



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola De Engenharia**  
**Curso De Especialização Em Construção Civil**

**Geórgia Karen Dias Silva**

**ESTUDO E ANÁLISE DE SISTEMAS DE COBERTURA  
PARA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NA  
CIDADE DE MONTES CLAROS-MG CONSIDERANDO  
PARÂMETROS DE SUSTENTABILIDADE.**

**Belo Horizonte,  
2017.**

**GEÓRGIA KAREN DIAS SILVA**

**ESTUDO E ANÁLISE DE SISTEMAS DE COBERTURA  
PARA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NA  
CIDADE DE MONTES CLAROS-MG CONSIDERANDO  
PARÂMETROS DE SUSTENTABILIDADE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído do departamento de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

**Orientador: Silvio Romero Fonseca Motta**

**Belo Horizonte,**

**2017.**

**GEÓRGIA KAREN DIAS SILVA**

**ESTUDO E ANÁLISE DE SISTEMAS DE COBERTURA  
PARA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NA  
CIDADE DE MONTES CLAROS-MG CONSIDERANDO  
PARÂMETROS DE SUSTENTABILIDADE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em \_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_ de 2017, ao curso de Especialização em Produção e  
Gestão do Ambiente Construído, aprovado pela banca examinadora  
constituída dos professores:

---

Prof.  
Instituição

---

Prof.  
Instituição

---

Prof.  
Instituição

Dedico esta dissertação aos meus pais Jorge e Fátima que me apoiaram e torceram por mim durante todo esse tempo de longas e incansáveis viagens em busca da realização de mais um sonho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui.

A minha família em especial aos meus pais Jorge e Fátima por todo amor, apoio, dedicação, incentivo e paciência quando estive ausente e longe de casa.

Aos meus irmãos por sempre torcerem por mim.

Ao meu sobrinho Arthur, por alegrar mais os meus dias.

Ao meu namorado pelo carinho e companheirismo de sempre.

Aos professores por todo conhecimento transmitido e em especial ao meu orientador Silvio por sempre está disposto a me ajudar e compartilhar comigo um pouco da sua experiência, mesmo que de longe sempre me dando forças para chegar até aqui.

As minhas amigas Má, Rú, Ló, Ju e Dri que tornaram essa jornada muito mais fácil e prazerosa.

A todos que, direta ou indiretamente contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Muito Obrigada!

## RESUMO

O presente trabalho se propôs a estudar os sistemas de cobertura para habitações de interesse social da cidade de Montes Claros, considerando parâmetros de sustentabilidade. A cidade passou por um acréscimo populacional intenso, modificando tanto o espaço urbano quanto as demais características que o envolve, fazendo com que os conjuntos habitacionais fossem repensados para também atingir vários níveis de interesse social. Para o presente estudo, foi analisado o conjunto habitacional Moradas. Verificando por meio de normas foram observados três tipos de cobertura (telha cerâmica, telha de fibrocimento e a telha metálica), permitindo então identificar qual destas tem maior uso e qual (is) é (são) mais adequada (s) para a finalidade proposta. Neste viés o objetivo deste estudo foi apresentar, analisar e estudar os tipos de cobertura utilizados com finalidade de interesse social na cidade de Montes Claros – MG, levando em consideração aspectos de sustentabilidade.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
	2.1 Objetivo geral.....	5
	1.2 Objetivos específicos.....	5
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....</b>	<b>6</b>
	3.1 O espaço urbano e a cidade de Montes Claros – MG.....	6
	3.1.1 As dinâmicas ocorridas na sociedade em função da urbanização.....	6
	3.1.2 Processos espaciais que compõem o espaço urbano.....	9
	3.1.3 Caracterização da cidade de Montes Claros – MG.....	14
	3.1.4 Aspectos relevantes quanto à habitação na cidade de Montes Claros-MG.....	18
	3.2 Sustentabilidade e o conforto térmico das construções.....	22
	3.2.1 Sustentabilidade na construção.....	22
	3.2.2 Impactos ambientais e a construção.....	25
	3.2.3 Conforto térmico.....	27
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>33</b>
	4.1 Tipos de cobertura.....	33
	4.1.2 A importância da cobertura.....	33
	4.1.3 Telha de Cerâmica.....	36
	4.1.4 Telha de fibrocimento.....	38
	4.2 Coberturas utilizadas e as habitações de interesse social da cidade de Montes Claros-MG.....	41
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O conforto térmico, dentro das exigências e observações a serem feitas em um ambiente construído, é um dos mais discutido e que tem grande relevância na satisfação do usuário.

As habitações de interesse social são pensadas a partir de materiais que possam agregar tanto o intento de adquirir do usuário quanto a possibilidade de venda do construtor.

A cidade de Montes Claros–MG, por sua vez, localizada na zona biocliática número 6, têm em sua maior proporção anual dias quentes e secos e poucos meses com dias frios e chuvosos. Para tanto, ao construir, as habitações precisam ser analisadas, a fim de ter o conforto térmico.

Posto isto, visando atingir os objetivos propostos neste trabalho, fez-se necessário estabelecer etapas que foram desenvolvidas em momentos distintos e que se integraram no desenvolvimento da pesquisa. No primeiro momento, realizou-se uma detalhada revisão bibliográfica, sendo norteadas pelos autores que discutem a dinâmica urbana e os processos espaciais da cidade. Além da análise urbana, foi fundamental a contribuição das obras que abordam as questões de sustentabilidade ligada às construções com fins habitacionais e também os estudos que analisam os tipos de cobertura, auxiliando o entendimento de quais são mais usadas, mas quais são as que causam menos impacto no ambiente.

Importante destacar que esta, apesar de estar na primeira etapa da pesquisa, foi recorrente em todas as etapas, tendo em vista sua contribuição para uma melhor análise dos dados e uma consequente compreensão do fenômeno em estudo.

Na segunda etapa, ponto de grande importância para a conclusão dos estudos será feita a análise dos tipos de cobertura mais utilizados na cidade de Montes Claros, observando o conforto térmico e se o impacto ambiental é observado ou se o lucro é o principal fator de escolha do tipo de cobertura.

A cidade de Montes Claros se destaca, no contexto regional, pelo dinamismo econômico que, conseqüentemente, interfere na atração populacional, fazendo com que esse município seja o único com população superior a 300 mil



habitantes no norte de Minas Gerais. Essa consideração é importante para mostrar que as transformações do espaço de Montes Claros estão associadas às características econômicas como um todo e interfere diretamente no valor dos imóveis e estilo de vida de cada região da sociedade.

O tipo de pesquisa utilizado foi o exploratório, a fim de familiarizar mais com o assunto, sendo feita uma pesquisa bibliográfica, mas de campo ao mesmo tempo, pois permitiu a vivência e melhor compressão. Diante do tema proposto e do estudo feito, foi notório e claro as finalidades dos tipos de cobertura e as questões que envolve a escolha da cobertura.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar os tipos de cobertura utilizados com finalidade de interesse social na cidade de Montes Claros – MG, levando em consideração aspectos de sustentabilidade.

### **2.2 Objetivos específicos**

Discutir as mudanças ocorridas no espaço urbano da cidade de Montes Claros – MG;

Analisar os processos espaciais ocorridos na cidade de Montes Claros-MG;

Caracterizar a cidade de Montes Claros – MG, identificando os aspectos relevantes quanto à economia;

Compreender os aspectos relacionados à sustentabilidade nas construções;

Analisar as questões que envolvem o conforto térmico das construções;

Apresentar os tipos de sistemas de cobertura considerados mais adequados para habitação de interesse social na cidade de Montes Claros;

Classificar os tipos de cobertura para construções mais utilizadas na cidade de Montes Claros – MG;

Identificar qual o tipo de cobertura é melhor para o uso na cidade de Montes Claros- MG levando em consideração o interesse social e o conforto térmico.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

#### 3.1 O ESPAÇO URBANO E A CIDADE DE MONTES CLAROS

##### 3.1.1 As dinâmicas ocorridas na sociedade em função da urbanização

As dinâmicas ocorridas na sociedade são imprescindíveis, uma vez que sua construção, modificações e desenvolvimento visa responder às expectativas dos grupos e comunidades, devido às quais o poder do capital altera mais rapidamente as paisagens (SANTOS, 2005) . Para que o espaço urbano se modifique, fatores a ele são agregados, e sua funcionalidade será então caracterizada.

O espaço urbano apresenta-se como conjunto de áreas que envolvem grupos de pessoas as quais buscam interesses entrelaçados, por exemplo, de melhores oportunidades de melhores estudos, da saúde, de melhores condições de moradia, de saneamento básico ou de vínculos econômicos. Sua constituição visa fazer com que os investimentos ali depositados possam vir a alcançar proporções maiores, com possibilidades de crescimento futuro (ELIAS, 2003).

Correa (1995, p. 12) reforça afirmando que:

O espaço urbano capitalista - fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social de um conjunto de símbolos e campo de lutas. É assim a própria sociedade em uma de suas dimensões, aquela mais aparente, materializada nas suas formas espaciais.

O espaço urbano apresenta-se como o palco para as ações viventes das cidades, sendo essas ações o ponto para as articulações de lazer, de serviços, de gestão, de áreas de comércio e residencial, que são caracterizadas socialmente de acordo com o potencial habitacional e, conseqüentemente, econômico, sendo esse potencial suscetível a alterações e interpretações (HARVEY, 2006).

Não obstante, o homem busca, no seu espaço vivido, o que lhe traz conforto e que lhe remete a sensação de bem-estar, mesmo sendo este um espaço temporário para a busca de melhoramentos (HARVEY, 2006).

A formação das cidades, como ponto de estudo para o entendimento do atual processo de formação do espaço urbano, aponta a necessidade de ocupação

de lugares e de transformação desses espaços para benefício próprio, assim como mostra Carlos:

A cidade enquanto construção humana, produto social, trabalho materializado, apresenta-se enquanto formas de ocupação. O modo de ocupação de determinado lugar da cidade se dá a partir da necessidade de realização de determinada ação, seja de produzir, consumir, habitar ou viver. (CARLOS, 1994, p. 45).

Logo, é compreensível que a busca pela fixação humana em dado local atribui-se a características que possam responder às expectativas e necessidades do grupo. A construção do espaço acarretará modelos de acordo com a função idealizada. A fixação de um grupo, em um dado local, não é só o de se instalar, mas sim de produzir naquele local, de dar a ele características necessárias para uma adequada vivência, de buscar meios de realizações e de interação entre outros grupos. As transformações tendem a separar, em áreas, cada momento da sociedade, por meio das quais as moradias são forte exemplo de poder e condição financeira. Para que o espaço urbano se reproduza, Correa (1995, p. 13) pontua alguns agentes que são essenciais, sendo eles:

- a) Os proprietários dos meios de produção, sobretudo os grandes industriais;
- b) Os proprietários fundiários;
- c) Os promotores imobiliários;
- d) O Estado;
- e) Os grupos sociais excluídos.

Cada um tem seu papel na sociedade, e as articulações deles são o que modificam o espaço urbano. Os proprietários dos meios de produção, sobretudo os grandes industriais, são os que têm maior proporção de terras e, em maior dominação, buscam lugares com atrativos para as construções de indústrias a fim de ter maior lucratividade final. São classificados por absorver grande parte do lucro e do seu potencial energético, além de deixar pouco benefício para a região (SANTOS, 2005).

Os proprietários fundiários são os donos de porções de terras que buscam a valorização do terreno e a maior lucratividade. São eles que pressionam a administração pública para as melhorias de saneamento básico, asfalto e toda a infraestrutura ao redor de suas terras (HENRIQUES, 2008).

Os atuais perfis de obter moradia nas cidades configuram diversas características. Como o padrão econômico da comunidade é delineado aos conjuntos habitacionais, os privilégios de certas áreas promovem altos aluguéis e altos preços finais de vendas dos imóveis. O acréscimo do lazer, do comércio, da segurança é feito, e as cidades ganham notórios e distintos perfis de classes sociais (HENRIQUES, 2008).

