



## **PROCESSO DE PROJETOS NO PROGRAMA CONSTRUIR: SUSTENTABILIDADE NA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES**

**Sheila E. S. Klein** – sklein.furb@gmail.com

**Joao Francisco Noll** – jacitara@furb.br

**Ralf Klein** – klein@furb.br

Universidade Regional de Blumenau – FURB

Rua Antônio da Veiga, 140 – Victor Konder

89012-000 – Blumenau – SC

***Resumo:** No processo de projetos de edificações do Programa de Extensão Construir consideram-se critérios de sustentabilidade que propiciem construções de baixo impacto ambiental, social e econômico, e de forma a preservar o perfil original do terreno o máximo possível. Sabe-se que a sustentabilidade é condição e possibilidade para o desenvolvimento local e regional. Neste artigo ressalta-se a importância do uso desses conceitos para uma implantação ambientalmente correta e é relatado o caso do projeto da sede e quadra polivalente da Associação de Moradores da Rua Fritz Bruch e transversais, do município de Blumenau – SC. As soluções projetuais e construtivas foram baseadas na integração do ambiente construído e natural, as alterações nas curvas de nível do terreno foram mínimas, e com a entrega do projeto arquitetônico essa Associação de Moradores, economicamente carente, poderá buscar recursos financeiros para viabilizar a realização desses equipamentos comunitários.*

***Palavras-chave:** processo de projetos, sustentabilidade, programa de extensão.*

### **1. INTRODUÇÃO**

O projeto vem sofrendo uma evolução conceitual gradativa, e seu escopo é ampliado, introduzindo princípios de sustentabilidade. Este artigo ressalta a importância do uso desses conceitos no processo de projetos realizado no Programa de Extensão Construir, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Regional de Blumenau – FURB, de forma a alterar o perfil do terreno o mínimo possível e relata o caso da implantação da sede e quadra polivalente da Associação de Moradores da Rua Fritz Bruch e transversais.

A direção dessa Associação procurou o Construir para solicitar os projetos necessários para a obra que será executada no terreno de 1.444,73m<sup>2</sup>, doado pela Prefeitura Municipal de Blumenau, localizado na rua Austrália, no Loteamento Bruch do bairro Itoupavazinha, no município de Blumenau – SC. Poderá, assim, buscar recursos financeiros para viabilizar a construção.



A equipe do Programa Construir, constituída de professores e acadêmicos, dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharias Civil, Elétrica e Florestal, concebeu a sede dessa Associação considerando critérios que propiciassem soluções projetuais e construtivas baseadas na integração do ambiente construído e natural, e de forma a preservar o máximo possível o perfil original do terreno.

## **2. PROGRAMA CONSTRUIR: PROJETANDO COM QUALIDADE**

O Programa Construir: desenvolvimento com qualidade de vida atende as necessidades das comunidades economicamente desfavorecidas do município de Blumenau, prestando serviços técnicos de Arquitetura e Engenharia.

Os projetos vinculados ao Programa são o Projeto Planejar, que elabora os projetos de arquitetura; o Projeto Estruturar, que realiza os projetos complementares (estrutural, hidrossanitário, elétrico e preventivo de incêndio); e o Projeto Conscientizar, que trabalha com a educação ambiental. Estes projetos prestam serviços à sociedade civil e oferecem estágio supervisionado aos alunos envolvidos, conforme página eletrônica do Programa Construir. Tem-se, com esta integração de múltiplos saberes e atuações, o objetivo de proporcionar a efetiva participação dos corpos docente e discente de distintos cursos acadêmicos do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Regional de Blumenau, na resolução dos problemas e necessidades sociais e ambientais, e na busca da cidadania e de melhores condições de vida para a comunidade na qual está inserida.

A metodologia de trabalho é aplicada por meio de etapas consecutivas, abrangendo (I) o contato com a comunidade para a definição da problemática, (II) os estudos preliminares com o respectivo levantamento de dados e diagnóstico, (III) o partido geral e o anteprojeto, (IV) a aprovação da proposta pela comunidade, (V) os projetos executivos, e (VI) a entrega oficial dos projetos. Todas essas etapas são realizadas pelos acadêmicos extensionistas, bolsistas e voluntários, com assessoria dos docentes do programa, para viabilizar a construção de espaços físicos de boa qualidade, de baixo custo, e ambientalmente adequados.

