

## **Núcleo de Orientação para Sustentabilidade**

### ***Orientation Nucleus for Sustainability***

profa. Ana Cecília Estevão; Luiz Henrique Pimenta Fernandes; Matheus Henrique Araújo Silva

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

#### **Resumo**

O Núcleo de Orientação para Sustentabilidade (NOS) é um projeto que busca integrar a investigação sobre a engenharia sustentável no meio acadêmico e a sociedade. Atualmente, muitas pesquisas são direcionadas às técnicas construtivas e tecnologias sustentáveis, bem como ao uso da arquitetura vernacular como alternativa viável para o alcance da sustentabilidade. Este projeto pretende estabelecer um mecanismo de integralização que veicule para a comunidade, especialmente a população de baixa renda, tais estudos, buscando sua adaptação à realidade do município e da comunidade atendida.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; assistência técnica; escritório público.

#### **Introdução**

A sustentabilidade deve ser a chave primordial para execução e elaboração de qualquer projeto ou atividade, seja ela de cunho social ou não. Segundo Motta e Aguilhar (2009) pode-se alcançar a sustentabilidade aliando o bem-estar ao equilíbrio sociocultural, econômico e ambiental. Desta forma a prática sustentável não se restringe a utilização de produtos que não afetem o meio ambiente. Desenvolver-se sustentavelmente é buscar mecanismos para minimizar ou erradicar danos ao meio ambiente, juntamente com a busca por uma sociedade mais equilibrada socioculturalmente e economicamente, priorizando o bem-estar das comunidades.

No âmbito da construção civil cabe destacar o conceito de engenharia sustentável que é aquela que busca por mecanismos construtivos que gerem bem-estar ao usuário da edificação com um dano ambiental reduzido ou praticamente nulo. É importante ainda a

redução e a eficiência de recursos, considerando todo o ciclo de vida da obra, sendo o projeto e o planejamento a principal estratégia para alcançar tais resultados (MARQUES, 2007).

Correa (2009) afirma que é urgente identificar características técnicas que possibilitem a execução de edifícios ecologicamente corretos, sendo algumas delas escolhas de projeto que não impactam significativamente o custo final da obra tais como o posicionamento de fachada em relação ao nascente/poente do sol, correta destinação de resíduos sólidos, reuso de água, ineficácia ou inexistência de um estudo preliminar minucioso, preocupação apenas com questões financeiras construtivas sem projeção dos custos de manutenção.

Em todos os usos para quais forem destinadas as edificações é necessária a preocupação com a sustentabilidade. Neste estudo destacam-se aquelas que são utilizadas como habitação. Pode-se definir habitação como local de moradia que tem a função de abrigar um ou mais indivíduos. Outras funções foram ao longo dos anos agregadas, desta forma a habitação deverá oferecer lazer aos moradores, possibilitar a integração familiar ou mesmo proporcionar um espaço para atividades laborais (ABIKO, 1995).

O crescimento urbano desordenado das cidades brasileiras somado ao histórico de baixo investimento público em habitação resultou na construção de moradias através da autoconstrução. Entende-se por autoconstrução aquela que se desenvolve por iniciativa do próprio morador que, na maioria das vezes, realiza a obra através de um mutirão de amigos e familiares. Esse processo construtivo, de um modo geral, resulta em edificações com baixa tecnologia e não apresenta qualidade (GRASSIOTO, 2003 *apud* ESTEVÃO, 2010).

Neste cenário o governo promulgou, em 2008, a lei 11.888, conhecida como a Lei da Assistência Técnica, que assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social. Através da Lei a parcela da população que empreende suas moradias de forma autogestionária poderá ter a orientação de engenheiros e arquitetos para a produção de uma moradia digna, contribuindo de forma significativa para o alcance da sustentabilidade urbana. A lei 11.888/2008 prevê que a assistência técnica pode ser realizada através do município ou por extensão universitária (BRASIL, 2008).

O trabalho aqui apresentado é o relato de uma experiência em andamento no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), unidade Curvelo, com a participação de professores e alunos do curso de graduação em Engenharia Civil e cursos de nível técnico em Edificações, Meio ambiente e Eletrotécnica.

