

**FACULDADE DOCTUM
NATIELLE APARECIDA DE OLIVEIRA CABRAL**

**ESTUDO DOS IMPACTOS PROVOCADOS POR EMPREENDIMENTOS
MULTIFAMILIARES EM ALVENARIA ESTRUTURAL NA CIDADE DE JUIZ DE
FORA – MG COM AUXÍLIO DO GEORREFERENCIAMENTO**

JUIZ DE FORA
2019

NATIELLE APARECIDA DE OLIVEIRA CABRAL

**ESTUDO DOS IMPACTOS PROVOCADOS POR EMPREENDIMENTOS
MULTIFAMILIARES EM ALVENARIA ESTRUTURAL NA CIDADE DE JUIZ DE
FORA – MG COM AUXÍLIO DO GEORREFERENCIAMENTO**

Monografia de Conclusão de Curso, apresentada ao curso de Engenharia Civil, Faculdade Doctum de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovada pela seguinte banca examinadora.

Orientador (a): Prof^a. Mestre Ana Cristina Junqueira Ribeiro

JUIZ DE FORA
2019

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Faculdade Doctum/JF

Cabral, Natielle Aparecida de Oliveira.

Estudo dos Impactos provocados por Empreendimentos em Alvenaria Estrutural em Juiz de Fora - MG com auxílio do Georreferenciamento/ Natielle Aparecida de Oliveira Cabral – Juiz de Fora, MG, 2019.

58 folhas.

Monografia (Curso de Engenharia Civil) - Faculdade Doctum Juiz de Fora.

1. Alvenaria Estrutural. 2. Edifícios Multifamiliares. 3. Construção Civil. 4. Mobilidade Urbana. I. Título. II Faculdade

NATIELLE APARECIDA DE OLIVEIRA CABRAL

**ESTUDO DOS IMPACTOS PROVOCADOS POR EMPREENDIMENTOS
MULTIFAMILIARES EM ALVENARIA ESTRUTURAL NA CIDADE DE JUIZ DE
FORA – MG COM AUXÍLIO DO GEORREFERENCIAMENTO**

Monografia de Conclusão de Curso,
submetida à Faculdade Doctum de Juiz de
Fora, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil e
aprovada pela seguinte banca
examinadora.

Prof^a. (Mestre Ana Cristina Junqueira Ribeiro)
Orientador (a) e Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

Prof^a. Liércio Feital Motta Junior
Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

Prof^a. Henrique Guilherme David Zacarias
Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

Examinada em: ___/___/___

AGRADECIMENTOS

Aqui deixo a minha eterna gratidão a todos que estiveram presentes nesta jornada tão importante em minha vida.

Agradeço primeiramente à Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida e por me abençoar todos os dias com o seu amor infinito.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram e me apoiaram em todos os momentos desta jornada, com muito carinho e apoio não mediram esforços para que eu chegasse até aqui, sem eles nada disso seria possível.

Aos meus irmãos Guilherme e Felipe, pelo apoio, pela torcidos e também por me proporcionarem vários momentos de alegria.

Ao meu namorado Victor, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, por acreditar que eu seria capaz de superar todos os obstáculos para chegar até aqui.

Agradeço à minha orientadora Ana Cristina Junqueira Ribeiro, que sempre acompanhou a minha jornada acadêmica de perto, por sempre ser muito atenciosa comigo e por ter contribuído muito para a realização deste trabalho. Sou imensamente grata por todo seu apoio e incentivo.

Agradeço a participação dos professores Ricardo Stahlschmidt Pinto Silva e Christian Ribeiro, a ajuda de vocês foi essencial para que este trabalho fosse concluído satisfatoriamente.

Agradeço aos parentes e amigos, que contribuíram de forma direta ou indireta ao longo desta jornada, por sempre torcerem e vibrarem com minhas conquistas.

RESUMO

CABRAL, NATIELLE AP. DE OLIVEIRA. **ESTUDO DOS IMPACTOS PROVOCADOS POR EMPREENDIMENTOS EM ALVENARIA ESTRUTURAL EM JUIZ DE FORA - MG COM AUXÍLIO DO GEORREFERENCIAMENTO.** Número de folhas (Ex.: 58f.). Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2019.

A alvenaria estrutural tem sido largamente utilizada na construção civil brasileira, o interesse pelo método construtivo foi decorrente de seu grande potencial de racionalização e produtividade, que possibilita construções com bom desempenho tecnológico aliado a altos índices de qualidade e economia. Em Juiz de Fora – MG duas grandes construtoras e incorporadoras possuem foco na construção de empreendimentos verticalizados, no segmento de habitação popular, enquadrados no Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida (MCMV) e objetivam velocidade, qualidade e baixo custo em todos seus empreendimentos empregando a alvenaria estrutural como método construtivo. Neste contexto, a inserção no espaço urbano de grandes empreendimentos multifamiliares tem sido intensa em Juiz de Fora, contribuindo para o crescimento das diversas regiões da cidade. Porém essa expansão urbana acelerada e desorganizada, muitas vezes sem um planejamento prévio, tem conduzido a cidade em direção à insustentabilidade, acarretando diminuição na qualidade de vida dos habitantes e nas condições de infraestrutura urbana, mas em contrapartida tem contribuído para o crescimento e desenvolvimento de áreas afastadas do centro. No presente trabalho foi realizado o mapeamento de empreendimentos de cunho social em alvenaria estrutural através de uma ferramenta de Geoprocessamento e uma breve análise de impactos gerados no entorno com relação às demandas de mobilidade e infraestrutura urbana, que englobam serviços públicos e privados de saúde, educação, saneamento, transporte e comércio local, baseadas em técnicas de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV).

Palavras-chave: Alvenaria Estrutural, Edifícios Multifamiliares, Construção Civil, Mobilidade Urbana.

ABSTRACT

Structural masonry has been widely used in Brazilian civil construction, interest in the constructive method was due to its great potential for rationalization and productivity which enables buildings with good technological performance combined with high quality and economy indices. In Juiz de Fora - MG two large construction companies and developers are focused on the construction of verticalized projects, in the popular housing segment, insed the Federal Government Program “Minha Casa Minha Vida” (MCMV) with objective is speed, quality and low cost in all their enterprises using structural masonry as constructive method. In this context, the insertion in urban space of large multifamily enterprises has been intense in Juiz de Fora, contributing to the growth of the various regions of the city. But this accelerated and disorganized urban expansion, oftentimes without previous planning is directing the city to unsustainability, decreasing the quality of life of the inhabitants and conditions of urban infrastructure, but has contributed to the growth and development of areas away from the center. In the present work, the mapping of social enterprises in structural masonry through a Geoprocessing tool and a quick analysis of the impacts generated, related to the demands of urban mobility and infrastructure, encompassing public and private services of health, education, sanitation, transportation, and local commerce, based on Neighborhood Impact Study techniques.

Keywords: Structural Masonry, Multifamily Buildings, Civil Construction, Urban Mobility

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Bloco de cerâmica, bloco de concreto e bloco de sílico-calcáreos	21
Figura 2 - Armadura vertical e horizontal	24
Figura 3 - Elementos da alvenaria estrutural.....	27
Figura 4 - Quase 4 mil imóveis do PMCMV serão construídos em Juiz de Fora.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definições de Alvenaria.....	16
Quadro 2 –Tipos e Classificações de Alvenaria Estrutural.....	19
Quadro 3 – Empreendimentos MRV de 2013 a 2019.....	38
Quadro 4 – Empreendimentos INTER de 2013 a 2019.....	39
Quadro 5 – Impactos e Proposição de Medidas Preventivas na Fase de Implantação.....	41
Quadro 6 – Impactos e Proposição de Medidas Preventivas na Fase de Operação.....	44
Quadro 7 – Quantidade de Instituições de Ensino por região.....	46
Quadro 8 – Quantidade de Unidades de Saúde por região.....	47
Quadro 9 – Vazões estimadas de água e de coleta de esgoto para cada empreendimento.....	48
Quadro 10 – Vazões estimadas de água e de coleta de esgoto para cada empreendimento.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
BDG	BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS
CESAMA	COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA
EIV	ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA
GPS	SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL
HIS	HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL
MNT	MODELAGEM NUMÉRICA DE TERRENO
PGV	POLO GERADOR DE VIAGENS
PJF	PREFEITURA DE JUIZ DE FORA
PMCMV	PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA
SETTRA	SECRETARIA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO
SIG	SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS
UBS	UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
3 METODOLOGIA.....	13
4 JUSTIFICATIVA.....	14
5 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
5.1 Alvenaria Estrutural e seus aspectos.....	15
5.1.1 Considerações Iniciais.....	15
5.1.2 Conceituação da Alvenaria Estrutural.....	17
5.1.3 Alvenaria Estrutural no Brasil.....	19
5.2 Componentes da Alvenaria Estrutural.....	20
5.2.1 Unidades.....	20
5.2.2 Argamassa.....	22
5.2.3 Graute.....	23
5.2.4 Armaduras.....	24
5.3 Edifícios em Alvenaria Estrutural - A coordenação e compatibilização do Projeto.....	25
5.4 Exigências quanto aos métodos e técnicas da alvenaria estrutural em edifícios populares.....	26
5.5 Geoprocessamento.....	27
5.5.1 Conceitos e Definições.....	28
5.5.2 Georreferenciamento.....	29
5.6 Mobilidade Urbana.....	30

5.6.1 Definições de Mobilidade Urbana.....	30
5.7 Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV.....	32
5.8 Polos Geradores de Viagens (PGV's).....	33
5.9 Saneamento Básico.....	34
6. BREVE PANORAMA DO DÉFICIT HABITACIONAL EM JUIZ DE FORA.....	35
7. DESCRIÇÃO DE ESTUDO DE CASO.....	36
7.1 Crescimento da Alvenaria Estrutural em Juiz de Fora.....	36
7.2 Caracterização dos Empreendimentos.....	38
8. ANÁLISES E RESULTADOS DOS EMPREENDIMENTOS QUANTO A MOBILIDADE URBANA.....	40
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS.....	52
ANEXOS.....	54

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil está em constante evolução e a busca por melhores técnicas construtivas para promover o crescimento e possibilitar melhores investimentos no setor é de grande importância e necessidade para contribuir com novos empreendimentos no mercado imobiliário cada vez mais competitivo. Para a implantação desses empreendimentos é necessário a aplicação de novas técnicas e novos métodos construtivos, a fim de obter a melhora e eficiência dos processos envolvidos na construção relacionados a um menor custo do empreendimento.

O interesse pela alvenaria estrutural cresceu de forma significativa nos últimos anos, conseqüente do avanço da construção civil e das prioridades impostas pelas empresas do ramo da construção, principalmente pelas condições favoráveis que se obtém em termos de economia aliado a racionalização da construção, onde tem-se como objetivo diminuir custos e prazos e ainda manter a qualidade do empreendimento.

O sistema construtivo em alvenaria estrutural é muitas vezes associado, equivocadamente, aos projetos de baixa qualidade, como habitações de interesse social, porém o método construtivo tem sido reconhecido atualmente como o mais difundido em todo o Brasil e utilizados também em projetos de alto padrão, com isso percebe-se que não se tem mais barreiras para a utilização da alvenaria estrutural (Gonçalves *et.al.*,2014).

As construções atuais, em sua maioria, ainda utilizam a alvenaria comum como método construtivo, porém a alvenaria estrutural vem ganhando espaço no mercado, principalmente na construção de edifícios de médio e grande porte. Visto que a utilização desse sistema construtivo em edifícios de grande escala e maior repetição aperfeiçoa o processo de construção, tornando-o mais rápido e conseqüentemente mais econômico. Além de reduzir a geração de entulhos e o desperdício de materiais, tornando o canteiro de obra mais organizado e limpo (Tauil *et.al.*, 2010).

O presente trabalho pretende georreferenciar empreendimentos em alvenaria estrutural na cidade de Juiz de Fora – MG utilizando o programa ArcGis. Afim de caracterizar o método construtivo, identificar os pontos da cidade onde essas construções têm se concentrado e analisar o impacto causado na região com a expansão urbana acelerada, muitas vezes sem um planejamento prévio.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é fazer um mapeamento dos empreendimentos multifamiliares construídos em alvenaria estrutural na cidade de Juiz de Fora – MG com o auxílio do georreferenciamento.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar o sistema construtivo;
- Analisar como o sistema construtivo em alvenaria estrutural foi disseminado na cidade;
- Caracterizar o crescimento acelerado que o entorno muitas vezes não acompanha, apontando o impacto de vizinhança ocasionado;
- Fazer uma breve análise da mobilidade urbana que é afetada com a migração para essas áreas da cidade.

3. METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho se dividiu em duas etapas, onde na primeira foram realizadas pesquisas através de monografias, artigos, leis, teses e dissertações, com a finalidade de adquirir conhecimentos e o entendimento de conceitos e técnicas relacionadas ao sistema construtivo em alvenaria estrutural, ao geoprocessamento e mobilidade urbana. Na segunda etapa, foram realizadas coleta de informações, como a localização do empreendimento na cidade, o nome do empreendimento, construtora responsável pela obra, o ano da construção, tipologia existente e número de unidades habitacionais. Para fazer o mapeamento dos empreendimentos utilizando imagens do Sistema Google, foi coletado os endereços dos empreendimentos e obtido as coordenadas pelo Google Maps.

A metodologia aplicada neste estudo consistiu primeiramente em uma revisão de literatura, onde a pesquisa bibliográfica concentra-se na busca de informações e estudos relacionados ao sistema construtivo em alvenaria estrutural, mobilidade urbana e nas aplicações do georreferenciamento. A proposta de metodologia do trabalho será desenvolvida considerando as seguintes etapas gerais:

1. Revisão bibliográfica abordando os principais conceitos introdutórios ao tema;
2. Levantamento dos dados para realizar o mapeamento dos empreendimentos com o auxílio do georreferenciamento;
3. Análise das informações obtidas e do mapeamento confeccionado.

Com o auxílio do georreferenciamento é possível definir um imóvel quanto a sua forma, localização e dimensão. Graças a ele, é possível descrever os seus limites e características, e situá-lo no mapa, ou seja, lhe dar um endereço. Já o geoprocessamento permite a coleta e o tratamento de dados e imagens georreferenciadas para a produção de informações geográficas.

Na cidade de Juiz de Fora - MG a alvenaria estrutural encontra-se bastante disseminada, grandes construtoras consideram o sistema construtivo como o mais utilizado e confirmam a economia e a agilidade de construção como condições favoráveis do método. Essa pesquisa visa diagnosticar como o adensamento provocado por esses conjuntos habitacionais em alvenaria estrutural impactou a infraestrutura urbana, o comércio local e os serviços públicos e privados prestados.

4. JUSTIFICATIVA

O tema envolvendo alvenaria estrutural foi escolhido para o desenvolvimento desta pesquisa por se tratar de um sistema construtivo muito utilizado em várias regiões do país, conseqüente do avanço da construção civil. Na cidade de Juiz de Fora - MG a alvenaria estrutural em blocos se encontra bastante difundida, com isso a inserção de empreendimentos de grande porte que utilizam o método tem sido intensa e é evidenciada como uma tecnologia construtiva racionalizada que proporciona diversas vantagens.

Considerando este aspecto, justificou-se a importância de um estudo que irá caracterizar o crescimento acelerado de edifícios de grande porte em alvenaria estrutural na cidade de Juiz de Fora, bem como o impacto causado nas regiões onde tais empreendimentos foram implantados.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Alvenaria estrutural e seus aspectos

O sistema construtivo em Alvenaria Estrutural tem ganhado espaço no cenário mundial da construção devido ao seu potencial de racionalização e produtividade, que possibilita construções com bom desempenho tecnológico aliado a altos índices de qualidade e economia. Neste capítulo será caracterizado o sistema construtivo, os componentes empregados, a disseminação do sistema e as principais exigências de projeto.

5.1.1 Considerações Iniciais

A alvenaria é um material de construção tradicional que tem sido usado há milhares de anos e está entre as mais antigas formas de construção empregadas pelo homem, sendo amplamente utilizada em vários tipos de construção, como habitações, templos religiosos, monumentos e etc. Com a utilização de blocos de diversos materiais, como argila, pedra e outros, foram produzidas obras que desafiaram o tempo, atravessando séculos ou mesmo milênios e chegando até nossos dias como verdadeiros monumentos de grande importância histórica. Outras edificações não têm

grande importância histórica geral, mas, dentro do sistema construtivo estudado, acabaram se tornando marcos a serem mencionados (Ramalho et. al., 2003).

A história aponta que a alvenaria conta com obras que são verdadeiros marcos históricos da humanidade, construídos a milhares de anos atrás e que permanecem até os dias de hoje, como exemplos podem ser citadas algumas construções importantes como as Pirâmides de Gizé no Egito construída em torno de 2560 a.C., o Coliseu em Roma construído em 70 d.C., a Basílica de Santa Sofia na Turquia construída em 537 d.C., as muralhas da China, entre tantas outras. Porém desde sua origem, essas estruturas foram dimensionadas empiricamente e desenvolvidas com base na experiência acumulada por seus construtores.

Em suas formas primitivas a alvenaria foi construída tipicamente com tijolos de barro de baixa resistência ou de pedra, sendo o projeto baseado em métodos empíricos. Ao longo do tempo, foram desenvolvidas unidades de cerâmica cozida e de outros materiais de alta resistência, no entanto a aplicação de métodos empíricos de projeto e construção se manteve até o século 20. Apenas recentemente a alvenaria passou a ser tratada como um verdadeiro material de engenharia, passando o projeto dessas estruturas a ser baseado em princípios científicos rigorosos. Esse fato foi influenciado por um aumento significativo na pesquisa básica e aplicada ao longo dos últimos 50 anos (Ramalho et. al., 2003).

Para possibilitar o entendimento algumas definições importantes segundo Caporrino (2018) estão especificadas no Quadro 1:

Quadro 1 - Definições de Alvenaria

Definições	
Alvenarias	São conjuntos compostos de unidades menores, podendo ou não ser unidas por material ligante, justapostas em camadas horizontais que se sobrepõem umas às outras.
Alvenarias não estruturais	Apresentam as seguintes finalidades: compartimentar ambientes, podendo ser internas ou externas (estas últimas delimitam a edificação); resistir ao seu peso próprio e a pequenas cargas de ocupação, como prateleiras e lavatórios; resistir às cargas de ventos e às solicitações de tentativa de intrusão sem que a segurança dos ocupantes da edificação seja prejudicada; resistir a certo nível de impacto sem entrar em ruína; resistir à ação do fogo, não contribuindo para o início de um incêndio nem para a propagação de chamas e calor, e não produzindo gases tóxicos quando em combustão.

<p>Alvenarias estruturais</p>	<p>Além de ter as mesmas finalidades da alvenaria não estrutural, servem também como suporte estrutural. Conforme o cálculo das cargas a serem suportadas, podem ser providas de pontos de graute e armaduras para aumentar sua capacidade portante.</p>
--------------------------------------	--

Fonte: Adaptado de Caporrino (2018)

5.1.2 Conceituação da Alvenaria Estrutural

A alvenaria utilizada na construção pode ser classificada como um produto de composição básica, constituídos de blocos ou de tijolos unidos entre si por argamassa, criando um conjunto com estabilidade e resistência.

A Associação Brasileira da Construção Industrializada (ABNT 1990, p. 17) define alvenaria moderna de blocos industrializados da seguinte maneira: “São construções formadas por blocos industrializados de diversos materiais, suscetíveis de serem projetadas para resistirem a esforços de compressão única ou ainda a uma combinação de esforços, ligados entre si pela interposição de argamassa e podendo ainda conter armadura envolta em concreto ou argamassa no plano horizontal e/ou vertical. ”

De acordo com Tauil (2010), a alvenaria é o conjunto de peças justapostas fixadas em sua interface, por uma argamassa adequada, gerando um elemento vertical coeso. O conjunto coeso formado tem a função de vedar espaços, promover segurança, resistir a impactos, resistir a cargas oriundas da gravidade, à ação do fogo, isolar e proteger acusticamente os ambientes, contribuir para a manutenção do conforto térmico, além de impedir a entrada de vento e chuva no interior dos ambientes.

Já para Sampaio (2010) a alvenaria estrutural é um método construtivo onde os elementos que exercem a função estrutural são a própria alvenaria, não fazendo uso de pilares e vigas, o que propicia redução de custos, tornando o sistema bastante vantajoso. Entretanto, Camacho (2006) conceitua alvenaria estrutural como um sistema construtivo no qual, os elementos que exercem a função estrutural são de alvenaria, sendo os mesmos projetados, dimensionados e executados de forma racional. Em alvenaria estrutural não se utilizam pilares e vigas, pois as paredes chamadas de portantes compõem a estrutura da edificação e distribuem as cargas uniformemente ao longo das fundações (Tauil *et.al.* , 2010).

Diferente dos sistemas construtivos convencionais que empregam o uso de pilares e vigas para resistir as cargas, a alvenaria estrutural é caracterizada por utilizar as paredes do edifício como único elemento de suporte. Com isso apresenta dupla função, as paredes atuam como elementos de vedação e também como elementos resistentes a cargas verticais de laje, ocupação e peso próprio e a cargas laterais resultantes da ação do vento. Pela dupla função que seus elementos básicos (paredes) desempenham nas edificações, ou seja, vedação e resistência, o subsistema estrutural confunde-se com o próprio processo construtivo.

Ainda segundo Tauil (2010), o sistema construtivo em alvenaria de blocos de concreto propicia flexibilidade, modularidade, componentes industrializados, normalização e custos extremamente competitivos proporcionando vantagens significativas no processo de racionalização da construção quando comparado a outros processos mais tradicionais.

O principal conceito estrutural ligado à utilização da alvenaria estrutural é a transmissão de ações através de tensões de compressão. Esse é o conceito crucial a ser levado em conta quando se discute a alvenaria como processo construtivo para elaboração de estruturas (Ramalho et.al., 2003).

Para Caporrino (2018), o conceito de utilização da alvenaria é a transmissão de cargas por meio de tensões predominantemente de compressão. Isso justifica o início do desenvolvimento construtivo ter sido basicamente o empilhamento de unidades.

A alvenaria estrutural, por sua vez, é toda a estrutura em alvenaria, predominantemente laminar, dimensionada por procedimentos racionais de cálculo para suportar cargas além do seu peso próprio, é amplamente empregada na construção de estruturas e se situa entre os sistemas industrializados, visto que o componente básico de seus elementos estruturais, o bloco é uma peça modular feita em fábrica e o sistema construtivo é racionalizado. No Quadro 2, Tauil (2010) classifica a alvenaria estrutural quanto ao processo construtivo empregado, em:

Quadro 2 - Tipos e Classificações de Alvenaria Estrutural

Tipos de Alvenaria Estrutural	Classificações
<p align="center">Armada ou Parcialmente Armada</p>	<p>Recebe reforços em algumas regiões, devido a exigências estruturais. São utilizadas armaduras passivas de fios, barras e telas de aço dentro dos vazios dos blocos e posteriormente grauteados, além do preenchimento de todas as juntas verticais.</p>
<p align="center">Não Armada</p>	<p>Não recebe graute, mas os reforços de aço (barras, fios e telas) apenas por razões construtivas - vergas de portas, vergas e contravergas de janelas e outros reforços construtivos para aberturas - e para evitar patologias futuras: trincas e fissuras provenientes da acomodação da estrutura, movimentação por efeitos térmicos, de vento e concentração de tensões.</p>
<p align="center">Protendida</p>	<p>Reforçada por uma armadura ativa (pré-tensionada) que submete a alvenaria a esforços de compressão. Esse tipo de alvenaria é pouco utilizado, pois os materiais, dispositivos e mão de obra para a protensão têm custo muito alto para o nosso padrão de construção.</p>

Fonte: Adaptado de Tauil (2010)

5.1.3 Alvenaria Estrutural no Brasil

Alvenaria é o sistema de construção mais difundido no Brasil e no mundo com a finalidade de separar ambientes internos e externos. A vasta utilização dessa solução construtiva é atribuída principalmente ao baixo custo e à facilidade de execução quando comparada com outros sistemas (Caporrino, 2018).

Além desses benefícios, intrínsecos à função, a alvenaria de blocos de concreto, quando tratada de forma adequada, proporciona vantagens significativas no processo de racionalização da construção quando comparada a outros processos mais tradicionais (Tauil, 2010).

A alvenaria estrutural no Brasil teve um grande crescimento na década de 80, com avanços em pesquisas que se iniciaram ainda na década de 70. Com a incorporação desta técnica por grandes empresas do ramo da construção, a alvenaria estrutural acabou se difundindo nas regiões sul e sudeste do país.

Atualmente, a alvenaria estrutural está disseminada em várias regiões do país e vem apresentando um constante avanço por inúmeras pesquisas realizadas, grandes investimentos da indústria para a produção de componentes (blocos, argamassas, ferramentas, etc.), bem como o desenvolvimento de novos materiais e o aprimoramento dos modelos de dimensionamento. Devido à estabilização da economia, a concorrência tem feito com que um número crescente de empresas passe a se preocupar mais com os custos, acelerando as pesquisas e a utilização de novos materiais (Ramalho et. al., 2003).

Ainda segundo Ramalho (2003), dentro do sistema de Alvenaria Estrutural, a alvenaria não-armada de blocos vazados de concreto parece ser um dos mais promissores, tanto pela economia proporcionada como pelo número de fornecedores já existentes. Com isso, para evitar experiências negativas e ampliar definitivamente os setores do mercado, é essencial o preparo dos profissionais que direta ou indiretamente estão envolvidos nos processos de implantação e operacionalização do sistema construtivo.

