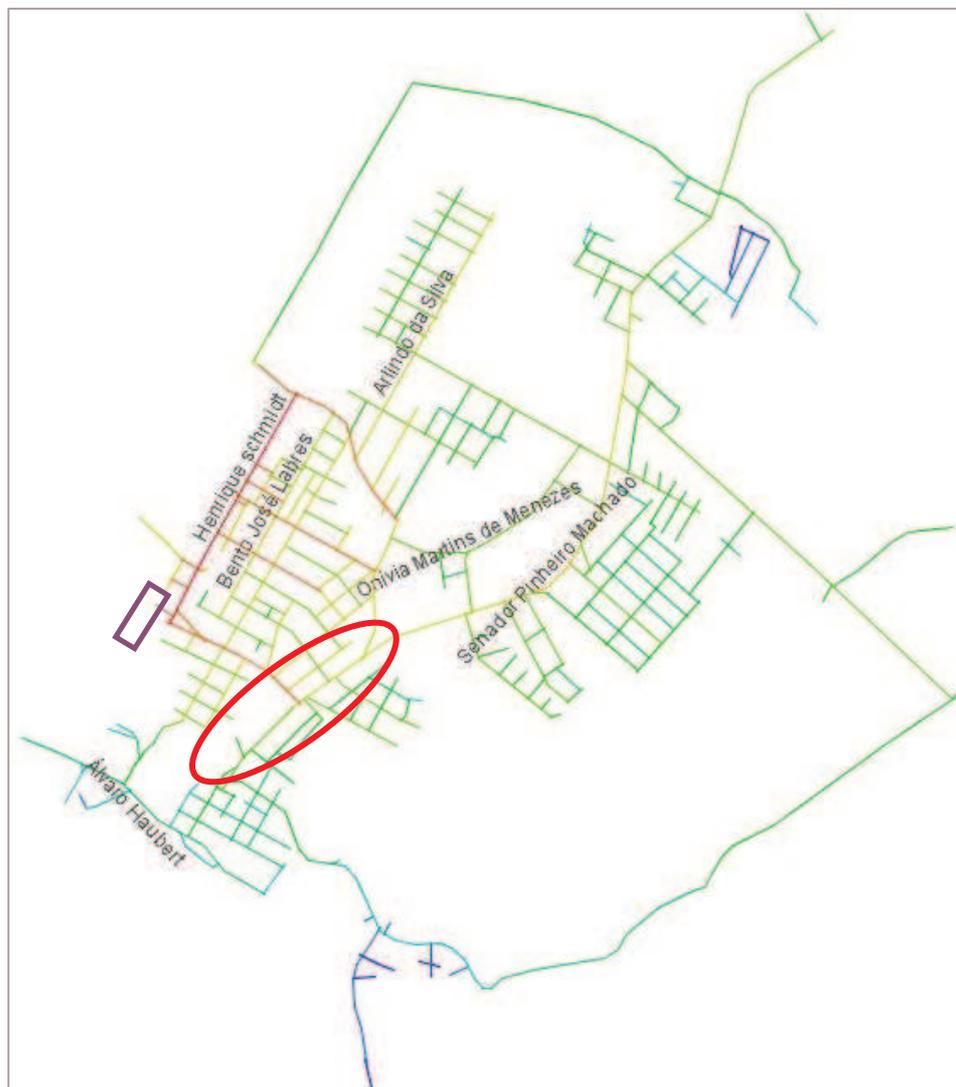
- Empresa Atlas Calçados:

Conforme podemos ver na figura 19, não apresenta boa acessibilidade ao restante da malha urbana. Se considerarmos o sistema proposto no PDDRA (figura 20) haverá uma mudança satisfatória com relação a acessibilidade.

Rua Henrique Schmidt, segundo o PDDURA, seria prolongada para ambas as extremidades e interligaria a Rua Álvaro Haubert (parte baixa da cidade, junto a orla) a Rua Adolino Leonard, rua que possui ligação com a rodovia RS 128, a rodovia de acesso ao município.

Este prolongamento facilitaria o escoamento da produção, sem atrapalhar o trânsito da avenida principal com veículos pesados, bem como facilitaria o acesso dos trabalhadores.