O Núcleo de Orientação para a Sustentabilidade (NOS) é um grupo de pesquisa e extensão que busca integrar a investigação sobre a engenharia sustentável no meio acadêmico



e a sociedade. Atualmente muitas pesquisas são direcionadas às técnicas construtivas e tecnologias sustentáveis, bem como ao uso da arquitetura vernacular como alternativa viável para o alcance da sustentabilidade. Este projeto pretende estabelecer um mecanismo de integralização que veicule para a comunidade tais estudos, buscando sua adaptação à realidade do município e da comunidade atendida.

Através da implantação de um escritório público de práticas de engenharia os alunos atenderão a comunidade direcionando as soluções adotadas com vistas ao desenvolvimento sustentável em todos os seus aspectos: ambiental, econômico e social. A metodologia envolve pesquisas sobre certificações ambientais, patrimônio histórico como estratégia de sustentabilidade, acessibilidade em edificações e espaços de uso público segundo a NBR9050/15, habitação de interesse social em Minas Gerais e a Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social segundo a Lei 11.888/08. Envolve ainda a realização de um diagnóstico urbano do município de atuação do projeto e a organização de um catálogo de técnicas construtivas e tecnologias sustentáveis.

A assistência técnica para o projeto e construção sustentável acontece através de orientações, visitas técnicas em obras, elaboração de projetos e ações de educação para a sustentabilidade. O projeto tem como público alvo a população com renda entre 0 e 3 salários mínimos conforme prevê a Lei 11.888/08. E a edificação deve ter uso residencial sendo permitidos pequenos comércios para geração de renda da família.

## **Metodologia**

A metodologia utilizada pode ser dividida em quatro etapas que são realizadas paralelamente durante o desenvolvimento do projeto:

### **Ações de capacitação da equipe**

Nesta etapa os alunos realizam pesquisas que formam o referencial teórico para o projeto, este referencial pode ser organizado em quatro eixos principais sendo eles: certificações ambientais como estratégia para o projeto sustentável, preservação do patrimônio histórico, como estratégia para sustentabilidade urbana, acessibilidade de edificações e espaços de uso público segundo a NBR 9050/15 e assistência técnica para habitação de interesse social. Em adição são realizadas reuniões periódicas, os alunos assistempalestras, participam de congressos e realizam visitas técnicas com temas relacionados aos eixos de pesquisa do projeto.

### **Diagnóstico urbano do município**

Esta etapa é realizada através da leitura técnica e da leitura comunitária do município, utilizando como referência a metodologia adotada na elaboração dos planos diretores participativos realizados no país após a aprovação do Estatuto das Cidades. A leitura técnica é realizada através de pesquisas em material impresso e digital bem como pesquisas junto aos órgãos municipais. A leitura comunitária acontece através de entrevistas com a população e reuniões junto às associações comunitárias.

### **Organização do banco de tecnologias sustentáveis**

São realizadas pesquisas sobre técnicas construtivas e tecnologias sustentáveis de baixo custo desenvolvidas pelas universidades no Brasil e mundo. Com a devida referência estas pesquisas são organizadas em formato de cartilhas que facilitem a sua execução e posterior divulgação entre a comunidade atendida pelo projeto. São realizados testes de execução das tecnologias antes que as mesmas sejam utilizadas nos atendimentos.

### **Atendimentos do escritório público**

O projeto é divulgado no meio acadêmico através das redes sociais e no método boca a boca. A divulgação para a comunidade de todo município acontece através de parcerias com as associações comunitárias e também através da divulgação boca a boca. A primeira etapa do atendimento é a realização de um questionário previamente elaborado pela equipe que busca entender o perfil socioeconômico da família atendida e as necessidades construtivas do imóvel. Há uma parceria com uma equipe jurídica para as questões relativas a propriedade do imóvel e uma equipe de assistência social para a realização do pré e pós morar, bem como, ações para geração de trabalho e renda. O atendimento engloba: projetos, memorial descritivo das tecnologias sustentáveis e suas respectivas cartilhas de execução e manutenção, e acompanhamento da obra.