Mesmo sendo usada desde tempos antigos, à alvenaria estrutural na atualidade alcança maior rendimento uma vez que existe visão sistemática do processo, onde os projetistas compatibilizam os demais subsistemas: instalações, estrutura, vedações, tornando-se altamente industrializado, reduzindo a utilização de outros materiais desnecessários e a geração excessiva de resíduos (Bolzan, 2016).

5.2 Componentes da Alvenaria Estrutural

Os principais componentes empregados na execução de edifícios de alvenaria estrutural são as unidades (tijolos ou blocos), argamassa, graute e armaduras. Durante a construção é comum a presença de elementos pré-fabricados como: vergas, contravergas, coxins, reservatórios, escadas, entre outros. Em relação aos componentes, apresentam-se as principais funções de cada um deles e suas características desejáveis.

5.2.1 Unidades

As unidades (blocos e tijolos) são os componentes mais importantes que compõem a alvenaria estrutural, uma vez que são eles que comandam a resistência à

compressão e determinam os procedimentos para aplicação da técnica da coordenação modular nos projetos (Sampaio, 2010).

Os blocos são os componentes básicos da alvenaria estrutural, estas unidades são as principais responsáveis para garantir as características de resistência da estrutura. Quanto ao material componente, podem ser de concreto, cerâmica ou sílico-calcáreos (Figura 1) e podem ser vazados ou maciços.

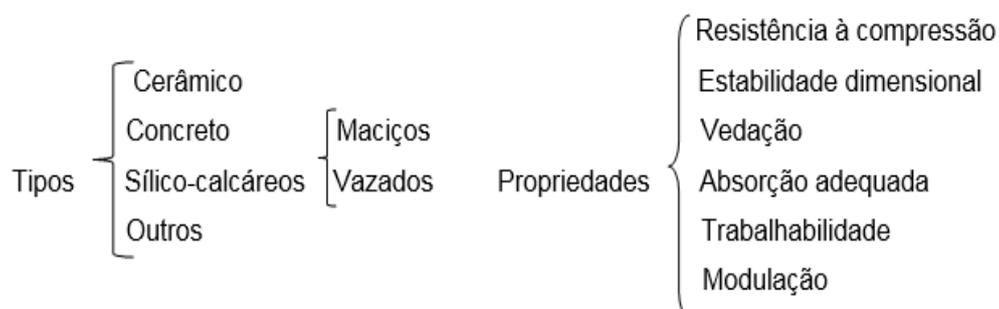
Figura 1 - Bloco de cerâmica, bloco de concreto e bloco de sílico-calcáreos



Fonte: Adaptado de PINI / UFRGS (2018)

As unidades mais empregadas no Brasil para construções de alvenaria estrutural são, em ordem decrescente de utilização: unidades de concreto, unidades de cerâmica e unidade sílico-calcáreas. De acordo com Ramalho *et.al.* (2003), este fato se justifica por algumas vantagens que o bloco de concreto oferece em comparação às outras unidades, neste aspecto pode-se destacar que sua fabricação é em fôrma de aço, assim existe uma maior precisão dimensional em sua elaboração.

De acordo com Camacho (2006), os principais tipos e as mais importantes características estão indicados abaixo:



Os blocos com função estrutural são normatizados pelas NBR 12118 e NBR 6136, elas definem as características exigidas dos blocos de concreto, como, por exemplo, resistência, dimensões, absorção, umidade e retração. A qualidade da obra é totalmente dependente da qualidade dos materiais empregados, neste aspecto é primordial que os principais insumos constituintes da alvenaria estrutural (blocos,

argamassa, graute e armaduras) sigam um rigoroso padrão de produção garantindo a qualidade e desempenho da construção.

5.2.2 Argamassa

A argamassa de assentamento possui as funções básicas de solidarizar as unidades, transmitir e uniformizar as tensões entre os blocos da estrutura, absorver pequenas deformações e prevenir a entrada de água e de vento nas edificações. Usualmente composta de areia, cimento, cal e água, a argamassa deve reunir boas características de trabalhabilidade, resistência, plasticidade e durabilidade para o desempenho de suas funções (Ramalho et.al., 2003). Pode-se considerar que a aderência é uma característica essencial que uma boa argamassa deve ter, por impedir o escorregamento entre o bloco e a argamassa e fazer com que os três corpos (bloco + argamassa + bloco) deformem igualmente (Comunidade da Construção).

Para Camacho (2006), por ser o agente ligante que integra a alvenaria, a argamassa deve ser forte, durável e capaz de garantir a integridade e estanqueidade da mesma, devendo também possuir certas propriedades elásticas, trabalhabilidade e ser econômica. Como principal função da argamassa pode-se citar: unir as unidades, garantir vedação, propiciar aderência com as armaduras nas juntas e compensar as variações dimensionais das unidades e como principais propriedades a retenção d'água, a conveniente resistência à compressão e a trabalhabilidade.

Além disso, Camacho (2006) comenta que a argamassa deve apresentar uma capacidade de retenção de água suficiente para que quando em contato com os blocos de elevada absorção inicial, não tenha suas funções primárias prejudicadas pela excessiva perda de água para a unidade. É importante também destacar que a alvenaria seja capaz de desenvolver resistência suficiente para absorver os esforços que possam atuar na parede logo após o assentamento.

A argamassa pode ser industrializada ou preparada no canteiro de obras. Silva (2013), comenta que a industrializada tem como principal vantagem possuir suas propriedades asseguradas pelo fabricante, porém necessita de cuidados em sua manipulação, a quantidade de água utilizada deve seguir rigorosamente as especificações do fabricante, ela já vem pré-misturada e é comercializada em sacos ou a granel. Já a argamassa produzida na própria obra tem como vantagem o baixo

custo em relação à industrializada, mas pode ser contaminada por impurezas presentes na obra e é muito sujeita a problemas relacionados a dosagem.

5.2.3 Graute

O graute é um concreto com agregados de pequena dimensão e relativamente fluido, eventualmente necessário para o preenchimento dos vazios dos blocos. Sua função é propiciar o aumento da área da seção transversal das unidades ou promover a solidarização dos blocos com eventuais armaduras posicionadas nos seus vazios. Dessa forma pode-se aumentar a capacidade portante da alvenaria à compressão ou permitir que as armaduras colocadas combatam tensões de tração que a alvenaria por si só não teria condições de resistir (Ramalho et.al., 2003).

Já Sampaio (2010), destaca que o grauteamento é um dos procedimentos mais utilizados no reforço de alvenaria estrutural. Por meio do preenchimento dos vazios dos blocos tem-se um aumento da resistência da parede aos esforços de flexão, cisalhamento e compressão. Além disso, tem a finalidade de solidarizar as unidades com as eventuais armaduras distribuídas em seus vazios.

Para Camacho (2006), o graute é um concreto fino (micro-concreto), composto de cimento, água, agregado miúdo e agregados graúdos de pequena dimensão (até 9,5mm), que deve apresentar como característica alta fluidez de modo a preencher adequadamente os vazios dos blocos onde serão lançados. As principais funções e propriedades do graute são:

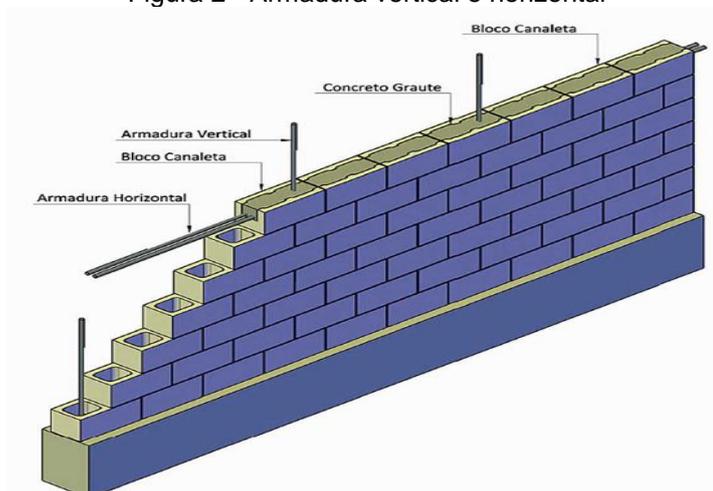
Funções	{ aumentar a resistência da parede { propiciar aderência com as armaduras
Propriedades	

Neste aspecto, Ramalho (2003) ainda comenta que se deve considerar que o conjunto bloco, graute e eventualmente armadura trabalhe monoliticamente, de maneira análoga ao que ocorre com o concreto armado. Para tanto, o graute deve envolver completamente as armaduras e aderir tanto a ela quanto ao bloco, de modo a formar um conjunto único.

5.2.4 Armaduras

As armaduras empregadas nas construções em alvenaria são as mesmas empregadas nas estruturas de concreto armado, mas, neste caso, serão sempre envolvidas por graute, para garantir o trabalho conjunto com as outras partes constituintes da alvenaria. Estão sempre presentes na forma de armadura construtiva ou de cálculo e possuem a função de aumentar a resistência da estrutura aos esforços de tração, ou compressão. São aplicadas verticalmente nos blocos, ou horizontalmente nas vergas, contravergas e canaletas conforme indicado na Figura 2. O posicionamento das mesmas deve estar rigorosamente especificado no projeto estrutural (Ramalho *et.al.*, 2003).

Figura 2 - Armadura vertical e horizontal



Fonte: Tauil (2010)

Os tipos de armadura e suas principais funções são especificados por Camacho (2006) em:

Tipos	{ de cálculo construtivas	Funções	{ absorver esforços de tração e/ou compressão cobrir necessidades construtivas

A resistência à tração da alvenaria é muito baixa, por esse motivo Sampaio (2010) fala que a armadura pode ser utilizada na melhoria dessa propriedade em situações em que são desenvolvidos significantes esforços de tração na estrutura. Porém na maioria das vezes isso não ocorre, já que a alvenaria estrutural está submetida preferencialmente a esforços de compressão.

5.3 Edifícios em Alvenaria Estrutural – A coordenação e compatibilização do projeto

A alvenaria estrutural pelas características de seu processo de produção, requer a compatibilização entre os projetos arquitetônicos e complementares para a eliminação das interferências. Na elaboração dos projetos vários itens são conferidos, como: medidas dos ambientes, modulação dos vãos de esquadrias e, principalmente, resolvidos os conflitos com as instalações. A compatibilização dos projetos garante que todas as soluções de projeto se encaixem perfeitamente na construção.

A fase de projeto é essencial para que uma edificação seja bem executada e tenha o desempenho adequado. Entre outras normas, a NBR 15575 (ABNT, 2013c) estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam às edificações. Segundo essa norma, são exigências dos usuários e, portanto, devem ser atendidas: segurança, habitabilidade, sustentabilidade e determinado nível de desempenho (Caporrino, 2018).

Logo, o projeto deve ser racionalizado como um todo e deve-se considerar a interação entre os projetos. A coordenação dos vários projetos que fazem parte de uma obra pode ser entendida como uma operação que dá suporte ao desenvolvimento dos projetos, eleva a qualidade do projeto global e, conseqüente a isso, melhora também a qualidade da construção, pois o profissional responsável pela obra poderá identificar as interferências e as inconsistências entre todos os projetos que fazem parte do projeto executivo geral, resolvendo conflitos de modo que não ocorram improvisações na fase de execução da obra. O objetivo principal desta operação é de que os projetos sejam elaborados de forma que atendam os propósitos do empreendimento, proporcionando qualidade e eficiência esperada à fase de execução (Salvati, 2011).

Para Tauil (2010), o projeto de alvenaria estrutural, pela sua importância no todo da edificação, é o desenho preciso de cada lâmina de parede que sustentará a edificação trabalhando em conjunto com outras em todos os sentidos e nas 3 direções ou coordenadas. Além disso, é o projeto que determina os vãos modulares de janelas, portas e todas as demais interferências da edificação, como shafts, localização de instalações, elevadores, tudo é dimensionado para a medida modular da alvenaria.

Salvati (2011), ainda comenta que as técnicas de compatibilização e produção das alvenarias são indispensáveis em um sistema construtivo racionalizado, já que o

controle da produção só pode ser verificado com um parecer que contemple a obra de maneira sistêmica. Através de uma análise preliminar das interfaces presentes entre as alvenarias e os demais subsistemas da obra (superestrutura, revestimentos, instalações e esquadrias) é possível minimizar a tomada de decisões no período de execução, possibilitando um planejamento da produção com níveis altos de confiabilidade, tanto para o estabelecimento de prazos, quanto para a quantificação de insumos.

O fato da unidade básica (bloco) possuir dimensões conhecidas e de pequena variabilidade dimensional, possibilita que se aplique a técnica de coordenação modular. A coordenação modular consiste no ajuste de todas as dimensões da obra, horizontais e verticais, como múltiplo da dimensão básica da unidade, cujo objetivo principal é evitar cortes e desperdícios na fase de execução. Nessa fase devem ser previstos todos os encontros de paredes, aberturas, pontos de graute e armadura, ligação laje/parede, caixas de passagem, colocação de pré-moldados e instalações em geral (Camacho, 2006).