Os promotores imobiliários viabilizam melhorias para as regiões de seus empreendimentos, pois eles solicitam e especulam investimentos para estas áreas, a fim de ter mais atrativos para seus clientes, potencializando a venda rápida e maiores lucros (SANTOS, 2005)

O Estado é um grande agente das modificações que o espaço urbano pode oferecer. Ele age como articulador, regulador, promotor imobiliário e fornecedor das terras e de todos os itens necessários para apropriação dos espaços. Promove ainda toda a infraestrutura necessária para as melhorias da cidade através da pressão sofrida pela comunidade e principalmente pelos agentes proprietários industriais, fundiários e pelos promotores imobiliários, são estes que norteiam todas as principais articulações capitalistas necessárias para que o espaço urbano seja alterado (HENRIQUES, 2008).

Os grupos sociais excluídos são uma subdivisão das classes sociais de um espaço urbano que promovem as mudanças de toda a sociedade através do trabalho, pois essa é a classe trabalhadora. São as pessoas que detêm o menor lucro de todas as atividades sociais, que moram nas casas mais simples por falta de condições financeiras e, às vezes, buscam, pela clandestinidade das favelas, uma moradia.

É importante salientar as mudanças significativas que cada agente realiza na sociedade. O privilégio de algumas áreas demonstra o quão escassa é a outra área até o momento em que surge algum ponto de atração, pois o poder financeiro pode mudar qualquer espaço. De acordo com Carlos (1994, p. 76).

O desenvolvimento da grande aglomeração se dá em detrimento de outras parcelas do espaço. Ele é acentuado pelo estágio do capitalismo monopolista. Através da criação de grandes unidades produtoras e da internacionalização crescente da produção, o capitalismo aprofunda a hierarquização e diferenciação espacial.

O espaço urbano já está dominado pela maior rentabilidade capitalista, sendo esse sistema o ditador das funções das classes sociais e grande responsável pelos agentes transformadores. As grandes indústrias ou são influenciadas ou vão à busca dos maiores lucros, assim como os proprietários fundiários e os promotores imobiliários regidos pelo o Estado, mas que também trabalham e visam o lucro (HENRIQUES, 2008).

Contudo, as ações e os agentes do espaço são necessárias, são eles que modificam e desenvolvem o espaço urbano, que permitem que as necessidades sejam sanadas e que o cotidiano seja vivido. Na atual configuração da sociedade, a busca pela valorização de bens e obtenção de títulos só reforçam as lutas passadas. Logo, o capitalismo empregado de forma a ditar a relação financeira da sociedade, estimula de modo ferrenho a elevação de uns em detrimento de outros, características que podem ser observadas de acordo com o potencial financeiro ou auxílio governamental.

Nesse contexto, a cidade é um espaço dinâmico, uma vez que é regida principalmente pelo interesse do capital. Dessa maneira, podem-se constatar alguns processos presentes nas cidades, que são importantes para compreender a transformação socioespacial.

### **3.1.2 Processos espaciais que compõem o espaço urbano**

Há processos pelos quais a sociedade se expressa no espaço urbano, como por exemplo: a centralização, a descentralização, a coesão, a inércia, a invasão e a sucessão. Em virtude das relações diárias da sociedade, os processos espaciais denominam as comunidades de acordo com a sua localização, com as mudanças e com as permanências locais da população. (SANTOS, 2005). Analisando essa situação Correa (1995, p. 36), ressalta que “são os processos espaciais, responsáveis imediatos pela organização espacial desigual e mutável da cidade capitalista”.

Portanto, entende-se que os processos espaciais são colocados como os responsáveis das modificações pela qual a sociedade se expressa, pois eles nomearam as transformações por que o espaço urbano perpassa. Com essa relevância para a compreensão do espaço urbano, os processos espaciais serão interpretados de acordo com o perfil representado na cidade (SANTOS, 2005).

Os centros urbanos são os núcleos de grandes atividades da sociedade, suas características se diferenciam das propriedades das zonas periféricas e permitem que haja, em um espaço, atrações de várias naturezas. A prestação de serviço e as variáveis de funções do comércio refletem-se no seu entorno e nas cidades vizinhas. Para Santos (2005 p. 204):

Se os processos escolhem os lugares mais propícios aonde vão se desenvolver, as transformações no espaço das cidades também podem resultar de uma dinâmica interna das próprias cidades, com as suas características peculiares, que também contribuem na escolha dos processos sócios espaciais que nelas se desencadeiam. O lugar e os processos interagem uns sobre os outros, dialeticamente (união dos contrários).

Logo, entende-se que os processos espaciais são titulados de acordo com as características do local, interagindo um com o outro, sendo assim, é possível haver mais de um processo em apenas um ambiente. A centralidade vem ser uma dinâmica interna na qual são necessários critérios para sua ocorrência. As comunidades privilegiadas pelas prestações de serviços são também agentes desses processos (SANTOS, 2005).

A região central tem sua importância de acordo com o grau de pessoas a que ela atende, sendo seu espaço acrescido em virtude das necessidades e quantidade de serviços prestados. A expansão do núcleo dar-se por diversos fatores, no entanto, o transporte sempre está ligado a eles. O escoamento das mercadorias, o traslado dos clientes, a diminuição dos gastos e todos os interpeles são mediados pelas rodovias, ferrovias e hidrovias, ou seja, pelo transporte. Correa (1995, p. 39) afirma que:

Dado o esquema centralizador dos meios de transporte, que são no período o que se estende da segunda metade do século XIX até

meados do século XX, caracterizados por enorme rigidez espacial pelo fato de serem transportes sobre trilhos, trens e bondes --, verifica-se que o acesso ao mercado consumidor e às fontes de matérias-primas não é, no âmbito da cidade, uniforme, privilegiando o local em torno dos terminais de transporte, a Área Central.

Para diminuir a relação custo-benefício, os transportes ficaram mais próximos, ou seja, as linhas dos trens passam próximas aos portos que ligam as rodovias e, assim, o trânsito de pessoas e mercadorias ficou mais ágil e facilitou o acesso e escoamento. A área central vinculada ao capital se mostra individualizada no que se remete ao espaço físico. Sua infraestrutura privilegiada, conseqüentemente, expressa altos custos de manutenção e a locação de imóveis são dispendiosos.

Altos custos dos imóveis, poucos imóveis disponíveis para locação são alguns de tantos outros motivos que o espaço urbano apresenta. A descentralização vem para intitular um ascendente momento que as cidades em crescimento vêm apresentando. Para Correa (1995, p.45) o fenômeno aparece por vários fatores:

De um lado, como uma medida das empresas visando eliminar as economias geradas pela excessiva centralização na Área Central, de outro, resulta de uma menor rigidez locacional no âmbito da cidade, em razão do aparecimento de fatores de atração em áreas não centrais.

Os fatores de atração são uma junção ou vêm a partir de alguma iniciativa financeira privada ou governamental, mas geralmente sempre inclui benefícios de grandes grupos de pessoas. As partes periféricas das cidades ganham novas características em função dessas junções de fatores, possibilitando novas abordagens e finalidades do espaço urbano (HENRIQUES, 2008).

O transporte aparece mais uma vez. Nesse processo espacial, ele vem atuar como mediador, seu custo de manutenção é o motivo para a permanência das pessoas nos seus bairros e é mais um fator para a descentralização.

Contudo, observa-se então que o interesse pelo lucro é um fator modificador do espaço, é este que modela um ambiente ainda inabitável a um espaço de grandes interesses imobiliários. O acréscimo de benefícios dá às áreas periféricas novas características e novos atrativos principalmente se lá já estiver



instalada alguma fonte de renda como empresas, fábricas, escolas, universidades e prestação de serviços em geral. Aqui, a descentralização começa a se enraizar, pois, para que haja esse processo, novas atrações devem ser criadas (SANTOS, 2005).

Há áreas em que descentralização acontece juntamente com o processo de coesão havendo uma cadeia de um determinado setor. As indústrias permanecem em um local, o que atrai outras fontes de abastecimento, por exemplo: uma indústria automobilística se instala em um bairro periférico cuja cidade lhe ofereceu subsídios de impostos, o que vai fazer com que essa indústria permaneça por um bom tempo naquele local. A prestação de serviços vinculada a esse ramo, como a venda de carros novos e seminovos, a venda de peças e acessórios para carros são atraídas e, assim, há uma coesão de interesses.

Correa (1995, p. 56) explica que “o processo de coesão pode ser definido como aquele movimento que leva as atividades a se localizarem juntas. É sinônimo de economias externas de aglomeração”.

Uma busca de maior lucratividade para quem investe e maior facilidade para quem procura o processo de coesão também se instala nas regiões centrais, havendo em ruas e quarteirões uma coesão de seguimentos diversos como óticas, lojas de autopeças, calçados e roupas. É importante salientar que o processo de coesão tanto na área central como nas áreas em que ocorreu a descentralização não permite definir ou desqualificar o ramo de atividade, logo não sendo este definido pelo grau de importância, e sim pela necessidade de dado local (SANTOS, 2005).

O espaço urbano com todas as variáveis de estilos de vida, condições financeiras, pode ter características de inércia, resistindo às mudanças por questões pessoais, geralmente ligados ao sentimento de lembranças do momento vivenciados no local, de pessoas e coisas em determinado local, permanecendo no imóvel ou região. Neste viés, Correa ressalta que:

O processo de inércia atua na organização espacial intraurbana através da permanência de certos usos em certos locais, apesar de terem cessado as causas que no passado justificaram a localização deles. (CORREA, 1995, p. 76).

O processo requer para cada caso um estudo, pois os motivos podem ser desde os custos de nova locação, criação de novos atrativos para permanência no local, até acomodação física ou sentimental. Contudo, esse processo apresenta-se também como uma característica do espaço urbano, este que poderá ser posteriormente comparado a lugares que o rodeiam, sendo assim, destacando suas características.

A inércia é o processo pelo qual o indivíduo tende a permanecer em determinado local. Já a invasão é o processo que apresenta tendência a ser uma nova forma de fixação, de acordo com a qual novos grupos habitam o espaço que posteriormente fora residido por outros grupos.

Em conformidade aos processos espaciais, destaca-se a invasão, onde a sucessão é dada como conjuntos da dinâmica de segregação e estão associados às áreas residenciais. Para Mckenzie (1974) *apud* Cruz (2004, p. 294):

O processo de invasão implica penetração de uma área à outra, que esteja a ela anexa esse processo, apesar de ser o mais comum não constitui a única forma de invasão e, frequentemente, os habitantes de renda mais baixa, ou de menor cultura, são expulsos pelo grupo econômico e culturalmente superior.

Este processo é perceptível e ascendente na atual configuração dos espaços urbanos, no qual o poder do capital influencia na ordenação das ocupações habitacionais e nas questões de sustentabilidade. Nesse processo, quando ocorre à invasão, o que proporciona sua expansão são os agentes desta e o potencial das terras infiltradas, quanto maior o investimento financeiro maior será ascendência da área invadia. Os benefícios às áreas proporcionarão posteriormente a sucessão, durante a qual a troca do uso do solo, seja por função ou pela população, determina os estágios de mudança.

Dentro desse processo, agirão os componentes e agentes transformadores do espaço como, por exemplo, o governo, promotores imobiliários e proprietários fundiários, os quais atuarão diretamente no espaço, ao modificá-lo e beneficiá-lo para receber e expandir o capital financeiro.