## **3. O PROCESSO DE PROJETOS PARA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES MAIS SUSTENTÁVEIS**

A busca pela minimização dos impactos ambientais gerados pelo produto edificação e a disseminação dos conceitos de sustentabilidade, leva-nos a buscar construções de melhor desempenho e que, conseqüentemente, respeitem o meio no qual estão inseridas. A elaboração de um projeto na busca de sustentabilidade deve considerar todo o ciclo de vida da edificação, desde sua construção, seu uso, manutenção e seu reuso, sua reciclagem ou demolição, para propiciar construções de menor impacto ambiental e maiores ganhos sociais, sem, contudo, ser inviável economicamente.

O projeto de arquitetura sustentável compreende a edificação como parte do habitat natural, estreitamente ligado ao sítio, à sociedade, ao clima, à região e ao planeta.

Sabe-se que preservar o perfil natural do terreno, já em projeto, é o ideal quando se almeja a minimização de impactos ambientais. A prática contínua de terraplanagem pode gerar retiradas e aterros de grandes volumes de barro, além da retirada de vegetação nativa.



Os movimentos de terra alteram o perfil natural do terreno e o escoamento das águas superficiais, e podem descaracterizar o entorno. Quanto menos alterações forem feitas no terreno, menor o impacto. Com taxa de ocupação de terrenos muito alta e materiais não porosos na pavimentação externa, pode-se, progressivamente, originar grandes áreas impermeáveis, e significativa retirada de vegetação nativa. Essas áreas impermeáveis podem contribuir para aumentar o nível das enchentes e impedir o abastecimento do lençol freático.

No campo da Arquitetura e Engenharias, a planta topográfica é a primeira e insubstituível peça de estudo, de extrema importância para a adequada implantação de edificações na fase de projetos, respeitando o máximo o perfil natural do terreno. Norteia as tarefas de engenheiros, arquitetos ou construtores, que necessitam de informações detalhadas a respeito da condição geral do terreno ou da planta em que se pretende trabalhar. É sobre as plantas topográficas que se estudam os terrenos e se elaboram os projetos.

A representação, na qual é mantida uma relação constante (escala) entre as dimensões gráficas e as respectivas dimensões do terreno e onde aparecem os acidentes topográficos de interesse, figurado por convenções, denomina-se planta topográfica (LOCH, 2000).

Um levantamento topográfico deve considerar todos os elementos existentes no local, tais como: meio fios, arruamentos internos, alinhamentos de muros e alambrados, marcos demarcatórios, vegetação relevante, caixas de drenagem, postes, ralos, edificações existentes, confrontantes, indicação do sentido do trânsito, existência de rios ou córregos próximos ao terreno, pontos cotados, curvas de nível, taludes, rochas, etc.

Um levantamento topográfico deve ser realizado atendendo as recomendações da norma NBR 13133:94 – Execução de levantamento topográfico, onde estão descritas as condições exigíveis para a execução desse serviço. Desta forma obtém-se o relevo do terreno, seus limites, confrontantes, área, localização, amarração e posicionamento.

Segundo Loch (2000), a topografia consiste no conhecimento dos instrumentos e métodos que têm por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, sem considerar a curvatura resultante da esfericidade terrestre.

Segundo a Norma ABNT – NBR 13133:94, o levantamento topográfico é um conjunto de métodos e processos que, através de medições e instrumental adequados à exatidão pretendida, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas. A esses pontos se relacionam pontos de detalhe visando a sua exata representação planimétrica numa escala pré-determinada e a sua representação altimétrica por meio de curvas de nível, com equidistância também pré-determinada e ou pontos cotados.

O levantamento topográfico gera um modelo da porção de terra que se tornará planta do local onde será realizada a obra. O processo é dividido em fase de coleta, processamento e tratamento de dados, disposição e gerenciamento das informações coletadas, que irá compor relatório e planta da área. O método mais utilizado é a geotecnologia, capaz de medir ângulos e distâncias por meio do taqueômetro, conhecido como estação total.