A alvenaria estrutural é um processo construtivo racionalizado, projetado, calculado e construído em conformidade com as normas pertinentes, visando funcionalidade com segurança e economia. No processo criativo de uma edificação em alvenaria estrutural é fundamental a perfeita integração entre arquiteto e urbanista e o engenheiro civil, objetivando a obtenção de uma estrutura economicamente competente para suportar todos os esforços previstos sem prejuízo das demais funções: compartimentação, vedação, isolamento termo-acústico, instalações hidráulicas, elétricas, telefônicas e também funcionais, esteticamente agradáveis (Bolzan, 2016).

5.4 Exigências quanto aos métodos e técnicas construtivas da alvenaria estrutural em edificações populares

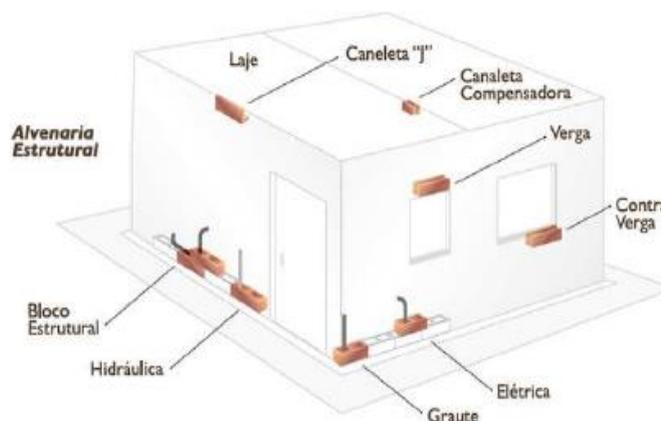
De acordo com a CAIXA (2013), a concepção de edifícios em alvenaria estrutural deve ser feita seguindo técnicas específicas e métodos construtivos para se obter estruturas seguras, confiáveis e com a durabilidade esperada. Diversos procedimentos devem ser considerados, porém alguns se destacam pela importância, quando o enfoque é em relação à garantia do desempenho estrutural. Nesta seção são expostas as exigências específicas somente com relação aos requisitos

considerados essenciais e, que por isto, devem ser o foco prioritário do controle contínuo do processo de produção.

As exigências da CAIXA (2013) têm ênfase principalmente na execução das paredes estruturais e também na execução das lajes, pois a deficiente execução das mesmas pode resultar em fissuras e trincas na alvenaria e nos revestimentos, prejudicando o desempenho e a durabilidade da estrutura, bem como comprometer o desempenho estrutural do edifício. São ainda feitas exigências em relação ao embutimento das instalações e ao corte e seccionamento das paredes de alvenaria, de modo a prevenir sérios danos ao desempenho esperado.

A alvenaria estrutural não pode ser considerada somente pelo seu comportamento; a modulação e a racionalização do projeto são essenciais em uma obra feita em alvenaria estrutural. É a presença da integração entre os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidráulico das edificações que resultam na economia em torno de 25% a 30% no custo total da obra (Gonçalves *et.al.*, 2014). Os principais elementos da alvenaria estrutural são representados na Figura 3.

Figura 3 - Elementos da alvenaria estrutural



Fonte: Gonçalves (2014)

5.5 Geoprocessamento

O geoprocessamento é uma poderosa ferramenta computacional que processa dados geograficamente referenciados, pode ser utilizada para diversas aplicações e permite a análise matemática e estatística de dados. Neste capítulo serão apresentadas as principais definições de geoprocessamento, georreferenciamento e suas aplicações.

5.5.1 Conceitos e Definições

O geoprocessamento pode ser considerado como um ramo de atividades, e pode ser definido como o conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados com a coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, a fim de gerar novos dados e ou informações espaciais ou georreferenciadas. É importante observar que informações georreferenciadas têm como característica principal o atributo de localização, ou seja, estão ligadas a uma posição específica do globo terrestre por meio de suas coordenadas.

Para Zaidan (2017), o Geoprocessamento pode ser definido como um sistema composto por softwares e hardwares que estão submetidos a uma organização de pessoas interligadas para um mesmo fim, que se utilizam de dados georreferenciados, de forma a tornar possível a coleta, o armazenamento, a edição, o processamento, a análise e a disponibilização, visando a possibilidade de planejar e monitorar questões ligadas ao espaço físico geográfico através dos produtos gerados pelo sistema, que são arquivos digitais contendo mapas, gráficos, tabelas e relatórios convencionais.

No rol das geotecnologias Zaidan (2017), destaca que está o geoprocessamento, com os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), Cartografia Digital ou Automatizada, Sensoriamento Remoto por Satélites, Sistema de Posicionamento Global (GPS), Aerofotogrametria, Geodésia, Topografia Clássica, entre outros. Dentre essas geotecnologias destaca-se o geoprocessamento, principalmente na constituição de Sistemas de Informações Geográficas – SIGs.

Nesse aspecto Menezes (2013), diz que as novas geotecnologias foram desenvolvidas e aperfeiçoadas para dar suporte ao geoprocessamento: na criação, manipulação e consulta de dados e informações espaciais que interagem na busca da aquisição, tratamento, manejo, análise e exibição (apresentação) de dados e informações espaciais, podendo ser executadas de forma convencional (analógica) ou digital (computacional). Ainda destaca que das geotecnologias que caracterizam o geoprocessamento as principais são a modelagem numérica de terreno (MNT), o sensoriamento remoto, o banco de dados geográficos (BDG), o sistema de posicionamento global (GPS) e os sistemas de informações geográficas (SIG).

A sigla SIG significa Sistema de Informações Geográficas. Os SIGs podem ser considerados uma das geotecnologias que se encontram dentro do ramo de atividades do geoprocessamento. Existe uma tendência de se confundir o termo SIG

com um simples software. Um SIG é um sistema constituído e operacional. Uma definição clássica de SIG seria a de um sistema automatizado de coleta, armazenamento, manipulação e saída de dados cartográficos. Atualmente vemos que sua definição exige um pouco mais de complexidade, decorrente de uma estrutura formada por pessoas, empresas ou instituições, somadas a técnicas e métodos que se operacionalizam através de rotinas e ferramentas programadas em softwares diversos, que ganham funcionalidade através de equipamentos e hardwares diferentes, no intuito de coletar ou gerar dados, principalmente georreferenciados, armazenar, editar, processar esses dados; afim de gerar novos dados e ou informações a serem disponibilizados através desse grande sistema constituído.

Em síntese, Geoprocessamento é a coleta e tratamento de dados e imagens georreferenciadas para a produção de informações geográficas. Para tanto, são utilizadas técnicas matemáticas e computacionais que permitem a realização de análises complexas e também a automação da produção de documentos cartográficos.

5.5.2 Georreferenciamento

Georreferenciamento é a utilização de métodos de levantamentos topográficos em prol da definição de um imóvel quanto a sua forma, localização e dimensão. Graças a ele, é possível descrever os seus limites e características, e situá-lo no mapa, ou seja, lhe dar um endereço.

Segundo Fitz (2008), o procedimento denominado georreferenciamento é a vinculação de arquivos através de programas a um SIG por meio de um sistema de coordenadas conhecido.

Georreferenciamento de uma imagem ou um mapa ou qualquer outra forma de informação geográfica é tornar suas coordenadas conhecidas num dado sistema de referência. Este processo inicia-se com a obtenção das coordenadas (pertencentes ao sistema no qual se pretende georreferenciar) de pontos da imagem ou do mapa a serem georreferenciados, conhecidos como pontos de controle. O georreferenciamento será a técnica empregada para fazer o mapeamento dos empreendimentos em alvenaria estrutural selecionados para o trabalho, utilizando o software ArcGis. Primeiramente será apresentado o sistema construtivo dos

empreendimentos em questão para melhor entendimento e depois a realização do mapeamento.

5.6 Mobilidade Urbana

A expansão urbana acelerada e desorganizada tem conduzido as cidades em direção à insustentabilidade, diminuindo a qualidade de vida dos habitantes e as condições de infraestrutura urbana. Neste capítulo serão apresentadas uma série de variáveis que impactam e são impactadas pela mobilidade urbana.

5.6.1 Definições de Mobilidade Urbana

A mobilidade urbana é definida como a facilidade de deslocamento das pessoas e bens na cidade, com o objetivo de desenvolver atividades econômicas e sociais no perímetro urbano de cidades, aglomerações urbanas e regiões metropolitanas. Tais deslocamentos são realizados através de veículos motorizados e não motorizados, além de toda a infraestrutura, dentre as quais vias e calçadas, que possibilita o ir e vir cotidiano. Kneib (2012), destaca que a mobilidade está muito ligada à articulação e união de políticas de transporte, circulação, acessibilidade, trânsito, desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo, dentre outras. Essa multiplicidade de políticas, que afetam e são afetadas pela mobilidade das pessoas, confere a este tema uma noção da sua complexidade. Já que políticas de segurança, ambientais, culturais, educacionais, dentre tantas outras, possuem reflexos na mobilidade das pessoas, de forma direta, ou indireta.

Ainda segundo Kneib (2012), os conceitos e definições relacionados ao termo mobilidade são diversos, trata-se de um termo recente que se relaciona à capacidade de deslocamento das pessoas e de bens, nas cidades, cujas variáveis intervenientes, contudo, são tão complexas quanto as variáveis que constituem a própria cidade. A mobilidade urbana está vinculada às condições e oportunidades que a estrutura espacial urbana – aqui entendida como o conjunto de atividades, funções urbanas e a maneira como se organizam e articulam espacialmente – e o sistema de transportes – aqui entendido como o conjunto de infraestruturas e modos de transporte – proporcionam, conjuntamente, à realização dos deslocamentos, viabilizando a realização das atividades urbanas. Tais elementos revelam a estreita relação entre

mobilidade, sistema de transportes, estrutura espacial urbana e a necessidade do seu planejamento e gestão de forma conjunta e integrada (Kneib, 2014).

As cidades enfrentam, a cada dia, questões difíceis e desafiadoras relacionadas a mobilidade das pessoas, que vem comprometendo a qualidade de vida urbana: aumento do número de veículos individuais motorizados, aumento dos acidentes, aumento da poluição, degradação ambiental, dentre outros aspectos, gerando dificuldades crescentes de deslocamento.

Segundo (Kneib, 2014), existe uma série de variáveis que impactam e são impactadas pela mobilidade urbana, seja de forma direta, como os sistemas de transporte e o uso e ocupação do solo; ou indireta, como variáveis ambientais, econômicas e sociais, ligadas a saúde, educação, saneamento, segurança, dentre outras. Essa multiplicidade de variáveis, e suas políticas relacionadas, têm gerado um desafio complexo para a melhoria da mobilidade, quanto a gestão da própria cidade.

Devido ao grande índice populacional, em algumas cidades brasileiras a mobilidade urbana é considerada um dos principais desafios de gestão das cidades na atualidade. É evidente, nos processos de crescimento das cidades, que a infraestrutura urbana, notadamente a de transporte e circulação, não conseguiu acompanhar esses processos, seja por ausência de um processo de planejamento, ou pela inefetividade deste. A valorização urbana das áreas mais acessíveis leva à ocupação (regular ou irregular) de áreas periféricas menos valorizadas, que vão demandar a implantação de novas infraestruturas, nas quais estarão incluídas aquelas relacionadas à mobilidade. Por outro lado, nas áreas mais centrais, elas estão subutilizadas. E até que a infraestrutura necessária seja executada, as áreas periféricas continuarão prejudicadas quanto à mobilidade de seus moradores, devido as precárias condições de deslocamento (Kneib, 2014).

A propagação urbana sem um planejamento prévio ou efetivação de políticas que procurem fornecer e consolidar as centralidades, existentes ou desejadas, é diretamente sentido na mobilidade urbana, uma vez que em grande parte das cidades as grandes áreas atratoras de pessoas, em alguns casos das centralidades consolidadas, acabam gerando muitos deslocamentos pendulares centro-periferia, e as distâncias cada vez maiores, sobrecarregando os sistemas de transporte e gerando grandes impactos no entorno.

5.7 Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV

Segundo Schvasrberg *et.al.* (2016), o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) tem o objetivo de analisar e informar previamente à gestão municipal quanto às repercussões da implantação de empreendimentos e atividades impactantes, privadas ou públicas, em áreas urbanas, a partir da ótica da harmonia entre os interesses particulares e o interesse da coletividade de modo a:

- a) Evitar desequilíbrios no crescimento da cidade;
- b) Garantir condições mínimas de qualidade urbana; e
- c) Zelar pela ordem urbanística e pelo uso socialmente justo e ambientalmente equilibrado dos espaços urbanos.

O EIV consiste basicamente num estudo detalhado dos impactos (efeitos positivos e negativos) que o empreendimento gera ao seu entorno, em razão de seu porte e/ou atividades que serão exercidas. Uma vez conhecidos os impactos, são traçadas as diretrizes que os atenuem, proporcionando melhores condições de habitabilidade, conforto e segurança à vizinhança.