Enfim, verifica se que, dentro do espaço urbano, há mutações e adequações das necessidades do cotidiano, porém o capital e os agentes por ele

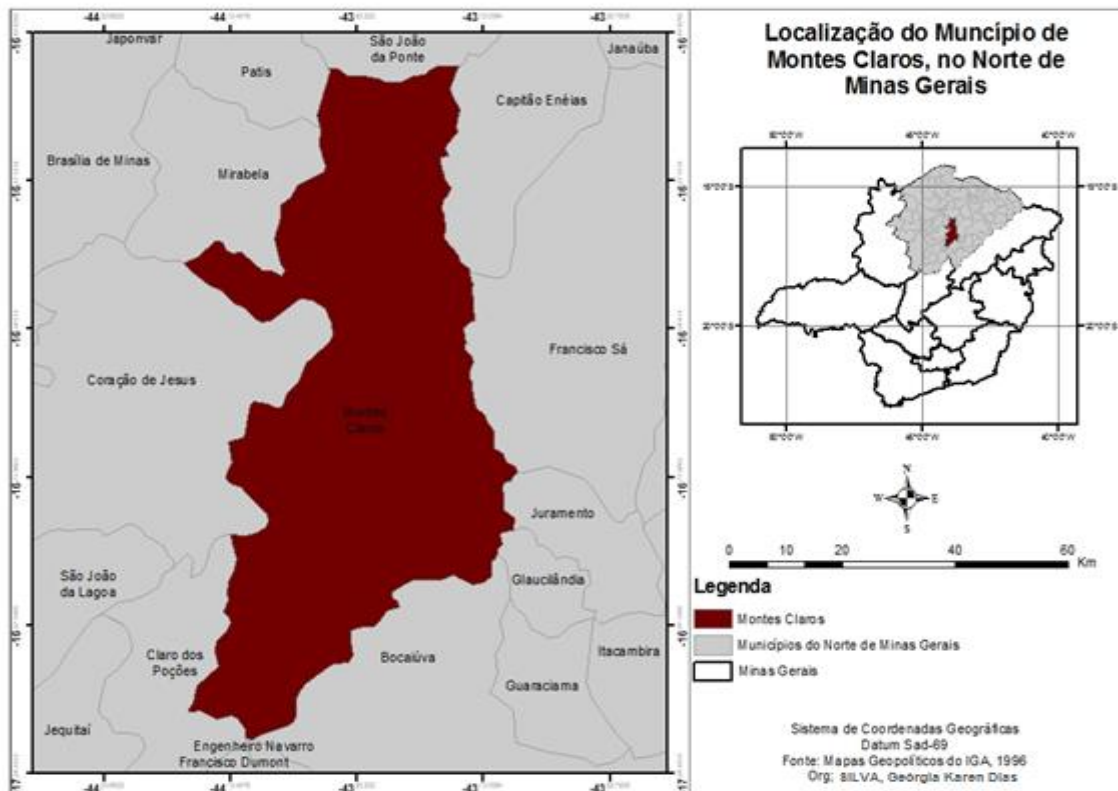
regidos são os grandes transformadores e influenciadores assim com mostram Schwenk e Cruz (2004, p. 288):

É no espaço proveniente da relação do homem sociedade-espaço geográfico que se permite estabelecer os processos espaciais mediadores de transformações, assim como as características, produção desses processos.

Logo o homem modifica o espaço e dá a ele características fundamentais a vivência diária, os processos espaciais proporcionam acréscimos a dadas áreas e variam as outras, o que apresenta à clara e fundamental importância da condição financeira das pessoas que ali habitam. A ação do governo para as áreas desfavorecidas são insuficientes e produzem a dicotomia espacial, problema esse detectado e em crescente evidencia no Brasil (SANTOS, 2005).

### **3.1.3 Caracterização da cidade de Montes Claros-MG**

O município de Montes Claros compreende uma área de 3564,72 Km<sup>2</sup> e está localizado no norte de Minas, na bacia do Rio São Francisco. Sua área limita-se ao norte, com os municípios de São João da Ponte e Mirabela. Ao Sul com Bocaiúva, Claro dos Porções e a leste com Francisco Sá e Buruarama e ao oeste com Coração de Jesus. Sua localização fica a 16°04'57" e 17° 08' 41" de latitude sul e 43° 41'56"de oeste de longitude Greenwich.



**Figura 3.1** - Mapa Localização de Montes Claros no Norte de Minas Gerais.

Montes Claros se apresenta como cidade média. Com comércio ativo, indústria, educação e prestações de serviço, possui elevado crescimento e desenvolvimento econômico, principalmente ao comparar com as cidades vizinhas. A presente diferença, em relação às demais cidades, pode ser explicada pelo estímulo de outrora, feitos pela SUDENE (Superintendência de desenvolvimento do Nordeste) dentre outros atrativos. Estes incentivos permitiram os primeiros passos, para tornar a cidade um destaque no cenário regional, assim como afirma Leite (2004, p. 91).

Dentre os fatores que contribuíram para o aumento populacional de Montes Claros, há que se destacar os de atração- como de abertura de indústrias e o fato de ser o núcleo de melhor estrutura comercial e de serviços do Norte de Minas- e os de repulsão- como as mudanças na legislação rural, e precariedade da vida no campo e a ocorrência de secas periódicas na região.

A indústria em Montes Claros começou com a fábrica do Cedro em 1882. Em 1889 a fábrica foi destruída por um grande incêndio, foi reconstruída e vendida.

Por muitos anos, a fábrica do Cedro, hoje Santanense, indústria no ramo têxtil com atuação nacional, atraiu investidores para a região e empregou milhares de funcionários (SANTOS, 2005).

A abertura das indústrias, por incentivo governamental, estimulou e permitiu novas atrações e prestações de serviços para a região. Hospitais, escolas, faculdades e comércio desenvolvido atraem as mais diversas cidades do Norte de Minas e Sul da Bahia, tornando-se uma rota para a prestação destes serviços.

Contudo, a trajetória industrial Montes-Clarence deu seu efetivo impulso junto às políticas de governo e a subsídios e incentivos diversos que possibilitou a vinda de indústrias em diversos ramos de confecções e assim uma acessão na economia e no comércio da cidade. Segundo Oliveira (2000, p.66) “Na década de 70 já se sentia os efeitos positivos da política de promoção industrial, a região tencionou, a partir daí o aumento e participação relativa”.

Para atrair as indústrias, Montes Claros manteve a linha de incentivos aliado a mão de obra e ao espaço disponível na cidade. Todos incentivos industriais foram importantes para o crescimento de Montes Claros.

A partir do adensamento populacional desproporcional da cidade foi gerado uma descentralização necessária e com características que iriam inferir em novas formulações e adequações do seu espaço urbano.

Montes Claros reuni fatores naturais propícios para seu acréscimo e desenvolvimento, visto que geograficamente se situa como elo para outras regiões. A cidade outrora quando suas terras pertenciam a coronéis foi construída com estradas a fim de facilitar o trajeto dos gados e influenciou diretamente no preço da terra. A ligação por estradas com a Bahia fez o comércio se alargar, diversificar e proporcionando a cidade mais riqueza. Brito (2006, p.70) mostra o quanto o comércio trouxe acréscimos à cidade:

Era, com efeito, um pequeno lugarejo que servia de habitação para um número cada vez crescente de pessoas vindas de todos os cantos do norte do Estado atraídos pelo desenvolvimento comercial, tornando a cidade de Montes Claros o maior núcleo populacional da região.

Montes Claros teve sua população acrescida e com ela a necessidade de atender quem por aqui queria fixar moradia, construir família e almejando um

promissor futuro. A educação, saneamento básico e toda a estrutura necessária foram lentos, porém contínuos, visto que a igreja, representante forte nas decisões de outrora, aliado a grandes políticos e detentores de capitais que moravam na região se uniram, a fim de atender a expectativa da população, sobretudo das de classes de maior aquisição financeira.

A cidade de Montes Claros tem sua importância e destaca em relação às cidades ao seu redor, assim com ressalta (OLIVEIRA, 2000, p. 22);

O resultado na rede urbana no norte de Minas e a decadência das cidades ribeirinhas, em especial do lado esquerdo (oeste) do rio São Francisco. Com o afastamento do eixo econômico do Rio para o Sertão, ganhava importância um novo núcleo urbano: Montes Claros.

Em virtude do baixo desenvolvimento das cidades vizinhas e com todo potencial que a cidade se manifestava, Montes Claros ganhava ao longo dos anos características e investimentos para se tornar um novo núcleo urbano. Segundo censo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2016, a cidade conta com uma população rural de 18.492 pessoas e no centro urbano um número de 361.915 pessoas.

Os dados demonstram uma maior concentração da população na área urbana o que demanda maior índice de prestações de serviços, maior número de pessoas com trabalhos na área do comércio, maior necessidade de privilégios para as áreas da cidade e conseqüentemente investimentos governamentais e privados.

Com o investimento proveniente da SUDENE os atrativos como espaço físico e a interligação de estradas, Montes Claros se configura hoje como porte de media cidade, e para receber este título são necessários requisitos que foram agrupados ao longo dos anos, principalmente da década de 1970 quando a SUDENE teve efetiva participação. Assim como mostra Oliveira (2000, p.60):

Estar incluída e fazer parte da política de desenvolvimento promovida pela SUDENE foi, e é, fator marcante na história de Montes Claros e todo o Norte de Minas, principalmente em sua industrialização.

Os investimentos na industrialização, aprovação de projetos, ampliação da infra- estrutura, viabilização de energia elétrica e distintos aspectos que foram acrescidos informalmente através do precedente número de benefícios que foram

tragos através da SUDENE fez com que a população urbana fosse acrescida, sendo assim aumentando a necessidade e busca de prestações de serviços e o fortalecimento do comércio, Montes Claros conseguiu se revitalizar e construir bases futuras.

A cidade de Montes Claros por ter via estratégica rodoviária com a Bahia, se tornou no seu primórdio como rota para o eixo econômico no início do século XVIII. As pavimentações nas estradas são de suma importância para o transporte, onde a região é intercessora com a BR-135, BR040 e a MG-51 integrando se a capital Belo Horizonte até o outro lado do São Francisco.

Na segunda metade dos anos oitenta quando os principais eixos rodoviários do norte de Minas foram asfaltados proporcionou a região maior possibilidade de rota. Há na cidade o acesso também por vias aéreas onde traz para a região perspectiva de modernidade e a funcionalidade de logística (SANTOS, 2005).

Atualmente na cidade de Montes Claros-mg ouve o fortalecimento da educação, saúde e prestação de serviços, o que proporcionou o número de hotéis, restaurantes, pontos de lazer e principalmente o setor de habitações onde foi aumentada para atender a demanda de estudantes instalados, uma realidade que chamou a atenção para diversificação e inovação de utilidades para receber as migrações temporárias e ou definitivas que se instalaram na cidade, alimentando ali setores diversos da economia.

Diante da necessidade de moradia o setor imobiliário teve que se adequar às procuras, onde se construía uma casa passa a abrigar apartamentos, onde se morava uma pessoa abriga agora repúblicas com cinco ou mais estudantes.

#### **3.1.4 Aspectos relevantes quanto à habitação na cidade de Montes Claros - MG**

O desenvolvimento econômico de Montes Claros, no que se relaciona a melhores condições de vida, oferta de emprego, saúde e educação, foi dado de forma lenta, mas gradativa, devido aos investimentos da SUDENE e de programas, como o Projeto Cidade de Porte Médio de 1980, instituído pelo governo federal e que visava financiar o fundo econômico perdido desenvolvendo as cidades de porte

médio (FRANÇA, 2007). As instalações de empresas, indústrias e instituições de Ensino, como Alpargatas, Nestlé e a Universidade Estadual de Montes Claros também ajudaram no desenvolvimento da cidade.

O grande acréscimo populacional da cidade, segundo pesquisas feitas pela Fundação João Pinheiro, a última publicada em 2015, mostra que a cidade tem porcentagens crescentes e acima da média nacional, sendo que nos últimos vinte anos tiveram mais 119.901 habitantes, 1,95% o que corresponde a 6.310 habitantes por ano.

Fato é, que investigações pela Fundação João Pinheiro (2015) feitas referentes a este acréscimo populacional, demonstram que parte destes habitantes são chamados de flutuantes, devido aos atrativos que a cidade proporciona, em relação às cidades vizinhas, como saúde, educação e oportunidade de emprego.