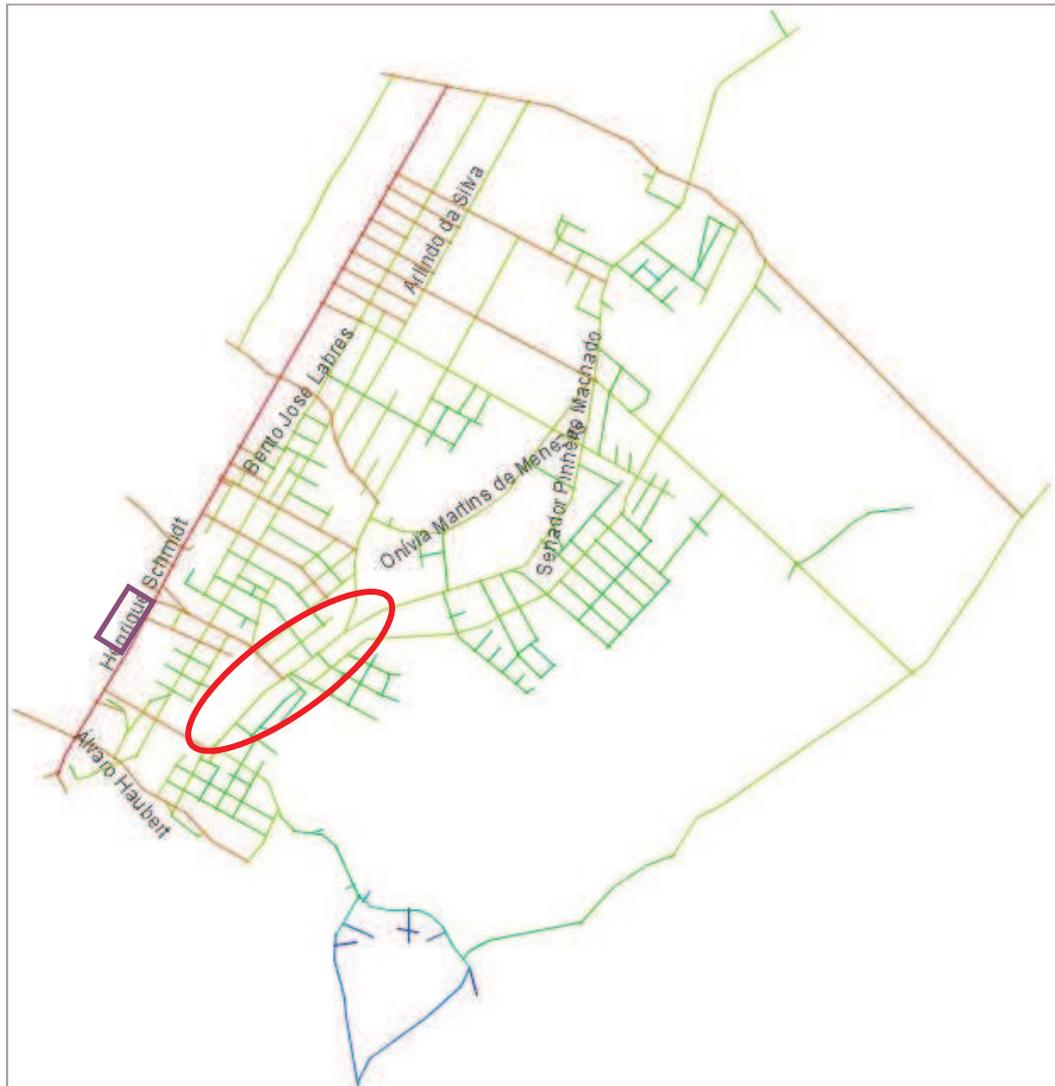
Figura 19: MCA - Profundidade Empresa Atlas