Para a aplicação do EIV, Schvasrberg *et.al.* (2016) destaca que dois conceitos são fundamentais: impacto e vizinhança. Em relação ao conceito de impacto, é preciso levar em conta que toda e qualquer atividade é, em alguma medida, geradora de impacto e que este pode ser de naturezas diversas: social, econômico, ambiental, urbanístico, etc. Para as finalidades do EIV, devem ser considerados os impactos que afetam a qualidade de vida da população urbana gerando incomodidade significativa. O nível de incomodidade (ou grau de impacto) causado estará relacionado ao tipo, ao porte e, ainda, ao local onde se desenvolverá o empreendimento ou atividade. Portanto, cabe ao município definir, conforme sua realidade local e dinâmica urbana, quais empreendimentos ou atividades tem potencial para causar impactos relevantes em seu território, segundo as características de uso e ocupação das variadas zonas de sua malha urbana. A análise proposta pelo EIV considera os prováveis impactos de empreendimentos ou atividades em relação à sua inserção na cidade.

Já em relação ao conceito de vizinhança, para fins da aplicação do EIV, Schvasrberg *et.al.* (2016) destaca como sendo o conjunto de pessoas, edificações e atividades compreendidas em uma mesma base territorial que possa ser atingido ou beneficiado pelos efeitos de empreendimentos. Reafirma-se a noção de que esse conceito é flexível: se o assunto é um imóvel, a vizinhança é representada pelos

vizinhos imediatos, mas, se o assunto for transporte urbano, a vizinhança expande-se um pouco mais e passa a ser composta pelas comunidades por onde este transporte vai transitar. Se o assunto é abastecimento de água, a vizinhança pode ser a totalidade da bacia hidrográfica territorialmente envolvida.

Sob essa ótica é concluído que impacto e vizinhança são aspectos complementares que possibilitam a delimitação da base territorial do EIV a partir do tipo e porte de empreendimento em análise, dos tipos de impactos considerados e das características urbanísticas e socioeconômicas da zona, área ou setor urbano de implantação. O EIV deve sempre permitir a tomada de medidas para evitar o crescimento urbano desequilibrado e minimizar conflitos frequentes no uso e ocupação do solo nas cidades.

De modo geral, a utilização do EIV é motivada pela preocupação com ordem urbanística e pelo uso socialmente justo e ambientalmente equilibrado dos serviços, bens, equipamentos e infraestrutura da cidade, incluindo a população urbana como um ator central na decisão de implantação ou autorização de determinado empreendimento ou atividade na cidade (Schvasrberg *et.al.*, 2016).

5.8 Polos Geradores de Viagens (PGV's)

Analisar o impacto que tais empreendimentos causam em seu entorno justifica-se pela maneira como esses conjuntos estão sendo implantados nos municípios brasileiros: distantes dos centros urbanos, em grande quantidade, marcados pela repetição de edifícios, sem considerar as especificidades locais e as necessidades de seus usuários. Deve-se levar em consideração também que tais empreendimentos podem ser classificados como Polos Geradores de Viagens (PGV's), visto que, uma vez instalados eles geram viagens e conseqüentemente impactos no fluxo de tráfego da sua área de influência, o que pode afetar a qualidade de vida da população.

As cidades estão enfrentando problemas cada vez mais desafiadores relacionados à mobilidade das pessoas como, por exemplo, congestionamentos, aumento da poluição e degradação ambiental, dentre outros aspectos. Questões relacionadas à mobilidade afetam diretamente a qualidade de vida, principalmente em grandes centros urbanos e acabam criando dificuldades crescentes de deslocamentos. O transporte tem uma função na organização e na estruturação do espaço urbano, uma vez que o crescimento e desenvolvimento das cidades ocorreram fortemente vinculados aos sistemas de transporte (Kneib *et. al.*, 2010).

Os PGV's influenciam diretamente no surgimento/agravamento de congestionamentos. Dessa forma, é necessário que seja feita uma análise dos impactos que um empreendimento residencial pode causar na malha viária de sua área de influência, que a médio e longo prazo, podem comprometer a acessibilidade e mobilidade, assim como a qualidade de vida da população local.

5.9 Saneamento Básico

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais (Batista, 2012).

Segundo (Ribeiro *et.al*, 2010), o saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social de cada um. A oferta de saneamento associa sistemas constituídos por uma infraestrutura física (obras e equipamentos) e estrutura educacional, legal e institucional que abrange os seguintes serviços:

- abastecimento de água às populações, com a qualidade compatível com a proteção de sua saúde e em quantidade suficiente para a garantia de condições básicas de conforto;
- coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuárias (esgotos sanitários, resíduos líquidos industriais e agrícolas);
- acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos (incluindo os rejeitos provenientes das atividades doméstica, comercial e de serviços, industrial e pública);
- coleta de águas pluviais e controle de empoçamentos e inundações;
- controle de vetores de doenças transmissíveis (insetos, roedores, etc.);
- saneamento dos alimentos;

- saneamento dos meios de transportes;
- saneamento e planejamento territorial;
- saneamento da habitação, dos locais de trabalho, de educação, de recreação e dos hospitais;
- controle da poluição ambiental – água, ar, solo, acústica e visual.

Ainda de acordo com (Ribeiro *et.al*, 2010), dentre as principais atividades de saneamento, estão a coleta e o tratamento de resíduos das atividades humanas tanto sólidos quanto líquidos (lixo e esgoto), prevenir a poluição das águas de rios, mares e outros mananciais, garantir a qualidade da água utilizada pelas populações para consumo, bem como seu fornecimento de qualidade, além do controle de vetores. Incluem-se ainda no campo de atuação do saneamento a drenagem das águas das chuvas, prevenção de enchentes e cuidados com as águas subterrâneas.

6. Breve panorama do Déficit Habitacional em Juiz de Fora

O aumento da população urbana gera a necessidade de habitação, que, aliada à grande densidade populacional já existente nos centros urbanos, promove a expansão urbana vertical, de forma a evidenciar um crescimento das cidades em direção às suas periferias. Segundo o Anuário do IBGE (2010) publicado pela Fundação João Pinheiro em 2015, Juiz de Fora é uma cidade de porte médio, que possui 516.247 habitantes distribuídos em 1.435,664 km² de área territorial e um déficit habitacional de 8,21% (IBGE, 2010), o equivalente a 16 mil moradias de acordo com o último censo. A análise permitirá compreender os resultados concretos que a implantação de tais conjuntos habitacionais trouxe para o seu entorno de imediato em Juiz de Fora.

A apreciação das condições de infraestrutura de Juiz de Fora, de uma maneira geral, indica que a oferta de serviços e condições básicas de habitabilidade pode não ser empecilho ao desenvolvimento de uma política habitacional preocupada em atender à demanda existente na cidade. Analisadas as condições de infraestrutura, de uma maneira geral, observou-se que há um investimento feito na cidade, ao longo de sua história, que permite um melhor aproveitamento das redes de água, esgoto, energia, transportes e de serviços com vistas à utilização de terras urbanizadas para fins habitacionais. Ou seja, o adensamento de certas áreas urbanizadas, já parceladas ou ainda não, dentro da mancha urbana da cidade, desde que precedido de rigoroso

estudo do impacto causado por essa ocupação, é alternativa de que a municipalidade pode lançar mão para atender o déficit habitacional.

A cidade de Juiz de Fora dispõe de uma infraestrutura de grande alcance e qualidade. A ampliação das redes existentes de energia, água, saneamento, limpeza, pavimentação e transporte público ainda requer melhorias, porém têm caminhado positivamente para atender toda população. Neste aspecto, é fundamental realizar um estudo de viabilidade para a implantação de grandes empreendimentos, considerando seu impacto na infraestrutura urbana e nos serviços realizados no município por instituições públicas e privadas.

7. Descrição do Estudo de Caso

7.1 Crescimento da Alvenaria Estrutural em Juiz de Fora – MG

O emprego da alvenaria estrutural cresceu de forma significativa nos últimos anos, decorrente do avanço da construção civil e das prioridades impostas pelas empresas do ramo da construção, principalmente pelas condições favoráveis que se obtém em termos de economia aliado a racionalização da construção, onde tem-se como objetivo diminuir custos e prazos e ainda manter a qualidade do empreendimento. A alvenaria estrutural tem sido largamente utilizada na construção civil brasileira, sendo o segmento de empreendimentos habitacionais de baixa renda, ou seja, Habitações de Interesse Social (HIS), uma de suas principais aplicações. Neste aspecto, a qualidade das HIS tem sido estudada por diversos autores que buscam reconhecer o caráter multidimensional da qualidade, mas é preciso traçar a perspectiva da qualidade no contexto para as construções populares. Nos empreendimentos habitacionais de baixa renda, as dimensões da qualidade, confiabilidade e conformidade são fundamentais.

Não somente para as HIS, até mesmo para as de alto padrão, em face de economia aquecida e o conseqüente crescimento do setor da construção civil, não se tem mais barreiras para a utilização da alvenaria estrutural. Nota-se que antes associado, equivocadamente, somente aos projetos de baixa qualidade, o método construtivo tem sido reconhecido nos dias atuais como o mais difundido em todo o Brasil. Entre as vantagens, está a redução de custos, do tempo de execução da obra e do desperdício de material.

Em Juiz de Fora – MG duas grandes construtoras e incorporadoras possuem foco na construção de empreendimentos verticalizados, no segmento de habitação popular, enquadrados no programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida (MCMV) e objetivam velocidade, qualidade e baixo custo em todos seus empreendimentos, sendo a alvenaria estrutural o método construtivo empregado. Neste contexto, a inserção no espaço urbano de grandes empreendimentos tem sido intensa, contribuindo para o crescimento de determinada região, porém essa expansão urbana acelerada e desorganizada, muitas vezes sem um planejamento prévio tem conduzido as cidades em direção à insustentabilidade, acarretando diminuição na qualidade de vida dos habitantes e nas condições de infraestrutura urbana.

De acordo com uma notícia do Tribuna de Minas de 2017 (Figura 4), até final de 2019 serão entregues 15 empreendimentos que totalizam 3.865 imóveis, entre casas e apartamentos, na cidade. Os residenciais integram o programa habitacional Minha Casa, Minha Vida que, desde fevereiro, aumentou o limite da renda familiar para participação de R\$ 6,5 mil para R\$ 9 mil, ampliando as possibilidades de contemplar a classe média. O valor dos imóveis varia de R\$ 128 mil a R\$ 190 mil. As construções serão realizadas nas regiões Centro, Norte, Sul, Oeste e Nordeste. Para a realização, sete construtoras irão investir mais de R\$ 460 milhões. São elas a GPS Construções, a Inter Construtora, a Larivoir Engenharia, a MWN Incorporações, a MRV Engenharia, a Rezende Roriz Incorporação e Construção, e a Souza Paula Incorporação e Empreendimentos Imobiliários.

Figura 4 - Quase 4 mil imóveis do PMCMV serão construídos em Juiz de Fora

Quase 4 mil imóveis serão construídos em Juiz de Fora

Sete construtoras irão investir mais de R\$ 460 milhões para o lançamento de 15 empreendimentos até 2019. Residenciais participam do programa Minha Casa, Minha Vida

Por Gracielle Nocelli
22/06/2017 às 10h00 - Atualizada 22/06/2017 às 10h07



Fonte: Tribuna de Minas (2017)

7.2 Caracterização dos Empreendimentos

Esta pesquisa refere-se a um estudo sobre a atual produção habitacional de cunho social de empresas privadas no município de Juiz de Fora (MG) com o objetivo de se avaliar o impacto que essas edificações multifamiliares causam nas regiões em que foram implantados.