Atualmente a cidade tem se expandindo tanto verticalmente quanto horizontalmente, ou seja, os bairros mais distantes e com pouco investimento em habitações passaram a ser feitos condomínios ou conjuntos habitacionais, mas a cidade ainda conta com a construção de prédios com fins habitacionais. Devido ao maior número de pessoas, oferta e procura a cidade passa por uma especulação imobiliária, tendo os padrões habitacionais diferentes em relação ao investimento (LEITE, 2015).

Os bairros da cidade atualmente podem apresentar várias classificações, sendo que uma das finalidades será o fator determinante na hora da compra, como por exemplo: a segurança, o padrão, estrutura e acabamento de matérias utilizados na construção, a localidade ou o investimento. Desta forma, alguns bairros podem representar hoje o que o desenvolvimento populacional e suas consequências advindas desta proporcionaram (LEITE, 2015).

O bairro Ibituruna, uma das regiões mais nobres da cidade, hoje têm lotes com valores altos em relação às demais localidades da cidade e as residências apresentam padrões de exigência de materiais mais finos, geralmente com mais de um pavimento, área de lazer e tecnologia de melhores acabamentos. O bairro ainda conta com condomínios fechados, além de manter o padrão de residências, têm maior segurança com circuitos vigiados por câmeras e seguranças.

Já no bairro Planalto, região próxima as Faculdades Santo Agostinho, Faculdades Unidas do Norte de Minas e da Universidade Federal de Minas Gerais,



passou nos últimos anos por intensas modificações habitacionais. As casas utilizadas normalmente como moradia familiar passou a abrigar universitários vindos de todas as regiões vizinhas, propiciando um investimento imobiliário e ao mesmo tempo de infraestrutura, como asfalto e iluminação. As residências, portanto, são mais simples e menores, já que a finalidade é temporária.

Regiões como São Geraldo, Independência e o novo bairro Residencial Sul, são a representatividade da necessidade advinda do crescimento populacional. O investimento e forma de adquirir os imóveis são os principais motivos que levam os moradores a buscarem residenciais em regiões mais afastadas da área comercial e de maior aglomeração de prestações de serviços. Os padrões das casas são mais simples, quanto aos materiais utilizados, mas conseqüentemente com maior possibilidade de compra por famílias de baixa renda e maior possibilidade de venda para os construtores.

Segundo dados do IBGE (2015) a cidade de Montes Claros ocupa uma área de 3.582,034 KM<sup>2</sup>, sendo que somente 38.7000 Km<sup>2</sup> são de área urbana e os 3.543,334 km<sup>2</sup> restantes são da zona rural. Segundo Porto (2007) determinar o tipo de área, urbana ou rural, é característica importante a ser analisada, visto que os custos com asfalto, transporte e iluminação são gastos relevantes do poder público e a serem observados e decisivos na possibilidade de compra de um imóvel.

A área urbana da cidade atualmente passa por especulação imobiliária, sendo considerado como um fator ordenador de crescimento urbano e valorização habitacional, contudo segregando os espaços, assim como menciona Corrêa (2003, p.64):

A classe dominante ou uma de suas frações por outro lado segrega os outros grupos sociais na medida em que controla o mercado de terras, a incorporação imobiliária e a construção direcionando seletivamente a localização dos demais grupos sociais do espaço urbano.

No caso da cidade de Montes Claros, essa especulação imobiliária é movida pelas famílias com maior tradição na cidade, mais antigas e pelas construtoras imobiliárias, classificando essas como grandes detentoras de terras, latifundiárias urbanas, sendo esta uma possibilidade rentável na cidade, onde os investimentos com imóveis se tornaram um negócio (LEITE e PEREIRA, 2005).

O crescimento desmedido e com intuito de maior lucratividade por parte dos construtores latifundiários passou a desmembrar novos modelos habitacionais, mas, um verdadeiro contraste social, pois de um lado bairros com casas super luxuosas, mas de outro lado casas pequenas com deficiência de infraestrutura. A questão ambiental, por sua vez torna-se obsoleta, diante das possibilidades de lucro imobiliários na cidade, assim como pode ser visto:

O plano diretor da cidade e a própria legislação municipal não estabelecem medidas para conter essa concentração de terra urbana, tendo trazido uma série de problemas sócioambientais, pois a população pobre da cidade não tem acesso a determinadas regiões que são destinadas aos ricos, forçando a população de baixa renda a se fixar nas áreas sem infra-estrutura, desencadeando a degradação ambiental. Portanto, o crescimento urbano de Montes Claros fica condicionado aos interesses econômicos dos especuladores imobiliários, cujas estratégias contribuem para que ocorra a expansão horizontal da cidade, sem que terrenos vazios, localizados em áreas de ocupação mais antiga, já dotadas de infraestrutura, sejam esgotados (LEITE e PEREIRA, 2005, p.5).

O Plano Diretor de Montes Claros, instrumento político traçado para promover o desenvolvimento das cidades com mais de 20 mil habitantes, medindo seu crescimento tem o objetivo de movimentar as funções sociais das cidades a fim de garantir melhor bem estar social dos seus habitantes. O estatuto das cidades, de lei federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, reforça a criação do Plano Diretor, estabelecendo instrumentos de prevenção e combate das especulações imobiliárias (FRANÇA, 2007).

Um dos meios de diminuição das especulações imobiliárias é a necessidade de pagamento progressivo do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), a Usucapião, parcelamento compulsório, outorga onerosa do direito de construir, dentre outros. Além disso, o plano diretor prevê medidas de preservação do meio ambiente, como a retirada de famílias de baixa renda das situações de risco e a formulação de políticas habitacionais de urbanização das áreas irregulares, o que não atinge todas as questões do meio ambiente da cidade (FRANÇA, 2007).

A cidade de Montes Claros tem anualmente temperaturas entre 19º à 38º sendo que com maior preponderância de temperaturas elevadas, com dias secos e

quentes (IBGE, 2015). Posto isto, no que se refere às habitações e ambiente a cidade não têm planos regidos pela administração pública, dentro do Plano Diretor, que sinaliza a necessidade de uso de materiais que amenizem a sensação térmica, e, tão pouco, que os materiais sejam menos degradantes ao meio ambiente.

## 3.2 SUSTENTABILIDADE E CONFORTO TÉRMICO NA CONSTRUÇÃO

### 3.2.1 Sustentabilidade na construção

A discussão que envolve padrões, características e variações sobre sustentabilidade já é um impasse de décadas, mas ao mesmo tempo em que não deixa de ser atual, ao passo que coloca-la em prática é um desafio em meio às tecnologias, capitalismo e recursos disponíveis no meio ambiente, tendo ainda a óbice de direitos e interesses estatais.

O conceito de sustentabilidade pode ser entendido por Del Nero (2014, p. 1), como:

A primeira definição de desenvolvimento sustentável foi cunhada pelo Brundtland Report, em 1987, afirmando que desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento às necessidades das gerações futuras. Nas décadas seguintes, grandes conferências mundiais foram realizadas, como a Rio'92, no Rio de Janeiro, em 1992, e a Rio+10, em Johannesburgo, em 2002. Nessas reuniões, protocolos internacionais foram firmados a fim de rever as metas e elaborar mecanismos para o desenvolvimento sustentável. O desafio global de melhorar o nível de consumo da população mais pobre e diminuir a pegada ecológica e o impacto ambiental dos assentamentos humanos no planeta foi o grande tema em debate. No final da década de 1980 e início da década de 1990, as questões de sustentabilidade chegaram à agenda da arquitetura e do urbanismo de forma incisiva, trazendo novos paradigmas.

Na década de 60, a ONG Clube de Roma, já debatia questões que envolviam o ambiente, colocando em pauta discussões para vários estudiosos e ambientalistas da época, como questões reais de como estava o planeta alertando a progressão deficitária do meio ambiente caso os recursos fossem utilizados na proporção que estavam sendo empregados, alarmando todo o mundo do problema instaurado (BORGES, 2008).

A partir de então, relatórios como (Clube de Roma de 1968 e de Brundtland de 1987 que resultou na implantação do programa de desenvolvimento sustentável da ONU- Organização das Nações Unidas), declarações (De Estocolmo de 1972 e

do Rio de 1992) a Agenda 21 de 1992 foram às registradas como as principais ações com o fundamento de preservar o meio ambiente (BORGES, 2008).

Observar e incorporar a sustentabilidade na construção é uma prática cada vez mais necessária e crescente no mercado imobiliário, ao passo que sua adição torna instigada e requerida pelos investidores, Estado, consumidores e associações ligadas à causa (SANTOS, 2013).

No entanto, é fato salientar que estas práticas devem ser mais bem elaboradas, geridas e produzidas, a fim de que as medidas não sejam feitas de forma desordenada e ineficiente, podendo então responder e solucionar o desafio que envolve a sustentabilidade.

Forma possível poderia ser feita a partir da elaboração de agenda, contendo os parâmetros e a progressão específica de cada obra, atendendo, no entanto, os princípios básicos de equilíbrio humano ambiental, como a adequação ambiental, a viabilidade econômica, a justiça social e a aceitação cultural, viabilizando então a solução econômica e sustentável para o empreendimento (PEIXOTO, 2013).

De acordo com o Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB) a construção precisa observar e seguir a sustentabilidade, posto que esta pode ser caracterizada como um processo integral, reestabelecendo a harmonia entre os ambientes naturais e construídos, contribuindo e estimulando a dignidade humana e a igualdade econômica.

Para a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura – AsBEA (2012) a construção sustentável precisa atender princípios básicos, como por exemplo, redução do consumo energético a redução dos resíduos, a redução do consumo de água, o aproveitamento de condições naturais locais, a avaliação do impacto ambiental e a reciclagem, reutilização e redução de resíduos sólidos.

A não conformidade de um projeto às normas, a incompatibilidade e inobservância dos princípios básicos levam ocorrências contrárias a sustentabilidade, assim como é destacado pela AsBEA (2012, p.102)

O atendimento às normas técnicas está intimamente associado à sustentabilidade, pois estas estabelecem condições técnicas básicas, sem as quais os empreendimentos e todas as suas características que influem sobre a sustentabilidade não são asseguradas. A não

conformidade de um projeto às normas leva a ocorrências contrárias à sustentabilidade. Do ponto de vista econômico, um projeto, um material, componente ou sistema construtivo em não conformidade às normas tem probabilidade de gerar maiores custos de operação e manutenção. Mais do que isso! Nas situações extremas, esses projetos ou parte deles levam ao fim precoce da vida útil dos edifícios, materiais, componentes ou sistemas construtivos e defeitos de alta gravidade. Há casos ainda de danos físicos aos usuários das edificações. Do ponto de vista ambiental, projetos em não conformidade às normas podem gerar danos ao meio ambiente (exemplos típicos são os blocos de vedação com resistência abaixo do que preveem as normas, que tendem a se romper na obra gerando mais resíduos, ou produtos que usam matérias-primas naturais ilegais) ou ainda condições inadequadas de salubridade ou habitabilidade aos usuários. Um edifício que não atende às normas de desempenho acústico ou térmico, por exemplo, gera condições inadequadas para os usuários, cuja saúde pode vir a ser comprometida.

Atender aos princípios e construir de forma sustentável deve ser prática sempre presente nos empreendimentos, desde os primeiros passos da obra até sua possível desconstrução e demolição. O agendamento prévio e a análise dos impactos ambientais devem ser feitos e trabalhados, a fim de serem minimizados (BORGES, 2008).

Um dos grandes impedimentos encontradas na sociedade atualmente é o acesso à moradia dada pela condição financeira e pelas especulações imobiliárias, propiciando ocupações irregulares em áreas de risco e de proteção ambiental, ameaçando assim a sustentabilidade na região urbana das cidades. Posto isto, as sustentabilidades nas cidades envolvem desafios, pois se trata de incluir nas agendas e nos pré-diagnósticos, a análise de todo o contexto social, dos entraves econômicos e da proporção destes na natureza versus a possibilidade de serem sanados (SANTOS, 2013).