○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Empresa Atlas Calçados

FONTE: Elaborado pela autora

Figura 20: MCP - Profundidade Empresa Atlas



○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Empresa Atlas Calçados

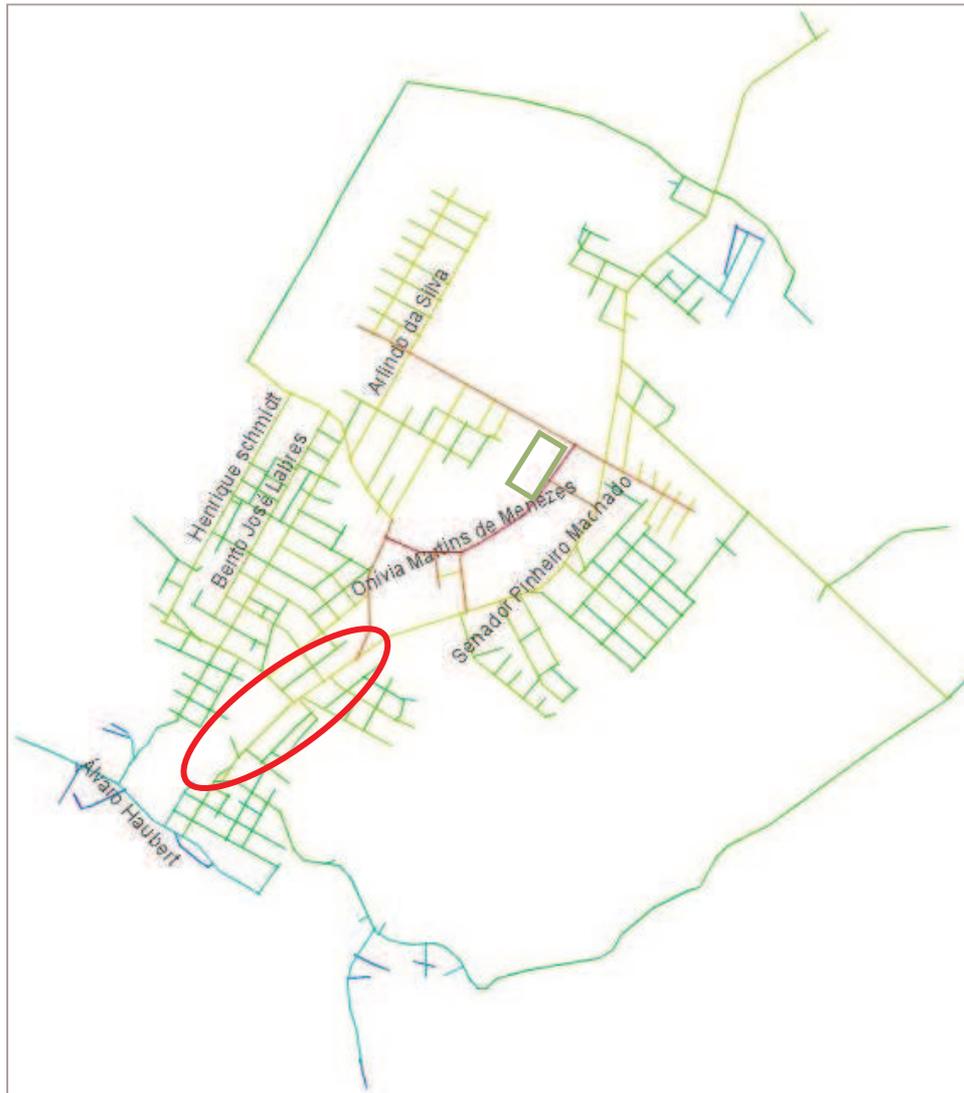
FONTE: Elaborado pela autora

- Empresa Aleanza Calçados:

A empresa situa-se na Rua Onívia Martins de Menezes, e como podemos observar na figura 21, a mesma não possui boa acessibilidade devido a quantidade reduzida de ruas que a interceptam. Isto ocorre devido ao tamanho do lote em que a empresa está edificada, onde além do prédio existe campo de futebol para funcionário além dos vazios urbanos ao longo da rua.

Na figura 22, podemos observar a o PDDURA propõem o prolongamento desta rua, mas isso não é representativo suficiente para melhorar a acessibilidade da rua, logo do empreendimento.