Os empreendimentos de Habitação de Interesse Social (HIS) do Programa "Minha Casa, Minha Vida" (PMCMV) demandam por infraestrutura urbana, pela prestação de serviços públicos e privados e comércio para suprir as necessidades dos beneficiários do Programa. Para tanto, foram levantados alguns empreendimentos de empresas privadas do PMCMV do município que utilizam o sistema construtivo em alvenaria estrutural, o que conduziu a pesquisa a 24 (vinte e quatro) conjuntos habitacionais: Spazio Jardim Soberano, Jardim de Minas, Condomínio Jardim Jaguar, Condomínio Parque Jardim Atlântico, Parque Jardim dos Bandeirantes, Spazio Jardim Real, Unique Grama (Lançamento), Park Quinet (Em construção), Reserva da Acácias (Em construção), Park Palmeiras (Lançamento), Park Califórnia (Em construção), Park Realeza (Lançamento), Park Marilândia (Em construção), Unique Marilândia (Em construção), Park Jardim Norte (Em construção), Unique Borboleta, Nova Borboleta, Borboleta Life, Yuni Previdenciários, Unique São Geraldo, Unique Fontesville, Yuni Carlos Chagas, Yuni Nova Califórnia e Univercity Residence. Nos Quadros 3 e 4 abaixo estão relacionados os empreendimentos georreferenciados:

Quadro 3 - Empreendimentos MRV de 2013 a 2019

Empreendimentos MRV Engenharia			
Nome do Empreendimento	Localização	Nº de blocos	Nº de apartamentos
Spazio Jardim Soberano	Rua José Lourenço, 710 Bairro São Pedro	03	296
Jardim de Minas	Rua José Lourenço, 393 -Bairro São Pedro	16	320
Condomínio Jardim Jaguar	Rua Álvaro José Rodrigues, 280 - Bairro Santos Dumont	14	280

Condomínio Parque Jardim Atlântico	Rua Sylvio Ribeiro Aragão – Bairro Industrial	22	440
Parque Jardim dos Bandeirantes	Avenida Garcia Rodrigues Paes – Bairro Jockey Clube	23	460
Spazio Jardim Real	Professora Violeta dos Santos, 31 – Bairro Democrata	06	576

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 4 - Empreendimentos Inter de 2013 a 2019

Empreendimentos Inter			
Nome do Empreendimento	Localização	Nº de blocos	Nº de apartamentos
Unique Grama	Avenida Juiz de Fora, 1819 - Bairro Grama	03	540
Park Quinet	Rua Dr. José Eutóprio, 330 – Bairro Santa Terezinha	06	1080
Reserva da Acácias	Rua Octavio Malvaccini	02	340
Park Palmeiras	Rua José Lourenço, 345 - Bairro São Pedro	02	204
Park Nova Califórnia	Rua Florianópolis, 484 - Bairro Nova Califórnia	01	160
Park Realeza	Rua Dr. Milton Ladeira, 2 - Bairro Realeza	02	240
Park Marilândia	Rua das Marcassitas e Rua Otília de Souza Leal - Bairro Novo Horizonte	08	960
Unique Marilândia	Rua das Esmeraldas – Bairro Marilândia Lote 293 e 294	01	24
Park Jardim Norte	Avenida Garcia Rodrigues Paes, 16769 – Bairro Barbosa Lage	03	360
Unique Borboleta	Rua Tenente Paulo Maria Delage, 254 – Bairro Borboleta	02	160

Nova Borboleta	Rua Tenente Paulo Maria Delage, 600 – Bairro Borboleta	05	100
Borboleta Life	Rua Luiz Kelmer, 4 – Bairro Borboleta	01	84
Yuni Previdenciários	Rua Professor Irineu José de Paula, 200 – Bairro Previdenciários	02	240
Unique São Geraldo	Rua Clóvis Seroa da Mota, 66 – Bairro São Geraldo	02	240
Unique Fontesville	Rua Abílio Gomes, 1710 – Bairro Francisco Bernardino	02	240
Yuni Carlos Chagas	Rua Eunice Weaver, 200 – Bairro Carlos Chagas	02	240
Yuni Nova Califórnia	Rua Alameda dos Flamboyants, 190 – Bairro Nova Califórnia	03	252
Univercity Residence	Rua Aristóteles Braga, 345 – Bairro São Pedro	11	220

Fonte: Elaborado pelo autor

8. Análises e Resultados dos Empreendimentos quanto a Mobilidade Urbana

No Anexo 1 estão representadas a localização dos 24 (vinte e quatro) empreendimentos analisados em alvenaria estrutural enquadrados no Programa Minha Casa Minha Vida. Tais empreendimentos acarretaram vantagens e desvantagens para a região de implantação. Como vantagens pode-se destacar principalmente a ampliação das redes existentes de energia, água, saneamento, limpeza, pavimentação e transporte público para atender a demanda da população futura, reformas de escolas e creches, melhorias em praças e áreas de lazer, aumento de comércios e criação de centro comerciais, etc. Como desvantagens pode-se citar problemas na mobilidade urbana, gerando insuficiência no transporte público, dificuldades com deslocamentos, congestionamentos, aumento da poluição, degradação ambiental e o comprometimento na disponibilidade de água. Deve-se considerar que há grandes impactos na fase de implantação e na fase de operação dos empreendimentos, quanto positivos, quanto negativos.

No Quadro 5 são listados os impactos na fase de implantação do empreendimento e no Quadro 6 foram listados os impactos na fase depois de implantados. Neles são especificados os aspectos que podem ser afetados, o impacto que acarretam, o fator ambiental que está diretamente relacionado, as medidas mitigatórias e preventivas para sanar ou amenizar o impacto, o prazo de permanência e o responsável por solucionar os problemas que surgirem.

Quadro 5 - Impactos e proposição de medidas preventivas na fase de implantação

Impactos da Fase de Implantação do Empreendimento					
Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas	Prazo de Permanência	Responsável
Qualidade do ar	Geração de material Particulado Poluição do ar por gases de efeito estufa (CO ₂) Geração de odores da combustão	Físico	<ul style="list-style-type: none"> - Controle da umidade do solo nas áreas de trabalho, a partir de aspersões periódicas de água. - Limitar a velocidade dos veículos dentro da área do empreendimento. - Exigir o uso de lona dos caminhões que realizam o transporte do material proveniente da limpeza do terreno ou do material destinado para as obras. - Estocar materiais construtivos de fácil arraste eólico em locais abrigados. - Limpar periodicamente as vias não pavimentadas de acesso ao empreendimento. - Manutenção periódica dos equipamentos móveis e fixos. 	Curto prazo	Empreendedor
Geração de Ruído	Poluição sonora	Físico	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamento; - Execução dos trabalhos nos horários permitidos; - Manter os níveis de ruídos estabelecidos pela legislação que limitam os níveis de ruído aceitáveis; - Elaborar e executar o Plano de monitoramento de ruído. 	Curto prazo	Empreendedor
Solo	Contaminação do solo Alteração da permeabilidade do solo	Físico	<ul style="list-style-type: none"> - Seguir exigências da Prefeitura quanto à área máxima de impermeabilização do solo; - Dar preferência a materiais que permitem maior permeabilidade ao solo; - Executar drenagem pluvial eficiente a fim de 	Longo prazo	Empreendedor

			<p>assegurar o bom escoamento das águas, minimizando as possíveis erosões;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar a manutenção preventiva de veículos automotores e máquinas evitando a ocorrência de vazamentos de óleos, fluidos hidráulicos ou combustíveis; - Transportar e acondicionar adequadamente os resíduos produzidos no canteiro de obras; - Disponibilizar banheiros químicos dentro do canteiro de obras na fase inicial de implantação, a fim de evitar o lançamento de efluentes sanitários no solo; - Em caso de vazamentos e lançamento acidental de combustíveis, lubrificantes, tintas e outros fluidos sobre o solo, realizar a remoção imediata do material contaminado, armazenando em recipientes fechados e identificados, que serão mantidos em local coberto e pavimentado até seu recolhimento por uma empresa habilitada. 		
Geração de renda	Contratação de pessoas para o canteiro de obras	Físico	Devido as obras, serão abertas vagas para diversas modalidades Profissionais.	Médio prazo	Empreendedor
Geração de resíduos	Alteração da qualidade do solo e da água	Socioeconômico	Realizar a segregação, acondicionamento e destinação final adequada dos resíduos de construção civil.	Médio prazo	Empreendedor
			Separação de resíduos para sua reciclagem.	Curto prazo a Médio prazo	Empreendedor
Tráfego de veículos pesados	Aumento no tráfego das vias locais e trechos com lentidão	Socioeconômico	Sinalização adequada do canteiro de obras (parada, entrada e saída de veículos).	Médio prazo	Empreendedor
			Utilização de pátio interno para carga e descarga de materiais.	Médio prazo	Empreendedor
			Evitar horários de pico para carga, descarga transporte de materiais.	Médio prazo	Empreendedor
Saúde	Aumento na demanda nos serviços de saúde	Socioeconômico	Implementar Procedimentos de Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho;	Curto prazo	Empreendedor

Fonte: Adaptado de Neo Green Consultoria Ambiental (2018)

De acordo com o Quadro 5, os principais aspectos que causam impacto na fase de implantação de um determinado empreendimento em uma dada região é a qualidade do ar como ponto negativo principalmente pela poeira originada no canteiro de obras; a geração de ruídos como ponto negativo do uso de máquinas e equipamentos; influências no solo pela possibilidade existente de contaminação e alteração da permeabilidade do solo; a geração de renda como ponto positivo por gerar empregos para execução da obra; a geração de resíduos como ponto negativo por ter a possibilidade de alterar a qualidade do solo e da água; o aumento do tráfego de veículos pesados como ponto negativo por causar lentidão nas vias locais e o aumento de oferta de serviços de saúde como ponto positivo.

No mapa pode-se verificar que os empreendimentos se disseminaram por todas as regiões da cidade de Juiz de Fora, porém se concentram em áreas mais afastadas do centro da cidade. Como exemplo, pode-se citar a região do Bairro São Pedro considerada uma área de grande ascensão urbana que contempla muitos edifícios multifamiliares. Os empreendimentos introduzidos na região do Bairro São Pedro ocasionaram alguns transtornos notadamente no aumento de consumo de água, no aumento da demanda de transporte público e no aumento de tráfego nas vias locais apresentando trechos com lentidão, mas em contrapartida estimularam o desenvolvimento da região, atraindo uma variedade de comércios e serviços. Essa inserção no espaço urbano de grandes empreendimentos tem sido ampla, se houvesse um planejamento prévio antes de implementá-los ou se políticas que assegurassem serviços com qualidade para a população fossem aplicadas as cidades se desenvolveriam de maneira sustentável, com qualidade de vida para os habitantes e boas condições de infraestrutura urbana. Quando tais ações não são realizadas na fase de implementação de um grande empreendimento, os empreendedores e os órgãos públicos responsáveis devem agir e auxiliar para garantir qualidade de vida a população.

Quadro 6 - Impactos e proposição de medidas preventivas na fase de operação

Impactos da Fase de Operação do Empreendimento					
Aspecto	Impacto	Fator Ambiental	Medidas Mitigatórias e Preventivas	Prazo de Permanência	Responsável
Aumento do consumo de água	Comprometimento da disponibilidade deste recurso	Socioeconômico	Previsão de mais reservatórios.	Longo prazo	Empreendedor
			Prever captação de água da chuva.	Longo prazo	Empreendedor

			Realização de programas de conscientização para usuários do empreendimento.	Longo prazo	Empreendedor
Geração de efluentes sanitários	Poluição por falta de tratamento de efluentes sanitários domésticos	Físico	O empreendimento deverá ligar seu sistema de esgotamento sanitário a rede pública de coleta de esgoto.	Longo prazo	Empreendedor
Tráfego de veículos	Aumento no tráfego das vias locais e eventuais congestionamentos	Socioeconômico	Prever acesso facilitado para entrada de veículos no empreendimento.	Longo prazo	Empreendedor
			Maior disponibilidade de transporte público na região do empreendimento.	Longo prazo	Prefeitura Municipal - SETTRA
			Possuir vagas de garagem internas, evitando que carros parem de forma irregular na rua.	Longo prazo	Empreendedor
Geração de resíduos	Alteração da qualidade do solo/água	Físico	Implementar plano de gerenciamento de resíduos sólidos	Longo prazo	Empreendedor
Demanda por Equipamentos Urbanos e Comunitários	Maior ocupação das praças, passeios, academias ao ar livre, etc.	Socioeconômico	O empreendimento possuir infraestrutura de esporte e lazer: social.	Longo prazo	Empreendedor
Energia Água potável	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento no consumo de energia; - Aumento no consumo de água; 	Socioeconômico	A área do empreendimento é atendida pela CEMIG.	Longo Prazo	CEMIG e Empreendedor
			<ul style="list-style-type: none"> - Construção de caixas d'água e reservatórios para suprir a demanda de água; - Projetos de reutilização de água; - A área do empreendimento é atendida pela CESAMA - Companhia de Saneamento Municipal. 	Longo prazo	CESAMA e Empreendedor
Efluentes líquidos	Aumento na geração de efluentes líquidos e sanitários	Físico/ socioeconômico	Locais atendidos pela coleta municipal de esgoto.	Longo prazo	CESAMA
Saúde	Aumento na demanda nos serviços de saúde	Socioeconômico	Disponibilidade de atendimento médico/ hospitalar;	Médio prazo	Secretaria de Saúde de Juiz de Fora
			Implementar Procedimentos de Saúde Ocupacional	Curto prazo	Empreendedor

			e Segurança do Trabalho;		
Educação	- Aumento na demanda de número de vagas disponíveis; - Aumento do número de crianças na rede escolar;	Socioeconômico	- Executar um plano gradual de educação, juntamente com as ações do Governo Federal, para atender a ocupação gradual do empreendimento; - Executar programa de melhoria continuada da infraestrutura municipal;	Longo prazo	Secretaria de Educação de Juiz de Fora
Geração de Resíduos da Construção Civil	Poluição do solo e da água	Físico	- Lavação de equipamentos utilizados em locais adequados; - Destinação adequada dos resíduos sólidos da construção civil (reciclagem ou aterro licenciado). - Plano de Gerenciamento de Resíduos.	Curto prazo	Empreendedor
Transporte público	Aumento na demanda de utilização de transporte público	Socioeconômico	- Aumentar a disponibilidade de transporte público municipal	Médio prazo	Prefeitura Municipal de Juiz de Fora - SETTRA

Fonte: Adaptado de Neo Green Consultoria Ambiental (2018)

De acordo com o Quadro 6, os principais aspectos que causam impactos na fase de operação de um determinado empreendimento em uma dada região é o aumento do consumo de água que pode comprometer o abastecimento da região; o aumento na geração de efluentes sanitários; o aumento no tráfego de veículos que podem causar congestionamentos e lentidão nas vias de acesso; o aumento na geração de resíduos; a maior demanda por equipamentos urbanos e comunitários; o aumento do consumo de energia e água potável; o aumento na geração de efluentes líquidos; o aumento na demanda de serviços de saúde; o aumento na demanda de vagas na rede escolar e o aumento na demanda de utilização de transporte público.