Diante disto, a construção sustentável pode ser acessível, segura, com proteção a sustentabilidade se pensada com a integração de elementos, como: o desenvolvimento econômico (com habitações de custos acessíveis, mas que atendam a dignidade humana, bem como a segurança, a mobilidade e com atenção ao meio ambiente), a inclusão social (agregando valores e propiciando o bem estar social), previsões futuras (possibilidade de ambientes que serão acrescidos de

benefícios futuros, como meios de prevenção do meio ambiente) e o último elemento a qualidade da preservação de forma consciente e eficaz (PEIXOTO, 2013)

Na construção, deve-se observar a maior possibilidade de atender os critérios de sustentabilidade. A concepção será o momento onde serão observados os estudos introdutórios, os que irão ser seguidos em todo o processo, já que irão representar a viabilidade de como a obra será feita e se irá responder a sustentabilidade almejada. Aqui serão avaliadas as questões econômicas, legislativas e naturais, se a obra atenderá as necessidades dos usuários, os intuítos econômicos dos investidores e se será produzida com a menor potencialidade de degradação do ambiente (BORGES, 2008).

Outra medida necessária é a observação do entorno, que será para verificar se há restrições físicas e ambientais, bem como se a construção em dado local poderá em médio e longo prazo ter algum tipo de efeito que prejudique ao meio ambiente. Atender tanto investidor quanto ao usuário de forma equilibrada, com prospecções futuras faz parte desta etapa e visa ter um melhor entendimento do lucro e do impacto (BORGES, 2008).

### **3.2.2 Impactos ambientais advindos da construção**

Os impactos ambientais surgiram a partir da ação e evolução humana, utilizando dos recursos naturais e os modificando gradativamente. A derrubada de árvores, contaminação do solo, de rios e do ar, diminuição da biodiversidade e mudanças da cadeia alimentar foram consequências para as modificações do clima e da sensação térmica. A formação de cidades, por sua vez, ampliado pelo crescente número de habitantes e necessidades advindas destes, influencia diretamente no impacto ambiental sofrido (MUCELIN e BELLIN,2008).

A ABNT NRB ISO 14001/2004 define o impacto ambiental em “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais de uma organização” tendo ainda em suas diretrizes:

A alta administração deve definir a política ambiental da organização e assegurar que. Dentro do escopo definido de seu sistema da

gestão ambiental, a política a) seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, b) inclua um comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição, c) inclua um comprometimento em atender aos requisitos legais aplicáveis e outros requisitos subscritos pela organização que se relacionem a seus aspectos ambientais, d) forneça uma estrutura para o estabelecimento e análise dos objetivos e metas ambientais, e) seja documentada, implementada e mantida, f) seja comunicada a todos que trabalhem na organização ou que atuem em seu nome, e g) esteja disponível para o público (ABNT NRB ISSO 14001, 2004, p. 4)

A construção em meio o espaço urbano modifica e causa reflexos sociais e ambientais. O contato dos materiais, como cimento, gesso e demais produtos químicos em ação com o solo ou no meio ambiente em geral, poderá causar danos como a impermeabilização do solo, a poluição visual, sonora e ambiental. Toda intervenção, mesmo que mínima do homem no meio ambiente causa algum tipo de impacto e no caso da obra, esse impacto será avaliado de acordo com sua proporção (FURTADO, 2013).

As modificações feitas por uma obra, podem tanto valorizar quanto desvalorizar a área, como por exemplo, poluição visual ou sonora, empecilhos trazidos pela má disposição não observada de sombra ou de insolação e ventilação. A lei nº 10. 257 de 10 de julho de 2001 regulamentam os artigos 182 e 183 da Constituição da Republica Federativa do Brasil, de 1988, estabelecendo diretrizes gerais da politica urbana e no arts. 36 e 37 estabelece a necessidade de observância dos efeitos que o empreendimento será responsável, assim como pode ser visto:

Art. 36. Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

Art. 37. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:

- I – adensamento populacional;
- II – equipamentos urbanos e comunitários;
- III – uso e ocupação do solo;



IV – valorização imobiliária;  
V – geração de tráfego e demanda por transporte público;  
VI – ventilação e iluminação;  
VII – paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.  
Parágrafo único. Dar-se-á publicidade aos documentos integrantes do EIV, que ficarão disponíveis para consulta, no órgão competente do Poder Público municipal, por qualquer interessado.

Impacto relevante também, trata-se da obtenção e extração da matéria prima dos materiais, sua utilização, escassez de uso elevado, contínuo e desmedido dos recursos naturais e ainda do fim da vida útil destes no solo, gerando resíduos (SANTOS, 2013).

Contudo, a construção civil contribui significativamente para a economia, e as alterações nem sempre são negativas, e se forem devem ser moderadas, devendo o processo ser modificado. A escolha dos materiais de construção representa grande preocupação e sua boa escolha é responsável por minimizar os danos sofridos pelo ambiente, não prejudicando, contudo, o valor dos lucros, nem tão pouco o investimento para o consumidor (BORGES, 2008)

Existem várias ferramentas, avaliações, pesquisas e estudos capazes de classificar o melhor material, além da tecnologia com grande proliferação na atualidade, por exemplo, auditorias ambientais, estudos de impactos e gerenciamento de riscos ambientais (KEELER, 2010)

A preocupação quanto aos materiais escolhidos envolve além de sua utilidade, seu tempo e durabilidade, uma vez que trocá-lo acarretará em nova demanda de serviços, obras, gastos e novas medidas sustentáveis.

### **3.2.3 Conforto térmico**

O conforto será a relação com o ambiente e a sensação de permanecer nele sem se incomodar. O conforto poderá ter várias combinações dos aspectos que o envolvem, como fisiológicos, psicológicos, funcionais e dimensionais, posto que em conjuntos vão transmitir e proporcionar melhores sensações e possibilidade de permanência e retorno (ABRANTES, 2004).

O conforto ambiental relaciona-se às condições de permanecer em determinado ambiente com qualidades desejáveis e propícias. O conforto ambiental

no que tange a arquitetura é composto pelo conforto térmico, visual, acústico e ergonômico (MENEZES, 2006).

O conforto térmico, para tanto, é um dos que mais discutidos e o desconforto térmico é o que tem maior recorrência de reclamações, apesar de ser sensação com maior subjetividade (GRZYBOWSKI, 2004).

Para o ser humano o processo de conforto térmico dar-se na perda do calor produzido de acordo com sua atividade desempenhada para o ambiente, sem nenhum mecanismo de termo-regulação. Nesse processo a mente sente satisfação com o ambiente térmico (OLIVEIRA E RIBAS, 1995).

- Hábitos alimentares que afetam o metabolismo e justificam a dieta dos povos tropicais e árticos;
- idade e o sexo. Quanto mais idosa a pessoa maior preferência por ambientes mais aquecidos; assim como a mulher, que tem o metabolismo (produção de calor) inferior ao do homem prefere um grau, em média, mais elevado;
- a forma do corpo – a relação volume e superfície influencia na preferência térmica;
- a gordura do corpo – que funciona como isolante térmico;
- o estado de saúde. A pessoa enferma pode ter seus limites de conforto muito estreitos;
- o vestuário, que altera significativamente as trocas térmicas;
- o processo de aclimação dos indivíduos. As pessoas, em seus climas de permanência, tendem a produzir hábitos e alterações metabólicas (quantidade de sangue, capacidade de suor, etc.) que equilibra as condições térmicas adversas. Assim um siberiano, acostumado aos rigores do inverno, sentiria extremo desconforto no verão do Rio Janeiro. A não ser que se aclimatasse, após algum tempo, ao clima carioca (OLIVEIRA e RIBAS, 1995, p.31).

A sensação de conforto térmico permite que o indivíduo desempenhe suas funções diárias sem a ocorrência de maior sensação de desconforto, cansaço ou fadiga, onde o organismo funcionara melhor (GRZYBOWSKI, 2004).

Quanto maior o calor do ambiente, maior será a sensação de desconforto. As altas temperaturas causam sensações desagradáveis ao ser humano, onde seu esforço será mais intenso, árduo, com atenção reduzida e com maior possibilidade de cometer incidentes, submetido a riscos e a doenças relacionados à temperatura. Em residências o calor poderá incorrer na perda ou diminuição da capacidade de ter um bom descanso noturno e durante o dia maior estresse (BERALDO,2006).

Cidades onde as temperaturas são mais elevadas em maior parte do ano, é entendido que do lado externo das construções a sensação são incontrolláveis, mesmo sendo amenizadas com sombreamento e plantações de árvores. Desta forma, o lado externo não terá as mesmas sensações do lado interno. Diante disto, a análise do local onde a construção será feita é de extrema importância, bem como o clima do local e quais as estratégias poderão ser usadas no projeto, como o tipo de material a ser utilizado (BOMIO, 2007).

Segundo a NRB 15.220 que estabelece diretrizes quanto ao desempenho térmico de edificações, as zonas climáticas são recortadas por regiões homogêneas classificadas de acordo com as características climáticas que interferem nas relações entre o ambiente construído e o conforto térmico percebido pelo ser humano. De acordo com a norma, as regiões são definidas da seguinte forma:

Parte 1: Definições, símbolos e unidades

Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.

Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.

Parte 4: Mediação da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida.

Parte 5: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método fluximétrico.

Montes claros está situada na zona 6, conforme mapa abaixo:

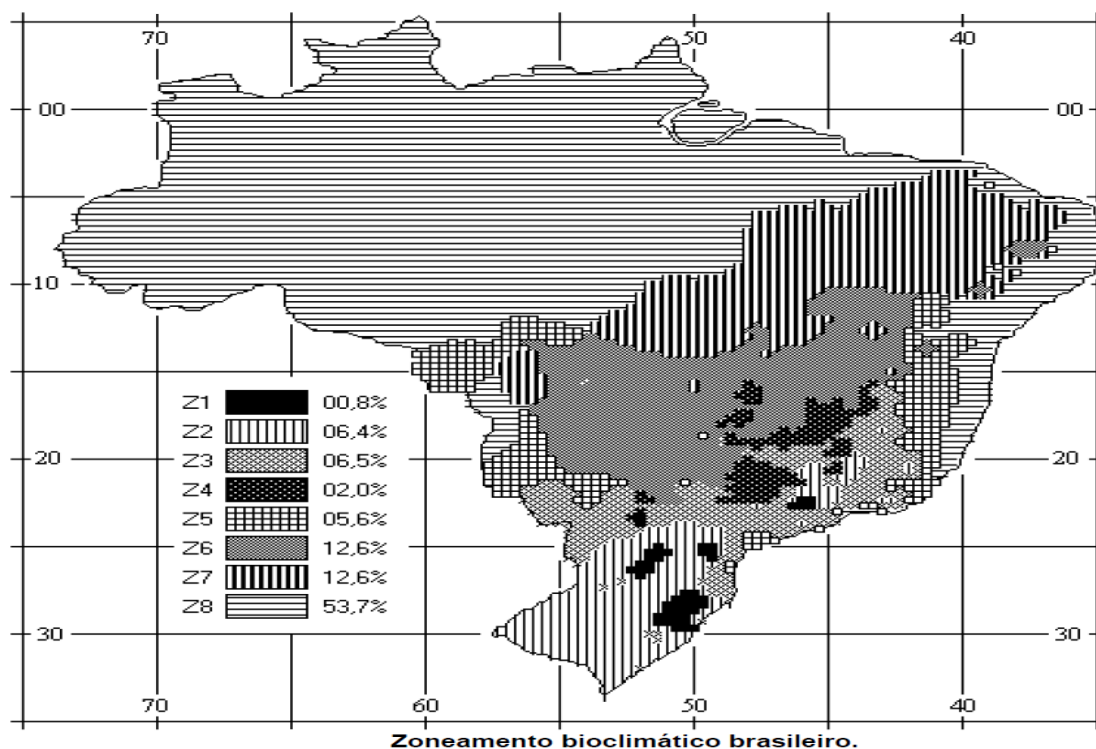


Figura 3.2 - Zoneamento bioclimático brasileiro

Fonte: NR 15220 -<https://www.arquilog.com.br/glossary/zona-bioclimatica/>

A NBR 15575-1 de 2013 estabelece as normas de desempenho na construção e composição de edifícios habitacionais, cuja principal intenção é atender as exigências dos usuários, independente dos materiais utilizados, assim como pode ser visto:

O foco desta Norma está nas exigências dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas, quanto ao seu comportamento em uso e não na prescrição de como os sistemas são construídos. A forma de estabelecimento do desempenho é comum e internacionalmente pensada por meio da definição de requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos ou premissas) e métodos de avaliação, os quais sempre permitem a mensuração clara do seu cumprimento. As Normas assim elaboradas visam de um lado incentivar e balizar o desenvolvimento tecnológico e, de outro, orientar a avaliação da eficiência técnica e econômica das inovações tecnológicas. As Normas prescritivas estabelecem requisitos com base no uso consagrado de produtos ou procedimentos, buscando o atendimento às exigências dos usuários de forma indireta. Por sua vez, as Normas de desempenho traduzem as exigências dos usuários em requisitos e critérios, e são consideradas como complementares às Normas prescritivas, sem substituí-las. A utilização simultânea delas visa atender às exigências do usuário com soluções tecnicamente

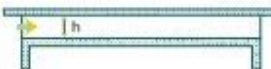
adequadas. No caso de conflito, diferença ou divergência de critérios ou métodos entre as normas prescritivas e esta norma, deve-se atender a todos os critérios e métodos de todas as normas. A abordagem desta Norma explora conceitos que muitas vezes não são considerados em Normas prescritivas específicas, como, por exemplo, a durabilidade dos sistemas, a manutenibilidade da edificação e o conforto tátil e antropodinâmico dos usuários. Todas as disposições contidas nesta Norma são aplicáveis aos sistemas que compõem edificações habitacionais, projetados, construídos, operados e submetidos a intervenções de manutenção que atendam às instruções específicas do respectivo manual de operação, uso e manutenção.