### **Resultados e Discussão**

A ação inicial do projeto foi a capacitação da equipe. Foram realizadas reuniões periódicas com a tutoria das professoras orientadoras. Durante estas reuniões discutiu-se a Lei 11.888/08, que garante assistência técnica para o projeto e a construção de habitação de interesse social de forma a entender o seu histórico, público alvo, forma de prestação da assistência, tipos de serviços que contempla, dentre outros. Foi discutida também a

metodologia a ser utilizada nos atendimentos a partir da discussão de experiências já realizadas no Brasil. Foi possível notar o envolvimento de toda a equipe que contribuiu na definição de uma metodologia adequada.

Durante estas reuniões foi elaborado um questionário a ser aplicado no início do atendimento. A partir dele são identificadas informações sobre o perfil da família a ser atendida, a situação de regularidade do lote e do programa de necessidades do projeto. Este questionário funciona também como um instrumento para identificar a prioridade de atendimento da família, classificando as demandas como urgentes, se necessário. Durante a aplicação do questionário foram identificadas falhas possibilitando o seu constante aprimoramento.

Em adição o grupo criou o esquema organizacional do escritório público. Foi definido o cargo de gerente geral e quatro cargos de gerentes, todos ocupados por estudantes da graduação. Cada gerente fica responsável por um atendimento assessorado por três projetistas, cargos ocupados por estudantes do nível técnico sendo um de cada curso, edificações, meio ambiente e eletrotécnica. O gerente geral realiza as ações de organização, relações externas, fiscalização e suporte para os quatro gerentes. O grupo organizou uma palestra visando discutir a inclusão da pessoa surda no espaço construído. Durante esta palestra foi possível a divulgação do NOS para toda a comunidade acadêmica. Também como estratégia de divulgação do projeto foi criada uma página nas redes sociais na qual são postadas matérias sobre as ações e pesquisas do grupo.

Foram iniciadas as revisões bibliográficas sobre os eixos temáticos propostos na metodologia do projeto: certificações ambientais como estratégia para o projeto sustentável, preservação do patrimônio histórico como estratégia para sustentabilidade urbana, acessibilidade de edificações e espaços de uso público segundo a NBR 9050/15 e assistência técnica para habitação de interesse social. Estas revisões originaram a produção de artigos com comunicação oral em eventos científicos e a aprovação de dois projetos de iniciação científica em edital interno do CEFET-MG.

Destaca-se a realização de visitas técnicas com o objetivo de discutir os eixos temáticos de pesquisa. Uma delas, na cidade de Ouro Preto, durante a qual foram realizadas dinâmicas para educação patrimonial e identificadas técnicas construtivas sustentáveis utilizadas nas construções do período colonial. Outra visita aconteceu na cidade de São Paulo na qual, entre outros pontos, visitaram-se duas edificações certificadas pelo LEED como



sustentáveis. As ações realizadas durante as visitas resultaram em artigos com apresentação oral em eventos científicos e participação em mostra de trabalhos do CEFET-MG.

A equipe participou de três eventos científicos externos a instituição durante os meses iniciais do projeto. Dentre eles destaca-se a participação de toda a equipe no Fórum Habitar 2015. Este evento reuniu os diversos agentes relacionados com a temática habitação e propiciou uma discussão multidisciplinar sobre questões teóricas e práticas relacionadas ao habitar nas cidades. A equipe assistiu palestras, apresentações de trabalhos e oficinas que contribuíram de forma significativa para o entendimento das questões de pesquisa e extensão propostas pelo projeto aqui relatado.

O diagnóstico urbano do município de Curvelo foi iniciado pela leitura técnica. Foram utilizadas como fontes de pesquisa o Censo do IBGE 2010 e uma base de dados de Curvelo e Microrregião disponibilizada pelas secretarias municipais de Administração, Políticas Sociais e Desenvolvimento Sustentável. Foram organizados dados referentes à história e destaques regionais, geografia, vegetação e clima, além de dados populacionais.

A metodologia previa a divulgação do projeto nas comunidades através das associações comunitárias para então ser iniciada a prestação da assistência técnica. No entanto, através das ações e pesquisas anteriormente descritas, houve uma divulgação do projeto desta forma foi encaminhada uma demanda para atendimento pelo escritório público.