Nos empreendimentos analisados os maiores impactos na fase de operação foram perceptíveis nos seguintes aspectos: aumento de consumo de energia e água potável, aumento do tráfego de veículos, aumento da demanda de utilização de transporte público, aumento da demanda de serviços de saúde e aumento na demanda de vagas na rede escolar. O Anexo 2 (PJF, 2016) mostra as regiões (Central, Leste, Nordeste, Norte, Oeste, Sudeste e Sul) de Juiz de Fora com seus

respectivos bairros e as localizações de instituições de ensino, hospitais e centros de saúde. Nos Quadro 7 e 8 estão especificadas as quantidades aproximadas das principais instituições de ensino e unidades de saúde que abrange cada região da cidade de acordo com o mapa urbano de Juiz de Fora. Pode-se verificar que os empreendimentos com foco em beneficiar famílias de baixa renda se propagaram pelas diversas regiões da cidade onde já existiam ofertas de serviços e também para regiões sem nenhuma infraestrutura contribuindo para o desenvolvimento e expansão da região.

Quadro 7 - Quantidade de Instituições de Ensino por região
(Escola Estadual, Escola Federal – UFJF, Escola Municipal e Escola Particular)

Região	Quantidade de Instituições de Ensino
Central	Aproximadamente 60
Leste	Aproximadamente 35
Nordeste	Aproximadamente 20
Norte	Aproximadamente 40
Oeste	Aproximadamente 15
Sudeste	Aproximadamente 15
Sul	Aproximadamente 25

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 8 – Quantidade de Unidades de Saúde por região
(Hospitais, UBS, Policlínicas e Centros de Saúde)

Região	Quantidade unidades de saúde por região
Central	Aproximadamente 22
Leste	Aproximadamente 10
Nordeste	Aproximadamente 07
Norte	Aproximadamente 12
Oeste	Aproximadamente 04

Sudeste	Aproximadamente 10
Sul	Aproximadamente 06

Fonte: Elaborado pelo autor

Geralmente, as construtoras procuram locais que além de supermercados, possuam também comércio local com padarias, açougues, farmácias, restaurantes, lojas de material de construção, produtos agropecuários, peças automotivas e outros tipos de estabelecimento. A oferta de serviços também é variada com a presença de instituições de ensino, salões de beleza, academias de ginástica, loteria, consultórios, dentre outros. Pode-se considerar que uma rede comercial estruturada e com tendência de crescimento é um dos principais aspectos positivos dos bairros onde foram implantados os empreendimentos

É evidente que empreendimentos do PMCMV estão envolvidos com o aumento do capital imobiliário, com a provável valorização da área e o surgimento de atividades de comércios e serviços que podem se instalar nas proximidades para atender uma parcela adicional da população. No que tange a modificação da paisagem urbana, percebe-se a evolução do processo de urbanização sobre a área de estudo, sendo enfatizados projetos modernos, arrojados e sustentáveis, potencializando uma área já concebida.

Na perspectiva da urbanização, a habitação é um sistema complexo que compreende as redes que permitem a realização das atividades cotidianas (saneamento básico, serviços de saúde, educação, comércio, oferta de trabalho, esporte e lazer, além de uma rede viária que permite a eficiente mobilidade de pessoas e de veículos privados e coletivos). Todos os sistemas devem ser eficientes para servir a população, destaca-se a importância do saneamento básico na implantação dos empreendimentos em questão, onde os empreendedores responsáveis pelas obras interessados em garantir qualidade de vida para seus clientes assumiram o compromisso de realizar obras de ampliação nas redes de abastecimento de água, nas redes coletoras de esgoto e nas redes coletoras de águas pluviais para atender a demanda da população futura e aproveitar também determinadas ampliações para execução de empreendimentos futuros. As obras

tiveram o acompanhamento e fiscalização da Companhia de Saneamento Básico de Juiz de Fora – CESAMA.

Nos Quadros 9 e 10 abaixo, foram especificadas a demanda estimada de fornecimento regularizado de água, a vazão instantânea de coleta de esgoto e a pressão mínima de cada empreendimento abordado no trabalho. Para obtenção dessas informações foi realizado o contato com a Companhia de Saneamento Básico de Juiz de Fora – CESAMA e disponibilizados os atestados de viabilidade dos empreendimentos (Anexo 3 e Anexo 4), discriminando as obras necessárias de saneamento básico, incluindo detalhes de suas respectivas redes de abastecimento de água, redes coletoras de esgoto e redes coletoras de águas pluviais de acordo com a necessidade para atender as demandas futuras do local de implantação.

Quadro 9 - Vazões estimadas de água e de coleta de esgoto para cada empreendimento

Empreendimentos MRV Engenharia	Demanda estimada de fornecimento regularizado de água (L/s)	Vazão instantânea de coleta de esgoto (L/s)	Pressão Mínima (m.c.a)
Spazio Jardim Soberano	4,93	3,94	10
Jardim de Minas	*Não consta	*Não consta	*Não consta
Condomínio Jardim Jaguar	2,90	*Não consta	40
Condomínio Parque Jardim Atlântico	6,00	4,80	10
Parque Jardim dos Bandeirantes	6,30	5,00	10
Spazio Jardim Real	*Não consta	*Não consta	*Não consta

*Informação não consta nos registros da CESAMA.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 10 - Vazões estimadas de água e de coleta de esgoto para cada empreendimento

Empreendimentos INTER	Demanda estimada de fornecimento regularizado de água (L/s)	Vazão instantânea de coleta de esgoto (L/s)	Pressão Mínima (m.c.a)
Unique Grama	6,75	5,40	10
Park Quinet	13,50	10,80	10
Reserva da Acácias	5,10	4,08	10
Park Palmeiras	2,55	2,04	10
Park Nova Califórnia	2,00	1,60	10

Park Realeza	3,00	2,40	10
Park Marilândia	12,00	9,60	10
Unique Marilândia	0,30	0,24	10
Park Jardim Norte	4,50	3,60	10
Unique Borboleta	1,60	1,30	10
Nova Borboleta	1,10	0,88	10
Borboleta Life	1,05	0,84	10
Yuni Previdenciários	3,00	2,40	10
Unique São Geraldo	12,0	9,60	10
Unique Fontesville	3,00	2,40	10
Yuni Carlos Chagas	6,25	5,00	10
Yuni Nova Califórnia	2,80	2,24	10
Univercity Residence	2,75	2,20	10

Fonte: Elaborado pelo autor

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou os principais aspectos da alvenaria estrutural enquanto sistema construtivo. Nos últimos anos, pode-se constatar que o setor da construção civil foi marcado pelo crescimento da utilização da alvenaria estrutural como método. Assim, os autores aqui abordados defenderam a necessidade da criação de alternativas que ajudassem a promover habitações para a população de baixa renda, destacando a alvenaria estrutural, devido à racionalidade, agilidade e economia que a mesma proporciona.

Neste contexto, a alvenaria estrutural se apresentou como opção viável, uma vez que atende as exigências indicadas nas Normas Técnicas, satisfatoriamente, às especificações necessárias à garantia de segurança e durabilidade, aliados ao baixo custo das unidades habitacionais. É comum encontrar, nos dias atuais, diversos conjuntos habitacionais populares surgindo pelo país, ajudando na inserção da população de baixa renda no mercado imobiliário.

Várias construtoras e incorporadoras têm contribuído com a disseminação de construções em alvenaria estrutural pela cidade. Devido ao baixo custo e por sofrer o

estigma de solução construtiva limitada e de qualidade questionável, o sistema de alvenaria estrutural é constantemente associado a construções para a população de baixa renda. Entretanto, trata-se de um sistema altamente versátil, podendo ser utilizado pra obras que venham a contemplar todas as classes da sociedade.

Portanto, vale destacar que a habitação popular não pode mais ser vista como unidades de baixa qualidade construtiva, péssima solução estética, sem infraestrutura e localizadas em regiões afastadas. Em geral, entende-se que os impactos negativos advêm do processo normal de urbanização das cidades, tais como a emissão de ruídos e de efluentes, as mudanças do uso e ocupação do solo, a geração de resíduos, adensamento populacional, o aumento do tráfego, dentre outros apresentados, assim como ocorre em qualquer outra implantação do tipo de atividade em meio urbano. Pode-se dizer que o adensamento populacional é relacionado à capacidade da infraestrutura física (sistema viário, energia elétrica, etc.) e social (equipamentos, saúde, etc.) disponibilizadas, além de estar relacionado também ao aumento na circulação de veículos e pessoas.

De acordo com os autores citados ao longo desse trabalho, revelou-se que a habitação popular deve contribuir para o resgate da cidadania, o que implica em um projeto adequado, boa construção e infraestrutura, com áreas de lazer, saneamento, redes de água, energia, escolas e transporte. Percebe-se que a busca por uma cidade sustentável e com qualidade de vida depende, em boa parte, do bom funcionamento de cada um desses sistemas e da integração entre os mesmos.

Nota-se que a propagação urbana sem um planejamento prévio ou efetivação de políticas que procurem fornecer e consolidar serviços com qualidade, é diretamente sentida na mobilidade urbana. Conclui-se que processos de planejamento são essenciais nas fase de implantação e de operação de empreendimentos de grande escala e que os empreendedores devem ser empenhar com os órgãos públicos para assegurar qualidade nas instalações e nos serviços prestados por todos os sistemas, de modo que a região possa atender demandas futuras com eficiência, garantir qualidade de vida para a população e contribuir para o desenvolvimento dessas áreas mais afastadas do centro considerando as especificidades locais e as necessidades de seus usuários.

O presente trabalho, além de abordar os principais aspectos da alvenaria estrutural e da mobilidade urbana para ganho de conhecimento, pode facilitar e nortear futuros trabalhos de pesquisa abrangendo aspectos que não foram

aprofundados neste trabalho, contribuindo para melhorias nos sistemas de infraestrutura urbana diante da intensa implantação de empreendimentos multifamiliares na cidade de Juiz de Fora- MG.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, M. **MANUAL DO SANEAMENTO BÁSICO**. Instituto Trata Brasil - Saneamento é saúde, 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>> Acesso em: 30 de maio 2019.
- BOLZAN, L. **Racionalização em Alvenaria Estrutural**. Universidade Federal de Santa Maria, RS – Trabalho de Conclusão de Curso/ UFSM Centro de Tecnologia Curso de Engenharia Civil, 2016.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – **Alvenaria Estrutural. Materiais e Processos Construtivos não Convencionais para Moradia Popular**. Disponível em: <http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urbano/Inov_tecno/alvenaria_estrutural/index.asp>. Acesso em: 12 de abril 2019
- CAMACHO, J.S. **Projeto de edifícios de Alvenaria Estrutural**. Núcleo de Ensino e Pesquisa da Alvenaria Estrutural – NEPAE, UNESP, 2006.
- COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO - Sistemas à base de cimento. – **Alvenaria Estrutural**. Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/1/materiais/qualidade/9/materiais.html>>. Acesso em: 05 de maio 2019
- FITZ, P. R. **GEOPROCESSAMENTO sem complicação**. São Paulo: Oficina dos Textos, 2008.
- GONÇALVES, G., MARTINS, S., **ALVENARIA ESTRUTURAL: aspectos construtivos nas habitações de interesse social**. 2014. Acesso em: 12 de abril de 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama de Juiz de Fora**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/juiz-de-fora/panorama>>. Acesso em: 10 de maio 2019.
- KNEIB, E. C. **PROJETO E CIDADE: CENTRALIDADES E MOBILIDADE URBANA**. Universidade Federal de Goiás – Curso de Arquitetura e Urbanismo Programa de Pós-Graduação. Projeto e Cidade - Faculdade de Artes Visuais, 2014.
- KNEIB, E. C., **MOBILIDADE URBANA E QUALIDADE DE VIDA: DO PANORAMA GERAL AO CASO DE GOIÂNIA**. Dossiê Mobilidade. Revista UFG / Julho 2012 / Ano XIII nº 12.
- KNEIB, E. C., PORTUGAL, L. da S., DA SILVA, P. C. M. (2010) **Impactos decorrentes da implantação de pólos geradores de viagens na estrutura espacial das cidades**. Revista Transportes, v. XVIII, nº 1, p. 27-35, março 2010.
- MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M.C. **Roteiro de Cartografia**. São Paulo: Oficina dos Textos, 2013.