O conforto térmico da habitação poderá ser avaliado antes de sua construção, onde o nível de transmitância térmica, considerando o fluxo térmico descendente das diferentes zonas bioclimáticas das coberturas, pode ser ajustado, respondendo a expectativa e exigências dos usuários.

Para verificar se a cobertura atende ou não o desempenho térmico, poderá ser feita análise computadorizada juntamente com observância das normas da NBR 15575-1. A tabela abaixo demonstra os níveis por área de transmitância térmica por cada zona bioclimática.

Transmitância térmica (U) W/m <sup>2</sup> K					
Zonas 1 e 2	Zonas 3 a 6		Zonas 7 e 8 <sup>1)</sup>		Nível de desempenho
U ≤ 2,3	α <sup>1)</sup> ≤ 0,6	α <sup>1)</sup> > 0,6	α <sup>1)</sup> ≤ 0,4	α <sup>1)</sup> > 0,4	M
	U ≤ 2,3	U ≤ 1,5	U ≤ 2,3 FV	U ≤ 1,5 FV	
U ≤ 1,5	α <sup>1)</sup> ≤ 0,6	α <sup>1)</sup> > 0,6	α <sup>1)</sup> ≤ 0,4	α <sup>1)</sup> > 0,4	I
	U ≤ 1,5	U ≤ 1,0	U ≤ 1,5 FV	U ≤ 1,0 FV	
U ≤ 1,0	α <sup>1)</sup> ≤ 0,6	α <sup>1)</sup> > 0,6	α <sup>1)</sup> ≤ 0,4	α <sup>1)</sup> > 0,4	S
	U ≤ 1,0	U ≤ 0,5	U ≤ 1,0 FV	U ≤ 0,5 FV	

<sup>1)</sup> Na zona bioclimática 8 considera-se atendido o critério para coberturas em telhas cerâmicas, mesmo sem a presença de forro.  
Nota: O fator de ventilação (FV) é estabelecido na ABNT NBR 15220-3, em função das dimensões das aberturas de ventilação nos beirais, conforme indicações seguintes:




$$FV = 1,17 - 1,07 \cdot h^{-1,04}$$

FV = Fator de ventilação;  
h = altura da abertura em dois beirais opostos, em centímetros.  
Obs.: Para coberturas sem forro ou com áticos não ventilados, Fv = 1.

Tabela 3.1 - Transmitância térmica (U)

Fonte: NBR 15575-1

Os indicadores de cada material utilizados são representados e analisado de acordo com a tabela de absorptância para radiação solar (ondas curtas) e emissividade para radiações a temperaturas comuns (ondas longas), conforme pode ser visto:

Tipo de superfície		$\alpha$	$\varepsilon$
Chapa de alumínio (nova e brilhante)		0,05	0,05
Chapa de alumínio (oxidada)		0,15	0,12
Chapa de aço galvanizada (nova e brilhante)		0,25	0,25
Calação nova		0,12 / 0,15	0,90
Concreto aparente		0,65 / 0,80	0,85 / 0,95
Telha de barro		0,75 / 0,80	0,85 / 0,95
Tijolo aparente		0,65 / 0,80	0,85 / 0,95
Reboco claro		0,30 / 0,50	0,85 / 0,95
Revestimento asfáltico		0,85 / 0,98	0,90 / 0,98
Vidro incolor		0,06 / 0,25	0,84
Vidro colorido		0,40 / 0,80	0,84
Vidro metalizado		0,35 / 0,80	0,15 / 0,84
Pintura:	Branca	0,20	0,90
	Amarela	0,30	0,90
	Verde clara	0,40	0,90
	"Alumínio"	0,40	0,50
	Verde escura	0,70	0,90
	Vermelha	0,74	0,90
	Preta	0,97	0,90

Tabela 3.2 - Absortância para radiação solar e emissividade para radiações  
Fonte: NBR 15520

Observadas as normas e estando dentro dos parâmetros exigidos, a cobertura poderá ser feita, de tal forma que tanto a sustentabilidade quanto o conforto térmico serão atendidos.

## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 TIPOS DE COBERTURA

#### 4.1.1 A IMPORTÂNCIA DA COBERTURA

A cobertura, mais que meramente componente estético é a parte superior das edificações e sua finalidade é proteger das intempéries, como o vento, sol, chuva e poeira, além ser um isolante térmico e acústico, podendo proporcionar o conforto ao usuário. O tipo de cobertura escolhida poderá ser em função da estética, economia e conforto ou até aliar todos essas funções, sendo que atualmente podem ser encontradas de tipologias, formatos e materiais diversos (FERREIRA, 2012).

A associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR) nº 15575-5 (2008, p.7) coloca ainda que a finalidade da cobertura tende a preservar a saúde dos usuários, protegendo contra a umidade e preservação das demais materiais da edificação, tendo em vista ainda como o componente que permite o conforto térmico adequado.

Apesar de ser usado comumente como sinônimos, cobertura e telhado, não são a mesma coisa, pois nem todo sistema de proteção de uma edificação pode ser constituído em um telhado, como por exemplo, os terraços e os jardins suspensos. Pode-se definir, portanto, as coberturas como o fechamento superior de uma edificação e o telhado como o elemento que irá constituir a cobertura, seja por cerâmica, concreto, aço (FERREIRA, 2012).

Para tanto, ao analisarmos que a definição é mera formalização de nomenclatura, consta salientar que as telhas são a referência elementar que constituem a cobertura, e, portanto serão utilizadas como o elemento formador das coberturas no presente estudo.

O tipo de cobertura, mais usada, no entanto, irá representar um conjunto de intenções do construtor no que irá remeter tanto o lucro quanto a maior potencialidade de venda do imóvel (BORGES, 2008).

Na cidade de Montes Claros, diversos parâmetros influenciam na escolha da cobertura usada, ademais tornam-se indispensáveis a associação de materiais e meios que proporcionam o conforto dos usuários mais desejáveis, como o

sombreamento, o uso de materiais adequados ao clima regional e estratégias que facilitem, como as de cerâmicas e fibrocimento, sendo as opções mais populares da região, adequando-se muito bem ao clima tropical e oferecendo uma ótima relação de custo-benefício na região (SOUZA, *et al*, 2014).

Destarte, analisando comum todo, alguns tipos de telhas são ainda utilizadas, bem como favorecem e representam o intento do construtor.

#### **4.1.2 TELHA CERÂMICA**

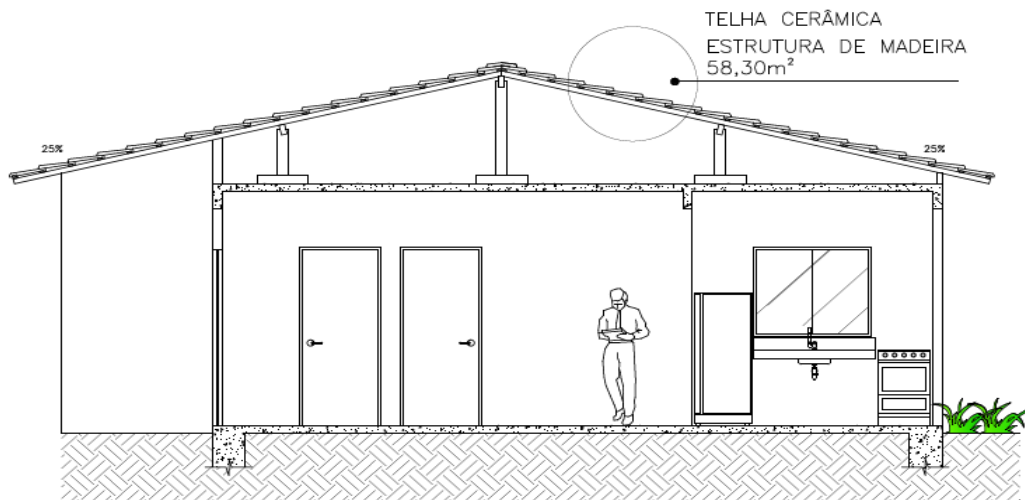
As telhas cerâmica têm vários tipos, diferenciadas pelo modelo ou encaixe e tamanho, sendo este o motivo que dificultava a especificação e modulação. Essa dificuldade fez com que fossem feitos padrões dos modelos, tendo apenas um único comprimento e galga. A telha cerâmica é uma das mais antigas comercializadas e seu baixo custo torna uma das mais vendidas (MENEGUETTI, 2001).

Os tipos de telhas de cerâmica são: Colonial (tem duas peças distintas, uma côncava e uma convexa que se recobrem de forma longitudinal e transversal). Francesa (tem encaixes laterais com um ressalto inferior e uma orelha para melhor fixação). Paulista (tem um lado convoco e o outro convexo). Romana (tem uma capa e um canal interligado) (FROTA, 2001).

As principais características da telha de cerâmica são: Isolamento térmico (a matéria prima, argila queimada ou cozida, proporciona bom comportamento térmico tanto para regiões mais quentes ou para as mais frias). Isolante acústico (Permite que o som externo não se propague de forma desordenada no interior do ambiente, possibilitando maior conforto). Difusão do vapor (A porosidade do material argiloso das telhas de cerâmica permite que a umidade dos dias chuvosos seja absorvida do interior das residências, proporcionando ambiente adequado e com melhores condições de saúde para os usuários). Resistência ao fogo (o material não é inflamável) (FERREIRA, 2012).

A imagem abaixo observa-se a representação do corte A-A com cobertura feita com telha cerâmica e com estrutura de madeira com 58,30 m<sup>2</sup> de área de telhado.





**CORTE A-A**  
Esc. 1:50

Figura 4.1 - Corte A-A (Telha Cerâmica)

Fonte: Autora

Nessa opção de cobertura, telha cerâmica, mais conhecida em Montes Claros como Telha Americana vermelha, foram delimitadas as especificações do padrão habitacional do condômino Moradas, condomínio escolhido para análise, verificando os seguintes dados e resultados:

As residências com 58,30m<sup>2</sup> de área de cobertura foram necessários um total de 700 telhas, um total de 12 telhas por m<sup>2</sup>. O valor médio de cada unidade deste material, na cidade, é de R\$1,50, tendo, portanto o custo de R\$1.050 reais. O total da cobertura é de 2,100 kg, já que cada unidade de telha são 3kg.