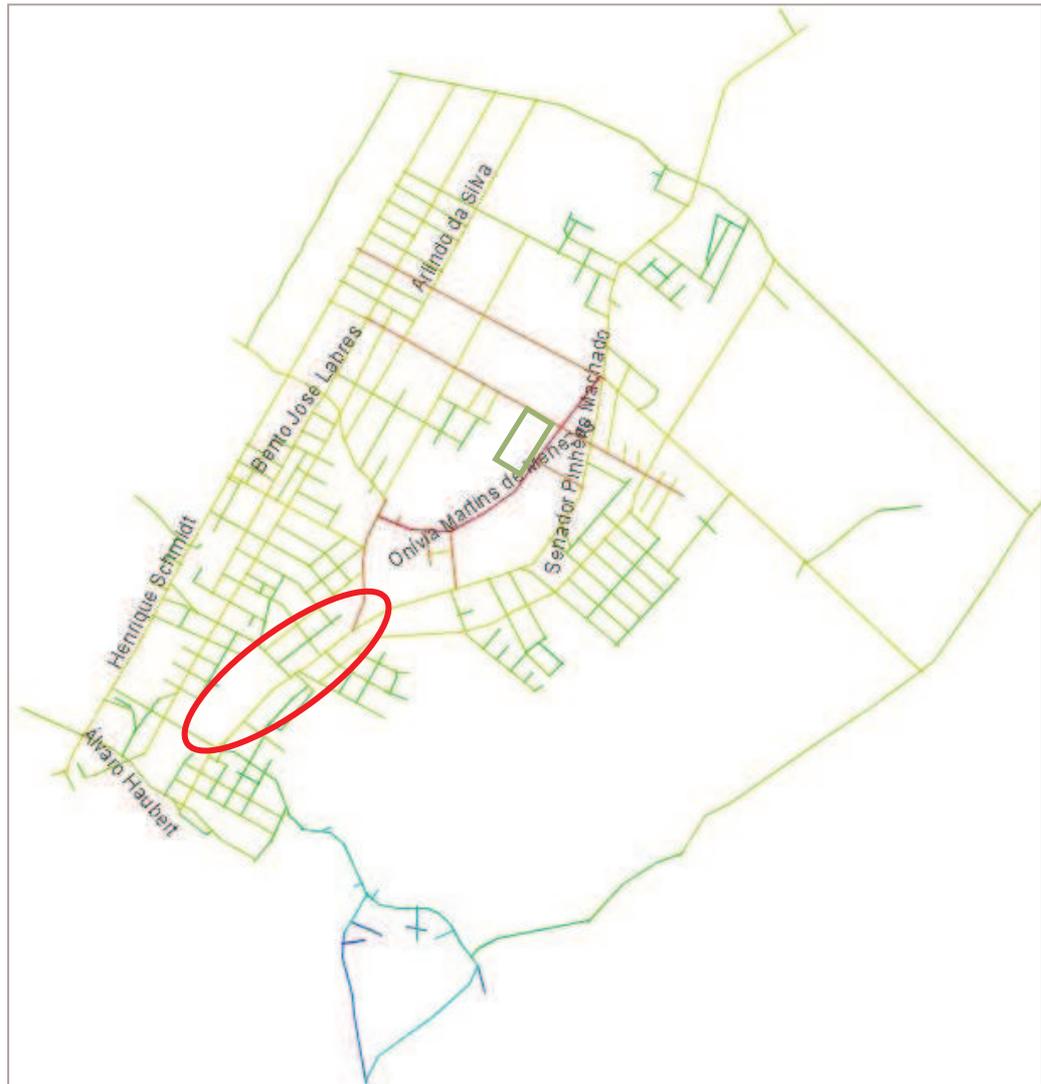
Figura 21: MCA - Profundidade Empresa Aleanza



○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Empresa Aleanza Calçados

FONTE: Elaborado pela autora

Figura 22: MCP - Profundidade Empresa Aleanza



○ Centro comercial de Bom Retiro do Sul; □ Empresa Aleanza Calçados

FONTE: Elaborado pela autora

3.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com o exposto na seção anterior, podemos dizer que a malha urbana atual de Bom Retiro do Sul caracteriza-se pela falta de continuidade o que gera deficiência na acessibilidade do sistema. A avenida principal detém a maior parte do tráfego de veículos, sendo a principal alternativa de via para trafegar.

Assim, a avenida principal obviamente é saturada pelo trânsito de veículos, pedestres e ciclistas por ser referência para a instalação de comércios e serviços e por ser a única via

com infra-estrutura para suportar o tráfego diário que liga parte baixa com a parte alta da cidade.

Através da análise dos resultados obtidos pelo software se torna nítida a necessidade de se reestruturar o sistema viário da cidade, para que a avenida principal não seja a única alternativa de percurso que permite acessar as demais partes da cidade, gerando conflitos diários entre pedestres e veículos.

Com relação à integração global o fato de passar a existir novas alternativas de percurso (linhas amarelas no mapa) na proposta de reestruturação do sistema contida no PDDURA aumenta a acessibilidade do sistema. Mais ruas passarão a serem interceptadas por outras ruas melhorando assim a acessibilidade do sistema. Provavelmente o fluxo de pedestres e veículos diminuirá na avenida principal, se considerarmos que a mesma não será a única via que interligará a cidade baixa com o restante do município.

Além do mais, com a execução dos projetos propostos pela administração municipal, haverá um aumento no movimento de pedestres, ciclistas e veículos nos locais de implantação e o problema vivido pela existência de somente uma via principal tende a aumentar.

Serão favorecidos os pedestres e ciclistas que terão alternativas de menor percurso para chegarem aos locais de trabalho, moradia e de comércio/prestação de serviços. Os condutores de veículos e demais usuários terão a opção de outras rotas, podendo desviar do movimento existente nas ruas comércio e prestação de serviços, bem como do movimento gerado nos horários de entrada e saída das fábricas e colégios.