#### **4. O PROJETO DA SEDE DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA RUA FRITZ BRUCH E TRANSVERSAIS**

Detalhada em Odebrecht, Noll e Klein, (2010), a metodologia usual desse Programa foi também adotada para o processo de projeto da sede e quadra polivalente da Associação de Moradores da Rua Fritz Bruch e transversais.

Para iniciar o processo de projetos a equipe de acadêmicos do Construir, bolsistas e voluntários, realizou o levantamento planialtimétrico do terreno dessa Associação de Moradores (Figura 1).



Figura 1 – Visita da equipe Construir ao terreno

O método utilizado foi o de geotecnologia, conhecido como estação total (Figura 2). O processo foi dividido em fase de coleta, processamento e tratamento de dados, disposição e gerenciamento das informações coletadas.

Com a obtenção da planta topográfica verificou-se que o projeto da sede e quadra polivalente da Associação de Moradores poderia ser elaborado de forma a preservar o máximo possível o perfil natural do terreno (Figura 3). Iniciou-se o projeto arquitetônico de forma a atender o programa de necessidades dessa Associação e com a mínima intervenção nas curvas de níveis.



Figura 2 – Levantamento planialtimétrico do terreno

A sede tem dois pavimentos (Figuras 4 e 5), o primeiro constituído de salão de festas, cozinha e banheiros de apoio, com área de 238,10 m<sup>2</sup>, e o segundo, de salas para cursos profissionalizantes e atividades culturais diversas, com área de 99,65 m<sup>2</sup>, totalizando 337,75 m<sup>2</sup>.

As decisões projetuais, de arquitetura e engenharia, foram baseadas na preservação máxima do relevo natural e sistemas construtivos e materiais de menor impacto ambiental, dando-se preferência aos produzidos na região, principalmente renováveis, com utilização de mão de obra local.