No que se refere ao conforto térmico, baseando-se pela transmitância térmica da telha cerâmica, observando os parâmetros da norma 15575 (Norma de Desempenho-parte2), conforme tabela representada na imagem 1 e da tabela representada na imagem 2, os estudos demonstraram os seguintes dados:

Utilizando no acabamento externo, sendo considerada tanto a resistência superficial externa, quanto a interna a telha de barro, onde em cada camada foram considerados os seguintes indicadores:

Camada I (material: tijolos e telhas de barro) (1000-1300 kg/m<sup>3</sup>)  
Espessura: (0,03 metros)

Camada II (material: camada de ar não ventilada) Espessura (0,5 metros).  
Camada III (material: argamassa comum) Espessura (0,07 metros)

De acordo com as normas utilizadas o resultado obtido foi 1,2924 W/(m<sup>2</sup>.K) de transmitância térmica. Diante do número e com base na tabela da imagem 1, o resultado enquadra-se no mínimo exigido conforme os parâmetros necessários da zona climática 6, região onde Montes Claros está situada.

Conclui-se que de acordo a tabela da imagem 2 o resultado se enquadra no mínimo exigido conforme a zona bioclimática 6 estudada, pois segundo tabela a transmitância térmica deveria ser  $U \leq 2,3$

#### **4.1.3 TELHA METÁLICA**

As telhas metálicas são compostas uma estrutura de ligas metálicas, como o aço, alumínio e o cobre. Este tipo de telha oferece maior leveza para a construção, tanto para instalações industriais, galpões, quanto para residências. Em relação ao custo-benefício, este tipo de telha não deixa a desejar, já que o custo com a instalação e estrutura é bem pouco (MENEGUETTI, 2001).

As principais características deste tipo de telha são: durabilidade, economia de investimento na estrutura, maior leveza e maiores vantagens termo acústicas em relação ao conforto (FERREIRA, 2012).

A imagem abaixo observa-se a representação do corte A-A com cobertura feita com telha metálica e estrutura metálica com 58,30m<sup>3</sup> de área de telhado.

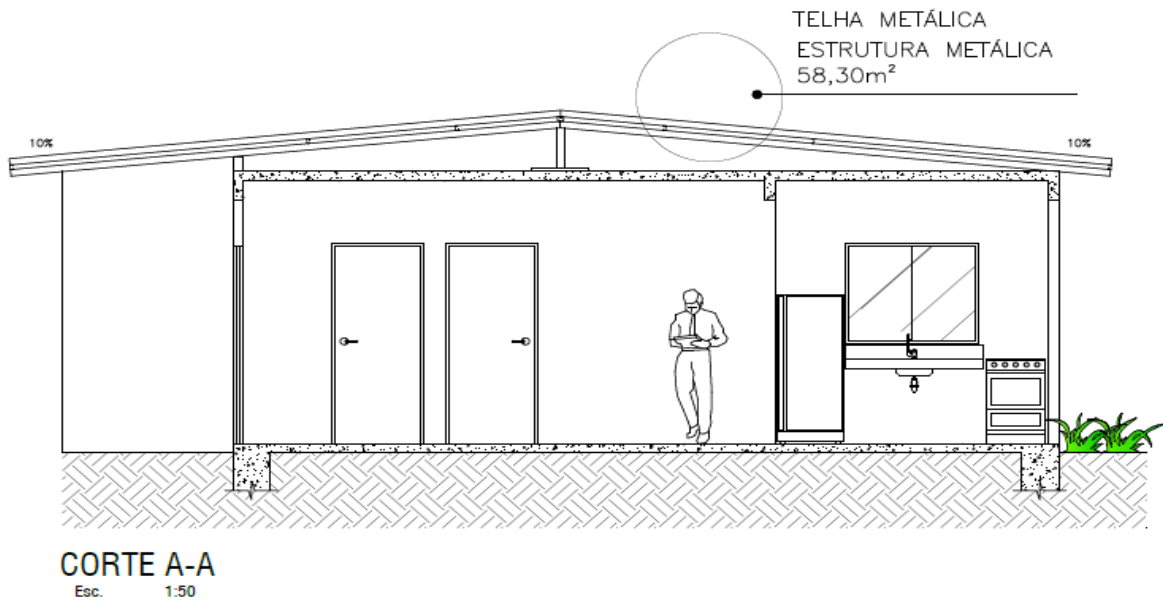


Figura 4.2 - Corte A-A (Telha Metálica)

Fonte: Autora

Nessa opção de cobertura, telha metálica, foram delimitadas as especificações do padrão habitacional do condômino Moradas, condomínio escolhido para análise, verificando os seguintes dados e resultados:

As residências com 58,30m<sup>2</sup> de área de cobertura foram necessários um total de 58,30m<sup>2</sup> telhas, já que cada chapa tem 1,00m<sup>2</sup>. O valor médio de cada unidade deste material, na cidade, é de R\$24,00 tendo, portanto o custo de R\$ 1,339,20 reais. O total da cobertura é de 215,71 kg, já que cada unidade de chapa são 3,70kg.

No que se refere ao conforto térmico, baseando-se pela transmitância térmica da telha metálica, observando os parâmetros da norma 15575 (Norma de Desempenho-parte2), conforme tabela representada na imagem 1, comparando ainda com a tabela representada na imagem 2, os estudo demonstraram os seguintes dados:

Utilizando no acabamento externo, sendo considerada tanto a resistência superficial externa, quanto a interna a chapa de aço galvanizada (nova brilhante), cada camada foram considerados os seguintes indicadores:

Camada I (material: aço, ferro fundido) Espessura (0,05 metros).

Camada II (material: camada de ar não ventilada) Espessura (0,25 metros).

Camada III (material: argamassa comum) Espessura (0,07 metros)

De acordo com as normas utilizadas o resultado obtido foi 2,0756 W/(m<sup>2</sup>.K) de transmitância térmica. Diante do número e com base na tabela da imagem 1, o resultado enquadra-se no mínimo exigido conforme os parâmetros necessários da zona bioclimática 6, região onde Montes Claros está situada.

Portanto, que de acordo a tabela da imagem 2 o resultado se enquadra no mínimo exigido conforme a zona bioclimática 6 estudada, pois segundo tabela a transmitância térmica deveria ser  $U \leq 2,3$ .

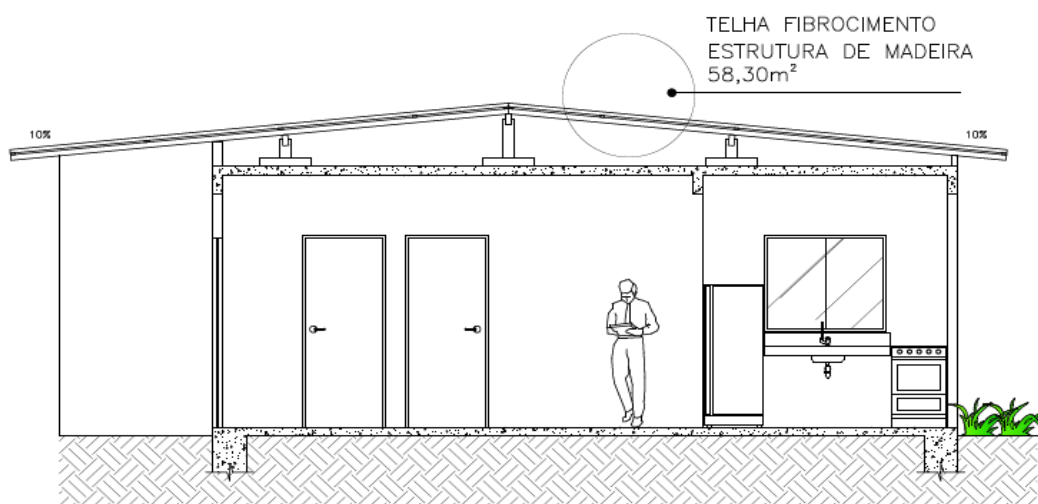
#### **4.1.4 TELHA DE FIBROCIMENTO**

As telhas de fibrocimento estão na classificação das telhas por fixação, devido sua capacidade de carga, sendo ainda distinguidas em telhas de vedação (recebem e transferem as ações do meio ambiente) e estruturais (transfere as ações do tráfego da execução e manutenção). Sua adaptação é versátil, com maior aceitação e adaptação aos tipos de cobertura, por isso é muito usada e se adequa de maneira harmoniosa (MENEGUETTI, 2001).

O formato e o tamanho deste tipo de telha têm várias peças complementares, reduzindo o custo da obra, aumentando a vedação e proteção contra a entrada de intemperes no ambiente interno, sendo ainda um produto com vida útil e durável. Seus tipos são de acordo com o milímetro, podendo ser de 5mm, 6mm e 8mm (FROTA, 2001).

A regularização para utilização das telhas de fibrocimento são feitas pela NRB 15210 (2013/2014) que prescreve os requisitos para a aceitação deste tipo de telha.

A imagem abaixo observa-se a representação do corte A-A com cobertura feita com telha de fibrocimento e com estrutura de madeira cobertura com 58,30m<sup>2</sup> de área de telhado.



**CORTE A-A**  
Esc. 1:50

Figura 4.3 - Corte A-A (Telha Fibrocimento)

Fonte: Autora

Nessa opção de cobertura, telhas de fibrocimento foram delimitadas as especificações do padrão habitacional do condômino Moradas, condomínio escolhido para análise, verificando os seguintes dados e resultados:

As residências com 58,30m<sup>2</sup> de área de cobertura foram necessários um total de 156,24m<sup>2</sup> de telha, já que cada chapa 2.68m<sup>2</sup>. O valor médio de cada unidade deste material com área de 156,24 m<sup>2</sup>, na cidade, é de R\$ 32,50, tendo, portanto o custo total de R\$ 5.077,80 reais. O total da cobertura é de 4.218 kg, tendo cada chapa 27 kg.

No que se refere ao conforto térmico, baseando-se pela transmitância térmica da telha fibrocimento, observando os parâmetros da norma 15575 (Norma de Desempenho-parte2), conforme tabela representada na imagem 1, comparando ainda com a tabela representada na imagem 2, os estudo demonstraram os seguintes dados:

Utilizando no acabamento externo, sendo considerados tanto a resistência superficial externa, quanto a interna o de concreto aparente, cada camada foram considerados os seguintes indicadores:

Camada I (material: Placa cimentícia) (1400-1800 kg/m<sup>3</sup>) Espessura: (0,01 metros)

Camada II (material: camada de ar não ventilada) Espessura (0,25 metros).

Camada III (material: argamassa comum) Espessura (0,07 metros)

De acordo com as normas utilizadas o resultado obtido foi 2,0151 W/(m<sup>2</sup>.K) de transmissão térmica. Diante do número e com base tabela representada na imagem 1, o resultado não atende o mínimo exigido conforme a zona bioclimática 6 estudada, pois segundo tabela da imagem 2 de Absortância do concreto aparente de 0,65 e tabela deveria ser  $U \leq 1,5$ , necessitando que a camada de ar não ventilada seja superior 0,25.

Posto isto, diante dos dados obtidos a telha cerâmica tem menor custo em relação às demais analisadas. O conforto térmico percebido atendem as normas 15575-1 e a 15520, possibilitando aos usuários melhor conforto, fazendo com que a transmissão térmica da cobertura seja ideal, atendendo ao nível de interesse social, não prejudicando os níveis de sustentabilidade, já que os parâmetros foram analisados e atendidos.

O sistema de telha metálica tem custo médio se comparado com a telha cerâmica. O conforto térmico deste tipo de cobertura possibilitará aos usuários melhor sensação térmica e bem estar, uma vez que elas pintadas com cor clara refletem o calor do sol e não absorve tanto calor.

Já a telha de fibrocimento que além de ter o investimento mais elevado, não enquadra-se nos parâmetros observados da zona bioclimática 6, no qual a cidade de Montes Claros está situada. A camada de ar não ventilada está menor que as referências utilizadas para análise de melhor conforto térmico, não representando, portanto, um material ideal para as habitações, com os padrões observados, de interesse social da cidade.