Com tudo, os resultados encontrados neste estudo foram satisfatórios. Fica evidente que com a implantação do sistema viário do PDDURA a acessibilidade do município vai melhorar o acesso dos munícipes de baixa renda que irão morar no Loteamento “Construindo um Futuro”, e dos que hoje vivem no bairro São Francisco, bairro que sofrerá as intervenções de requalificação, ao conjunto de benefícios urbanos. Também irá refletir no acesso dos turistas e pescadores ao local de implantação da Praça do Pescador, que é histórico e de lazer, bem como no acesso dos trabalhadores às empresas e da carga e descarga das indústrias.

Cabe aos empreendedores urbanos, aos proprietários das glebas de vazios urbanos e a administração municipal entrarem em acordo para que uma reestruturação viária seja

executada (seja a proposta do PDDURA ou outra alternativa|) e traga aos benefícios esperados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu analisar a acessibilidade do sistema viário do município de Bom Retiro do Sul, mas apresenta alguns limites. O fato é que a utilização de modelos envolve uma simplificação da realidade, seja pela não consideração da topografia, das atividades atratoras e/ou pela distância considerada ser a topológica e não geográfica. E, podemos acrescentar ainda, o forma de traçar as linhas axiais, que podem sofrer variação com relação a forma como é feito, podendo gerar resultados diferentes.

Certamente a utilização de um software, mesmo que de forma a simplificar a realidade, é muito válida pois permite tratar de forma objetiva e quantitativa, fenômenos urbanos complexos, como é o caso da acessibilidade urbana.

O uso do método também possibilita uma ferramenta rápida para testar alternativas de traçados viários, testando o seu desempenho e seus impactos na acessibilidade de todo o município.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, Priscilla; RAIÁ JUNIOR, Archimedes Azevedo. Mobilidade e Acessibilidade Urbana Sustentáveis: A Gestão da Mobilidade no Brasil. In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA ASSOCIAÇÃO DE UNIVERSIDADES DE MONTIVIDÉU - AUGM, VI, 2009, São Carlos. **Anais de Eventos da UFSCAR 8ª Jornada Científica e Tecnológica**. São Carlos - SP: UFSCAR, 2009 v. 5. p. 1-15

BARROS, Ana Paula Borba Gonçalves. **Estudo Exploratório da Sintaxe Espacial com Ferramentas de Alocação de Tráfego**. 2006. 171 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2006.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Resultados Preliminares do Censo Demográfico 2010. Bom Retiro do Sul, 2011. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 01 de setembro de 2011.

BOM RETIRO DO SUL. Setor de Cadastro. Mapa Cadastral do Município de Bom Retiro do Sul de 2000. Disponível em: < <http://www.bomretirodosul.rs.gov.br/>>

MEDEIROS, Lucas Figueiredo de. **Linhas de Continuidade no Sistema Axial**. 2004. 104 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, 2004.

MEDEIROS, Lucas Figueiredo de. **Mindwalk 1.0 – Space Syntax Software**. 2005. 16 p. Manual – Laboratório de Estudos Avançados de Arquitetura – LA da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, 2005.

VARGAS, Júlio Celso. **Sintaxe Espacial – Entrando de Leve**. 2009. Postado em 03 de setembro de 2009 no Blog Urbanismo. Disponível em: <<http://urbanismo.arq.br/>>. Acesso em: 01 de jun de 2011.

BOM RETIRO DO SUL. **Lei nº 3.402, de 15 de dezembro de 2008**. Institui o Plano Diretor de desenvolvimento Urbano, Rural e Ambiental. Bom Retiro do Sul, RS, 15 de dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.bomretirodosul.rs.gov.br/>. Acesso em 04 set. 2011.

TEIXEIRA, Leila Soares. **Sintaxe Espacial: Um Estudo de Caso**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco. Brasília, DF, 2008.

SABOYA, Renato. **Sintaxe Espacial**. 2007. Postado em 03 de setembro de 2007 no Blog Urbanidades. Disponível em: < <http://urbanidades.arq.br/2007/09/sintaxe-espacial/>>. Acesso em: 01 jun. 2011.

SILVA, André de Souza. **Modelagem, Mensuração e Simulação do Movimento de Pedestres e veículos**. 2010. 300 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2010.

ZAMPIERI, Fábio Lúcio Lopes. **Modelo Estimativo de Movimento de Pedestres Baseado em Sintaxe Espacial, Medidas de Desempenho e Redes Neurais Artificiais**. 2006. 274 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2006.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO ESTRATÉGICA DO TERRITÓRIO URBANO

GIOVANA MULINARI

SINTAXE ESPACIAL E A ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE NO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO DO SUL

PORTO ALEGRE
2011