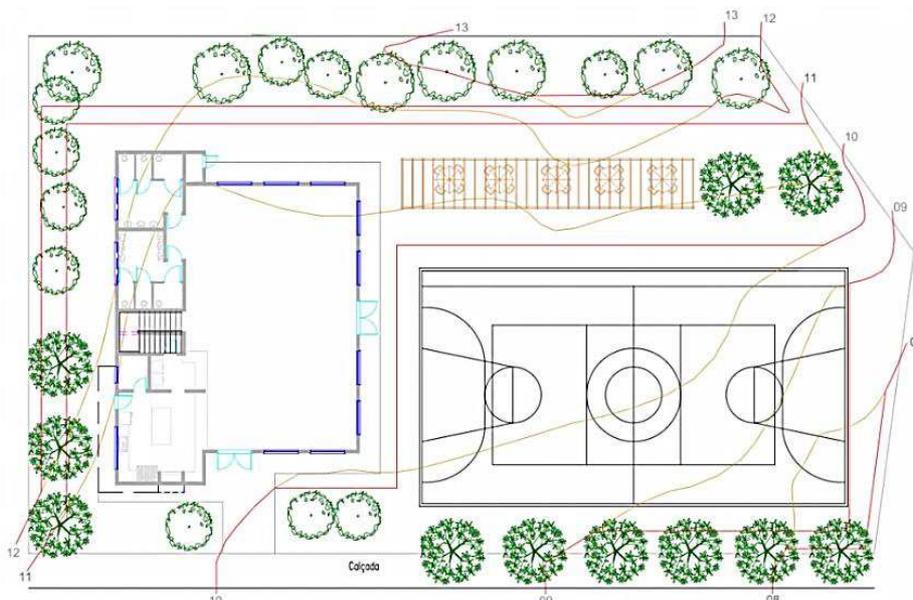


Figura 3 – Curvas de nível do terreno

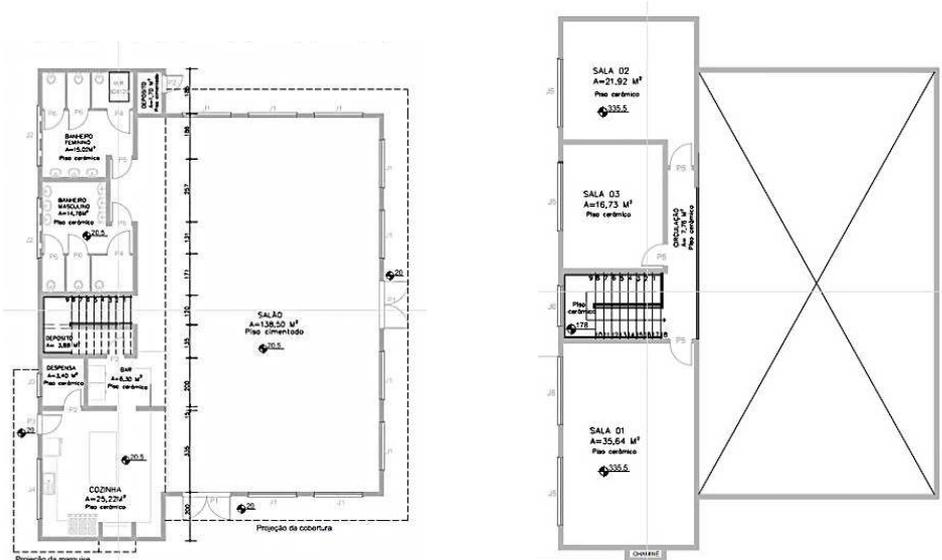


Figura 4 e 5 – Pavimentos inferior e superior da sede

Considerou-se, ainda, áreas externas permeáveis, espaços adequadamente ventilados e com máxima iluminação natural, uso racional de recursos naturais como energia e água, captação da água das chuvas que será utilizada na irrigação da vegetação do entorno da edificação, grandes beirais para proteção contra as intempéries, menor geração de resíduos, durabilidade da edificação, flexibilidade no reuso e reciclagem, e baixa manutenção (Figuras 6 e 7). Esse elenco de possibilidades e soluções, com vistas a planejar e agir de forma a atingir a pró-eficiência desejada, foi o resultado de diversas reuniões realizadas entre os atores envolvidos ao longo do ano de 2013 e os primeiros meses de 2014.

Dentre a série de medidas tomadas para promover a construção de uma edificação mais sustentável, a equipe do Programa Construir, com a aprovação da diretoria da Associação de Moradores da Rua Fritz Bruch e transversais, deu prioridade na preservação da vegetação significativa existente e do perfil natural do terreno. Para incentivar a comunidade local a observar e cuidar da natureza indicou-se o plantio de árvores frutíferas nativas, e a construção de composteiras que gerarão o adubo para as plantas em fase de crescimento e desenvolvimento.

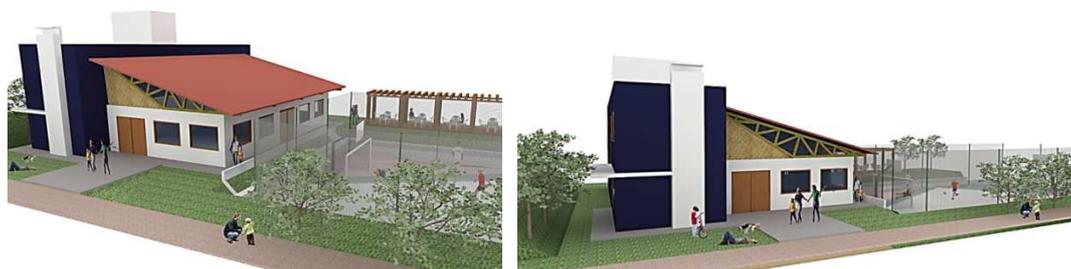


Figura 6 e 7 – Perspectivas do projeto da sede e quadra polivalente

Quando a equipe de professores e bolsistas do Programa Construir apresentou o projeto arquitetônico a integrantes da diretoria da Associação de Moradores da Rua Fritz Bruch e transversais (Figura 8), estes consideraram que os resultados alcançados excederam as suas expectativas, o que os motivou no intuito de buscar parceiros para angariar os recursos financeiros que viabilizarão executar a almejada obra.



Figura 8 – Entrega do projeto arquitetônico



Os projetos complementares estrutural e instalações elétricas, hidrossanitárias e preventivas de incêndio estão em fase final e de revisão.