O primeiro atendimento surgiu através de encaminhamento realizado por uma aluna da Engenharia Civil do CEFET- MG Campus Curvelo. A família em questão recebia o auxílio de um grupo de voluntários da cidade que buscavam melhores condições de habitabilidade. O auxílio acontecia em regime de mutirão, sem a participação de técnico responsável. Havia um mestre de obras que gerenciava os trabalhos e realizava os serviços de projeto e quantificação dos materiais, além de comandar o mutirão para a obra. O contato inicial da equipe aconteceu através de uma das pessoas envolvidas no mutirão, que chamaremos aqui de Adilson<sup>11</sup>.

A primeira medida da equipe foi a aplicação do questionário. A família é formada por um casal sendo: a mulher (30 anos), desempregada, com problemas de saúde crônicos dentre eles a diabetes, hipertensão, depressão e obesidade com indicação urgente de procedimento cirúrgico, em processo de liberação junto ao SUS; o homem (50 anos) alcoólatra, desempregado; a filha, 12 anos, em situação de abandono escolar para se dedicar aos cuidados da casa e da mãe. A renda da família é obtida através de programa social do

---

<sup>11</sup> Os nomes usados neste artigo são fictícios de forma a preservar a identidade das famílias atendidas.

governo e totaliza um salário mínimo. A mulher, principal personagem na organização familiar, será aqui identificada como cliente.

A residência está localizada em um bairro afastado da região central de Curvelo. A cliente informou que o imóvel está em nome do marido. A edificação se encontra em situação insalubre, composta por um cômodo de 27 m<sup>2</sup> subdividido em quarto e cozinha, sem presença de banheiro. O pé direito tem altura de 2,10m e a cobertura é em telhas de amianto. Não possui janelas sendo a única abertura a porta de acesso. Todas as características aqui descritas somadas ao clima do município de Curvelo, que apresenta temperaturas elevadas durante todo o ano, provocam uma condição interna de temperaturas muito elevadas.

Foi realizada a medição do imóvel em execução pela equipe de voluntários organizada em mutirão. Este novo imóvel tem três cômodos sendo quarto, banheiro e sala/cozinha. As alvenarias já estavam executadas. Todos os cômodos possuem janelas e portas com largura confortável, no entanto as paredes alinhadas com as divisas do lote impossibilitam a aberturas de novas janelas para proporcionar ventilação cruzada. O pé direito tem altura confortável. Foi realizado o levantamento topográfico do lote. Para esta ação a equipe contou com a tutoria da professora de topografia, parceira do projeto.

Foi iniciado o planejamento das intervenções para melhoria da edificação. A construção foi analisada segundo a NBR9050/15 e foram indicadas intervenções para melhoria da acessibilidade tais como colocação de barras de apoio, bancadas para realização de tarefas em posição sentada, largura de circulação e rampa de acesso ao imóvel.

Para proporcionar melhor conforto térmico interno à residência foi proposta a colocação de manta térmica de caixas de leite, segundo o Projeto Forro Vida Longa, pesquisa realizada pela faculdade de engenharia mecânica da UNICAMP. Para melhor gestão do uso da água foi indicada a captação de águas pluviais do telhado e o seu reaproveitamento em serviços de limpeza e irrigação. Para pintura da edificação foi indicada a tinta ecológica. Estas tecnologias foram pesquisadas e organizadas, iniciando o catálogo de tecnologias sustentáveis, previsto na metodologia do projeto.

A cliente manifestou o interesse de reativar uma horta que tinha antigamente na residência. Para tal ação foi realizada uma parceria com outro projeto de extensão da unidade que tem como objeto a execução de hortas comunitárias. Além de reativar a horta pessoal da cliente a proposta é possibilitar a geração de renda para a família através da comercialização do excedente.



Outras parcerias foram realizadas buscando possibilitar um amplo atendimento à cliente. O assistente social do CEFET-MG, unidade Curvelo, como parceiro do projeto realizou uma busca da situação social da família e realizará ações para o trabalho de adaptação da família à nova moradia. Uma técnica administrativa do CEFET, que é advogada, como parceira do projeto dará suporte nas questões relacionadas à propriedade do imóvel. Realizou-se também uma parceria com outro projeto de extensão que realiza cursos para a produção de sabão, como uma alternativa para geração de renda da família.