MOREIRA, A. L. R. **Materiais e Processos Construtivos não Convencionais para Moradia Popular**, 2013. Disponível em: <http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urbano/Inov_tecno/alvenaria_estrutural/index.asp>. Acesso em: 09 de maio de 2019.

NEO GREEN CONSULTORIA AMBIENTAL. **Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV (Condomínio Residencial Multifamiliar Vertical / Condomínio Empresarial)**. Prefeitura de Joinville, junho de 2018. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/estudo-de-impacto-de-vizinhanca-eiv-condominio-residencial-multifamiliar-vertical-condominio-empresarial/>>. Acesso em: 05 de maio de 2019.

PREFEITURA DE JUIZ DE FORA. **Mapas**. Disponível em: <<https://pjf.mg.gov.br/cidade/mapas/mapas.php>>. Acesso em: 13 de mai. de 2019
RAMALHO, M.A.; CORREA, M.R.S. **Projeto de Edifícios de Alvenaria Estrutural**. São Paulo: Pini, 2003.

RIBEIRO, J.W., ROOKE, J. M.S. **Saneamento Básico e sua relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública**. Universidade Federal de Juiz de Fora - Curso de Especialização em Análise Ambiental. Juiz de Fora, 2010.

SALVATI, A. C., **Avaliação Pós-Ocupação de Edifícios Residenciais em Alvenaria Estrutural**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria - RS, 2011.

SCHVASRBERG, Benny. MARTINS, Giselle C., KALLAS, Luana M. E.; CAVALCANTI, Carolina B.; TEIXEIRA, Letícia M. **Estudo de Impacto de Vizinhança: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2016.

SILVA, L. B., **Patologias em Alvenaria Estrutural: Causas e Diagnóstico**. TCC - Graduação Engenharia Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), 2013.

TAUIL, C.A.; NESE, F.J.M. **Alvenaria Estrutural**. 1ª Ed. Editora: PINI. São Paulo.

TRATA BRASIL – SANEAMENTO E SAÚDE. **O que é saneamento?** Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>>. Acesso em: 30 maio de 2019.

TRIBUNA DE MINAS. **Quase 4 mil imóveis serão construídos em Juiz de Fora**. 22/06/2017. Disponível em: <<https://tribunademinas.com.br/noticias/economia/22-06-2017/quase-4-mil-imoveis-serao-construidos-em-juiz-de-fora.html>>. Acesso em: 12 de abril de 2019.

ZAIDAN, R.T. **Geoprocessamento Conceitos e Definições**. Departamento de Geociência – ICH - Revista de Geografia PPGeo – UFJF, 2017.

ANEXOS

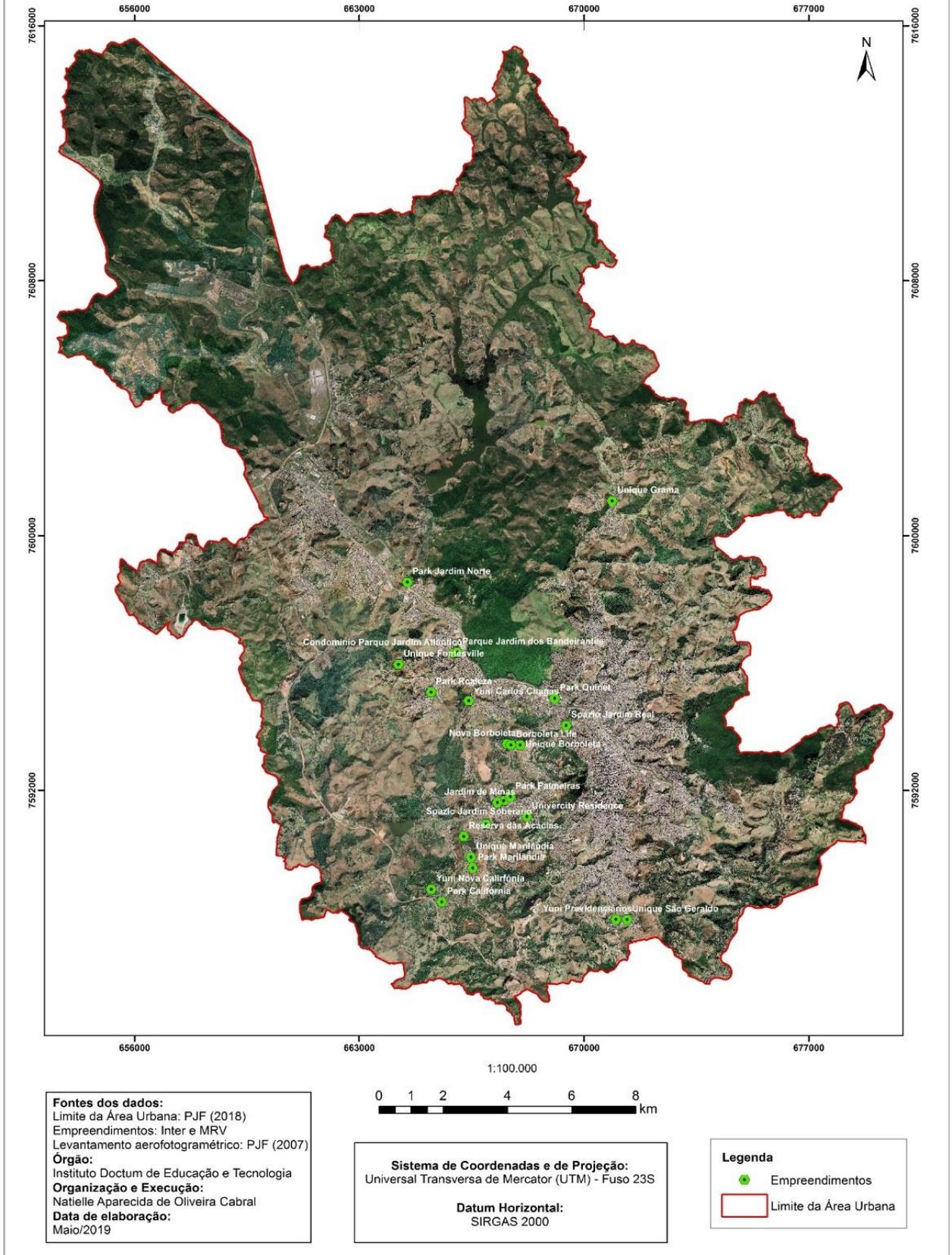
ANEXO 1: Mapa 1 - Município de Juiz de Fora: Localização dos Empreendimentos Residenciais Multifamiliares em Alvenaria Estrutural Implantados entre 2013 e 2019.

ANEXO 2: Mapa 2 – Área Urbana de Juiz de Fora (MG), PJF.

ANEXO 3: Análise de Viabilidade do Empreendimento Residencial Spazio Jardim Soberano (MRV), Companhia de Saneamento Básico de Juiz de Fora – CESAMA.

ANEXO 4: Análise de Viabilidade do Empreendimento Residencial Park Marilândia (INTER), Companhia de Saneamento Básico de Juiz de Fora – CESAMA.

Mapa 1 - Município de Juiz de Fora: localização dos empreendimentos residenciais multifamiliares em alvenaria estrutural implantados entre 2013 e 2019





Memorando nº 041/2015 – DEPO

Em 17/8/2015

De: Eng.º Henrique da Silva Pizzo - DEPO

Para: Eng.º Luís Eduardo do Amaral Farfa - GETE

Assunto: RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR - ANÁLISE DE VIABILIDADE

Senhor Gerente:

Segue minuta de atestado de viabilidade para o Residencial Multifamiliar, da MRV Engenharia e Participações, para sua apreciação.

"Conforme solicitação de Janaina Santos Campagnacci Rezende, assinando por MRV Engenharia e Participações AS, a CESAMA, através de sua Diretoria de Desenvolvimento e Expansão, certifica que existe viabilidade de atendimento ao Residencial Multifamiliar, localizado no endereço rua José Lourenço, 710, bairro São Pedro, Juiz de Fora, cuja demanda estimada de fornecimento regularizado de água é de 4,93 L/s e coleta de esgoto com vazão máxima instantânea de 3,94 L/s, com tomada d'água junto à rede com diâmetro nominal de 300 mm, em DEFOFO, localizada na esquina da avenida Pedro Henrique Krambeck com a rua Roberto Stiegert. Haverá necessidade de rede exclusiva para o empreendimento, a ser projetada e executada pelo empreendedor, com diâmetro nominal não inferior a 100 mm, e pressão mínima de 10 mca, na ligação do empreendimento. Previamente ao pedido de interligação ao sistema, haverá necessidade de apresentação, pelo empreendedor, do projeto da rede, a ser analisado pela CESAMA. Após a aprovação do projeto da rede, o empreendedor deverá solicitar à CESAMA a fiscalização das obras, para que, então, a interligação ao sistema possa ser efetivada. Quanto ao esgoto, esse deverá ser lançado em caixa de inspeção defronte ao empreendimento, na avenida Pedro Henrique Krambeck, com profundidade preferencial de 60 cm, no máximo 1,0 m. Caso essa profundidade seja superior a 60 cm, deverá ser observada a viabilidade de lançamento em PV existente. Todos os demais ônus referentes à construção de redes, demais obras complementares e providências que se façam necessárias, ficarão a cargo do empreendedor. Ficará a cargo da CESAMA a fiscalização e a interligação na rede existente. A presente certidão tem prazo de validade de 12 meses, a partir do qual, se não solicitada a interligação do empreendimento ao sistema, a CESAMA não garantirá a capacidade de fornecimento de água, bem como de coleta do esgoto, sendo necessária nova consulta."

Para sua análise e considerações.
Atenciosamente,

Eng.º Henrique da Silva Pizzo
Depto. de Projetos – DEPO



Companhia de Saneamento Municipal

R. Rio Branco, 1543 / 9º andar - Centro - CEP: 38013-020 - Juiz de Fora - MG - Tel: (31) 3239-1209 - Fax: (31) 3239-1280



Memorando nº 041/2015 – DEPO

Em 17/8/2015

De: Eng.º Henrique da Silva Pizzo - DEPO

Para: Eng.º Luís Eduardo do Amaral Faria - GETE

Assunto: RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR - ANÁLISE DE VIABILIDADE

Senhor Gerente:

Segue minuta de atestado de viabilidade para o Residencial Multifamiliar, da MRV Engenharia e Participações, para sua apreciação.

"Conforme solicitação de Janaina Santos Campagnacci Rezende, assinando por MRV Engenharia e Participações AS, a CESAMA, através de sua Diretoria de Desenvolvimento e Expansão, certifica que existe viabilidade de atendimento ao Residencial Multifamiliar, localizado no endereço rua José Lourenço, 710, bairro São Pedro, Juiz de Fora, cuja demanda estimada de fornecimento regularizado de água é de 4,93 L/s e coleta de esgoto com vazão máxima instantânea de 3,94 L/s, com tomada d'água junto à rede com diâmetro nominal de 300 mm, em DEFOFO, localizada na esquina da avenida Pedro Henrique Krambeck com a rua Roberto Stiegert. Haverá necessidade de rede exclusiva para o empreendimento, a ser projetada e executada pelo empreendedor, com diâmetro nominal não inferior a 100 mm, e pressão mínima de 10 mca, na ligação do empreendimento. Previamente ao pedido de interligação ao sistema, haverá necessidade de apresentação, pelo empreendedor, do projeto da rede, a ser analisado pela CESAMA. Após a aprovação do projeto da rede, o empreendedor deverá solicitar à CESAMA a fiscalização das obras, para que, então, a interligação ao sistema possa ser efetivada. Quanto ao esgoto, esse deverá ser lançado em caixa de inspeção defronte ao empreendimento, na avenida Pedro Henrique Krambeck, com profundidade preferencial de 60 cm, no máximo 1,0 m. Caso essa profundidade seja superior a 60 cm, deverá ser observada a viabilidade de lançamento em PV existente. Todos os demais ônus referentes à construção de redes, demais obras complementares e providências que se façam necessárias, ficarão a cargo do empreendedor. Ficará a cargo da CESAMA a fiscalização e a interligação na rede existente. A presente certidão tem prazo de validade de 12 meses, a partir do qual, se não solicitada a interligação do empreendimento ao sistema, a CESAMA não garantirá a capacidade de fornecimento de água, bem como de coleta do esgoto, sendo necessária nova consulta."

Para sua análise e considerações.
Atenciosamente,

Eng.º Henrique da Silva Pizzo
Depto. de Projetos – DEPO



Companhia de Saneamento Municipal

Av. Rio Branco, 1543 / 10º andar - Centro - CEP: 38013-020 - Juiz de Fora - MG - Tel: (32) 3232-1209 - Fax: (32) 3232-1280