O projeto estrutural está concluído e em revisão, mas, ainda é necessário realizar a sondagem do terreno para a definição mais adequada da fundação. Para a estrutura optou-se pelo tipo reticulada de concreto armado por ser um processo construtivo de domínio da mão de obra da região.

As instalações preventivas de incêndio, em revisão, atenderam as exigências do Corpo de Bombeiros estadual e municipal, e as hidrossanitárias e elétricas estão sendo finalizadas.

Os resultados alcançados a partir dos objetivos propostos buscaram a melhoria da qualidade de vida socioambiental da comunidade envolvida e a preservação do ambiente natural da região, tanto em seu envolvimento comunitário propriamente dito, bem como no desenvolvimento sustentável em geral.

Esses resultados corroboram que bolsistas e acadêmicos extensionistas voluntários do Programa Construir, devidamente orientados pelos professores, desenvolveram extensa e correta pesquisa de técnicas e materiais adequados aos objetivos propostos pela equipe. Adicionados aos ensinamentos acadêmicos, resultaram na equivalente relação ensino, pesquisa e extensão, e demonstraram que na universidade “a pesquisa é o céu e a extensão é o chão”, conforme Ribeiro (2003).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Adotar critérios de sustentabilidade no processo de projetos é fundamental para construção de baixo impacto ambiental, e uma perfeita integração do ambiente construído e natural.

O projetista precisa saber, antes de iniciar o planejamento e projeto de uma edificação, as dimensões e condições do terreno para a adequada implantação da obra no terreno. A planta de topografia é fundamental para respeitar o perfil natural do terreno o máximo possível. Nenhum projeto de construção de obras civis pode dispensar o prévio levantamento topográfico. Essa é uma exigência não apenas de caráter técnico, mas, também, ambiental.

A comunidade, beneficiada com projetos, adquire seu espaço de congregação sociopolítico inerente aos direitos humanos e, como resposta direta, percebe-se melhoria na qualidade de vida. Observam-se mudanças socioculturais, que de forma positiva contribuem para uma inquestionável autoavaliação, convertendo seus participantes em procriadores da realidade em suas dimensões econômica, social, política e cultural.

### ***Agradecimentos***

A equipe de professores, bolsistas e acadêmicos extensionistas voluntários do Programa Construir agradece à Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão (PROPEX) da Universidade Regional de Blumenau (FURB) pela atenção dispensada a esse programa de extensão, permitindo a oportunidade de contribuir para minimizar as necessidades da comunidade blumenauense em geral, e da Associação de Moradores da rua Fritz Bruch e transversais em especial.



## 6. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

ABNT - Associação Brasileira de normas Técnicas. **NBR 13133** – Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994.

LOCH, Carlos. **Topografia Contemporânea: Planimetria**. 2ª ed. Florianópolis/SC: UFSC, 2000.

ODEBRECHT, Silvia; NOLL, João Francisco; KLEIN, Sheila E. S. Sustentabilidade no Projeto do Centro de interpretação da Natureza ONG Nova Rússia: uma proposta de extensão universitária. **Anais: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (38)**. Fortaleza: UFC, 2010.

PROGRAMA CONSTRUIR. Disponível em:

<<http://www.furb.br/especiais/interna.php?secao=1171>> Acesso em: 20 maio 2014.

RIBEIRO, Renato Janine. **A universidade e a vida atual: Fellini não via filmes**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

### **PROJECT PROCESS OF PROGRAM CONSTRUIR: SUSTAINABILITY IN IMPLEMENTATION OF BUILDINGS**

***Abstract:** The projects developed by the Program Construir consider sustainability criteria that provide buildings with low environmental, social and economic impact, and to preserve as much as possible the original ground profile. It is known that sustainability is a condition for local and regional development. This article highlights the importance of using these concepts in an environmentally friendly undertaking and reported the case of the project for the headquarters, and multipurpose court, for the Association of the Residents of the Fritz Bruch Street in Blumenau - SC. The projective and constructive solutions were based on the integration of the built and natural environment, the changes in the curves of the ground profile were minimal, and, with the architectural design the Association, economically needy, may seek for financial resources to realize these community facilities.*

***Keywords:** project process , sustainability , extension program.*