## 4.2 Coberturas utilizadas e as habitações de interesse social da cidade de Montes Claros – MG

Os programas habitacionais de Montes Claros estão localizados principalmente na zona norte e sul. A zona oeste é marcada pelos bairros de classe alta, o que dificulta a implantação de programas habitacionais, além disso, existe uma barreira natural, uma formação serrana que impede a expansão da cidade nesta direção. Entretanto, a zona leste é em sua maioria composta por bairros de classe baixa o que pode ser um atrativo com relação ao custo da terra, para se implementar programas habitacionais nestes locais. Não foi encontrada justificativa para a não ocorrência de políticas habitacionais nesta região

Foi feito um estudo de caso no Condomínio Moradas, situado no bairro Independência, bairro de classe média baixa, com 598 unidades de habitação, todas padronizadas e com área privativa de 40,47m<sup>2</sup>, contendo 02 dormitórios, sala, banheiro e cozinha. Sua cobertura é de telha cerâmica, uma opção muito usada nas construções de habitação de interesse social em Montes Claros.



Figura 4.4 - Entrada do Condomínio

Fonte: Autora





Figura 4.5 - Entrada do Condomínio

Fonte: Autora



Figura 4.6 - Interior do Condomínio

Fonte: Autora





Figura 4.7 - Interior do condomínio  
Fonte: Autora



Figura 4.8 - Fachada Casa  
Fonte: Autora



Figura 4.9 - Planta Baixa Residência  
Fonte: Autora

A cidade de Montes Claros passa atualmente por mudanças e que vem sendo moldada já alguns anos no que se refere à habitação, uma vez que o crescimento populacional e a especulação imobiliária são uns principais fatores. Situação não exclusiva da cidade, mas presente em todo o país, a carência habitacional está intimamente ligada à inadimplência social, onde problemas com

saúde, economia, segurança, meio ambiente somam à habitação e o saneamento adequado para a população. Apesar de existirem políticas públicas a fim de radicar o problema, a situação é presente.

O *déficit* habitacional pode ser analisado pelo falta de oportunidade de educação, ao passo que a formação profissional possibilita melhores oportunidades de emprego. A saúde, fator de extrema importância pode ser percebida como necessária, no que tange a localidade e condições de moradia dos moradores.

Na cidade a falta de condições ocorre um fenômeno caracterizado como coabitação, processo onde famílias se aglomeram em um espaço, de forma desordenada, por vezes ilegal e sem considerar aspectos ideias de ergonomia e conforto. Esse tipo de instalação e os demais problemas pressionam o Estado a promover políticas sociais, promovendo programas para as classes mais baixas.

A habitação social na cidade de Montes Claros representa atualmente um quadro diversificado, com deficiência em toda a cidade, especialmente nas zonas norte e sul. Como não há um planejamento habitacional organizado e sistematizado para longo prazo, as verbas repassadas para essa finalidade são investidas com intento político, ao passo que as ações não são eficazes como deveriam, não resolvendo o problema.

Alguns programas implantados na cidade tendem ser considerados se são benéficos ou não para a cidade, já que a promessa de solução só emerge outro problemas, é o caso do programa Montes Claros Legal, onde legaliza propriedades que já foram construídas de forma errada, alterando o aspecto visual da cidade, além de aumentar a clandestinidade e a falta de contexto ideal de saneamento e meio ambiente.

Diferente do programa Habitat Brasil Bid, que considera padrões sociais e permite que o cidadão seja subsidiado para a compra de sua habitação. Já o programa de Arrendamento Familiar – PAR possibilita a compra de imóveis com investimentos acessíveis, como se fosse o pagamento de um aluguel. Ambos programas são estudados e representam o desenvolvimento futuro da cidade.

A região do bairro Village do Lago III foi um dos primeiros conjuntos habitacionais construídos, beneficiando famílias de classe baixa. Por ser uma região afastada da cidade o valor da terra proporciona a criação de outros conjuntos habitacionais, como o Recanto das Aguas, Clarisse Athayde com imóveis de área

construída em torno de 43m<sup>2</sup> e com valores médios de R\$56 mil reais, valor bem abaixo das demais localidades da cidade.

Recentemente foi construído na região do bairro Independência o conjunto Moradas, com casas de padrões de 70m<sup>2</sup> de área construída, com a possibilidade de ter maior segurança, já que é um condomínio fechado, com área de lazer, *quiosque* com churrasqueira, salão de festas, *playgroud* e casas com padrão melhor de acabamento.

A questão do interesse social está ligada diretamente com a condição econômica da população, permitindo que a vida seja promovida de forma digna e com substento de crescimento, permitindo que os moradores possam manter o imóvel. O poder de compra da população, ora leva a clandestinidade ou a moradia temporária (aluguel), ora a investir em residências sem conforto, apenas pensando em ter.

O conforto térmico das instalações influencia diretamente na saúde e bem estar do moradores e um dos principais materiais que podem ou não permitir essa sensação são os tipos de telhas utilizados para cobertura destes imóveis. Na cidade de Montes Claros, foi visto, que em maior número de residências são utilizadas as telhas de cerâmica e as de fibrocimento.

A região por ser em maior parte do ano quente, com temperaturas elevadas e sensação térmica de até 38º, as telhas de cerâmica permitem o conforto térmico e agregam a sustentabilidade, já que a matéria prima é de baixo custo, bem como a quantidade de energia que usada para serem feitas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo, dos resultados obtidos e das análises feita, é fato salientar que o tipo de cobertura influência diretamente no conforto térmico das habitações e conseqüentemente nos parâmetros de sustentabilidade, uma vez que ao atender as normas a sustentabilidade, o conforto e o bem estar dos usuários serão alcançados.

A cidade de Montes Claros- MG teve sua população acrescida e com ela a necessidade de atender quem queria fixar moradia. Por outro lado, os investidores passaram a ter maior lucratividade, visto que procura por casas nos últimos anos foi maior.

A cidade por ter temperaturas altas em maior quantidade de meses do ano, necessita de um estudo relacionado ao conforto térmico, possibilitando que o usuário do imóvel sinta-se bem em sua residência. A análise poderá ser feita antes ou depois da construção, assim como estabelece a norma 15520:

A avaliação de desempenho térmico de uma edificação pode ser feita tanto na fase de projeto, quanto após a construção. Em relação à edificação construída, a avaliação pode ser feita através de medições in-loco de variáveis representativas do desempenho, enquanto que na fase de projeto esta avaliação pode ser feita por meio de simulação computacional ou através da verificação do cumprimento de diretrizes construtivas (NBR 15520)

Na cidade de Montes Claros utiliza-se em maior frequência a telha cerâmica e mais especificamente no condomínio Moradas, foi também a cobertura escolhida, sendo que os imóveis têm as mesmas proporções do estudo, atendendo, portanto os padrões de exigência para ter o conforto térmico.

Com os valores mais acessíveis, tanto a telha metálica, quanto a telha cerâmica possuem características satisfatórias sustentáveis e econômicas para as habitações de interesse social na cidade Montes Claros, sendo apenas a de fibrocimento, que além de mais cara, está fora dos indicadores necessários para a sensação ideal de conforto térmico.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** NBR 15575-1: Edifícios habitacionais – Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2013a.

\_\_\_\_\_. **NBR 15220-1: Desempenho térmico de edificações** – Parte 1: Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2005a.

\_\_\_\_\_. **NBR 15220-2: Desempenho térmico de edificações** – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações. Rio de Janeiro, 2005b.

\_\_\_\_\_. **NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações** – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social. Rio de Janeiro, 2005c.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575-4: Edificações habitacionais** – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE. Rio de Janeiro, 2013b.

ARANTES, B. **Análise do conforto térmico e lumínico de uma oficina mecânica.**

BERALDO, J. C. **Eficiência energética em edifício: avaliação de uma proposta de regulamento de desempenho térmico para a arquitetura do estado de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

BORGES, C. A. M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil.** Escola Politécnica de Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

BORMIO, M. F. **Avaliação pós-ocupação ambiental de escolas da cidade de Bauru(SP) e Lençóis Paulista (SP): um estudo ergonômico visto pela metodologia EWA.** Referências | 92Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista“Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, 2007.

BRASIL. Lei 10.257 de 10 de julho de 2011. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)

CARLOS, A. F. A.; **A Cidade Repensando A Geografia**, São Paulo. Editora Contexto, 1994.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na Construção Civil**. Dissertação (Monografia). Escola de Engenharia UFMG - Curso de Especialização em Construção Civil. 2003.

CORRÊA. R. L. **O Espaço Urbano**. São Paulo, editora Ática. Série Princípios, 3a. edição, 1995.

FERREIRA, João Sette Whitaker. **Produzir casas ou construir cidades: Desafios para um novo Brasil urbano. Parâmetros de qualidade para a implementação de projetos habitacionais e urbanos**. São Paulo: LABHAB, 2012.

FRANÇA, Iara Soares de. **A Cidade Média E Suas Centralidades: O Exemplo De Montes Claros No Norte De Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado. Uberlândia: Instituto de Geografia, 2007. Disponível em [http://www.btdt.ufu.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=958](http://www.btdt.ufu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=958) acesso em 25/junho/2017.

FROTA, Anésia Barros. **Manual do Conforto Térmico**. São Paulo: Estúdio Nobel, 2001.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional do Brasil 2000**. Belo Horizonte: Centro de Estatística e Informações, 2015.

FURTADO, B. A.; NETO, V. C. L.; KRAUSE, C. **Nota Técnica No 1 – Estimativas do déficit habitacional brasileiro (2007-2011) por municípios (2010)**. Brasília, maio de 2013.

GRZYBOWSKY, G. T. **Conforto térmico nas escolas públicas em Cuiabá – MT: estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em física e meio ambiente) – Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2004.



HENRIQUES, C. D. **Cinco décadas de mudança territorial: o uso do solo observado por tecnologias de informação geográfica.** Lisboa: Cooperação Portuguesa, 2008.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 05/Junho/2017.

KEELER, MARIAN; BURKE, BILL. **Fundamentos de projetos de edificações sustentáveis.** Bookman, 2010.

LEITE, Marcos Esdras. **Década de 70: A imigração e o caos urbano em Montes Claros. Iniciação a história, Montes Claros.** 2015.

LEITE, Marcos Esdras. **Metamorfose do espaço intra-urbano de Montes Claros/MG. Montes Claros:** Editora da Unimontes, 2008.

MENEGUETTI, M. P. M. Z. **Diretrizes para racionalização construtivas em coberturas com telhados por encaixe: proposta e aplicação.** 2001. 1v + apêndice. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MENEZES, M. S. **Avaliação do desempenho térmico de habitações sociais de Fundo.** Passo Fundo, 2006. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, 2011.

MUCELIN E BELLINI, Carlos Alberto e Marta. **Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecossistema Urbano.** Artigo. Sociedade e Natureza, Uberlândia, 2008.

OLIVEIRA, Evelina A. F de. **Nova cidade, velha política: poder local e desenvolvimento na área mineira do Nordeste.** Maceió: EDUFAL, 2000.

OLIVEIRA, Marcos Fábio M. de. O processo de formação e desenvolvimento de Montes Claros e da área mineira da SUDENE. In OLIVEIRA, Marcos Fábio M. de, RODRIGUES, Luciene (orgs.) **Formação social e econômica do norte de Minas.** Montes Claros: Ed. Unimontes, 2000.



PEIXOTO, A.F. P.; PADULA, F.R.G. **Uso de escória de aciaria em ciclovia de pavimento rígido**. Revista Técnica 142. Janeiro, 2013.

SANTOS, D. H. **Análise de blocos de concreto produzidos com escória de aciaria** (monografia). UFOP. Ouro Preto, 2013.

SANTOS, M.SI, Maria Laura, **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro 7. Ed. Editora Distribuidora Record De Serviços De Imprensa S.A, 2005.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **ABC do desenvolvimento urbano**. Rio de Janeiro: BERTRAND BRASIL, 2014.