Em paralelo ao planejamento das intervenções buscou-se a regularização da construção junto à prefeitura. Através de reuniões com secretários municipais a equipe pretende a isenção das taxas de aprovação por se tratar de família de baixa renda. O mesmo procedimento está em negociação com o CREA para as devidas anotações de responsabilidade técnica. Os responsáveis técnicos serão alunos que possuem formação de técnico em edificações ou co-orientador do projeto que tem formação de arquiteto e urbanista. O atendimento está em andamento. Depois de finalizados os planejamentos serão realizados orçamentos, uma campanha para arrecadação de materiais, investigação de alternativas para mão de obra e acompanhamento da execução.

### **Considerações finais**

A capacitação da equipe foi realizada de forma eficiente, pois os alunos passaram a participar de forma ativa no projeto através de adaptações na metodologia, novas ações e novas propostas de pesquisas. A capacitação deve ser uma ação constante junto à equipe atual e também junto toda a comunidade acadêmica possibilitando a rotatividade dos alunos participantes do projeto;

O diagnóstico permitiu maior entendimento do município e com a leitura comunitária pretende-se iniciar os contatos com as comunidades da região.

A pesquisa sobre as tecnologias sustentáveis possibilitou o entendimento por parte da equipe e da família atendida de que a sustentabilidade deve ser fator primordial na construção civil e pode ser realizada de maneira simples e com baixo custo. Em adição, a utilização das tecnologias possibilita o envolvimento das famílias e alunos nas obras, agregando maior valor ao produto final edificado e maior compromisso com a sua manutenção.

O atendimento aproximou o conteúdo teórico da prática profissional. Destaca-se também a apresentação de um campo de trabalho pouco abordado dentro da formação acadêmica dos alunos: a assistência técnica para a população de baixa renda. A compreensão da atuação do



engenheiro em todos os processos, desde o contato inicial com o cliente até a obra finalizada e sua manutenção contribui com a ampla formação profissional dos alunos;

O contato com a assistência técnica para habitação de interesse social contribui com a formação humana prevista do projeto político pedagógico do curso de engenharia civil. Os alunos relatam a satisfação profissional obtida através do atendimento às famílias, que necessitam de forma urgente da intervenção técnica para melhoria da qualidade de vida. E demonstram compreender o conceito de moradia digna e a importância do engenheiro na construção de cidades sustentáveis, especialmente em seu aspecto social.

O escritório público NOS recebeu a demanda de outros três projetos que já estão em andamento.

## Referências

ABIKO, Alex Kenya. **Introdução à Gestão Habitacional**. São Paulo: Escola Politécnica da Usp, 1995. 31 p. Disponível em: <[http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT\\_00012.pdf](http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT_00012.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2016.

BRASIL. Lei no. 11.888, de 24 de dezembro de 2008. Assegura as famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei no. 11.124, de 16 de junho de 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm)>. Acesso em: 20 fev. 2016.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2009. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Engenharia de Materiais de Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://especializacaocivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg1/Sustentabilidade%20na%20Constru%20E7%E3o%20CivilL.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

ESTEVIÃO, A. C. ; CARVALHO, M. C. R. . Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social: O direito à Moradia Digna. In: 54th **IFHP World Congress**, 2010, Porto Alegre. Anais 54th IFHP World Congress 2010. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. p. 28-28.

MARQUES, F.M. A importância dos materiais de construção para a sustentabilidade ambiental do edifício Dissertação (Mestrado em Arquitetura) PROARQ/FAU/UFRJ, 2007.

MOTTA, Silvio F. R.; AGUILAR, Maria Teresa P.. SUSTENTABILIDADE E PROCESSOS DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [s.l.], v. 4, n. 1, p.84-119, 7 ago. 2009. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. DOI: 10.4237/gtp.v4i1.79. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/viewFile/50953/55034>>. Acesso em: 25 fev. 2016. <http://dx.doi.org/10.4237/gtp.v4i1.79>