



## APOIO AO DESENVOLVIMENTO E À EXPANSÃO DO CENTRO TECNOLÓGICO DE NAMIALO/NAMPULA - MOÇAMBIQUE

**Luciana Inês Gomes Miron 1, Maria Conceição Barletta Scussel 2,**

**Lisandra Fachinello Krebs 3, Carlos Torres Formoso 4**

<sup>1</sup> Faculdade de Arquitetura/ UFRGS / [luciana.miron@ufrgs.br](mailto:luciana.miron@ufrgs.br)

<sup>2</sup> NORIE/ Escola de Engenharia / UFRGS / [scussel@ufrgs.br](mailto:scussel@ufrgs.br)

<sup>3</sup> NORIE / Escola de Engenharia / UFRGS / [liskrebs@gmail.com](mailto:liskrebs@gmail.com)

<sup>4</sup> NORIE/ Escola de Engenharia / UFRGS / [formoso@ufrgs.br](mailto:formoso@ufrgs.br)

### Resumo

O presente artigo refere-se ao projeto de apoio à concepção, ao desenvolvimento e à implementação do Centro Tecnológico de Namialo (CTN), localizado na Província de Nampula, Moçambique. Este projeto integra o Projeto de Cooperação Técnica para Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Moçambique<sup>1</sup>. A montagem da infra-estrutura do CTN envolve, por parte da equipe da UFRGS, a definição de projetos de arquitetura e engenharia, bem como a capacitação de técnicos envolvidos no desenvolvimento e operação do Centro. O projeto também prevê a criação de um Mestrado Interinstitucional entre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Universidade Eduardo Mondlane, visando contribuir na consolidação de uma massa crítica atuante no desenvolvimento de Moçambique. Alinhada conceitualmente ao projeto de forma mais ampla, a concepção do espaço físico do CTN também privilegia o desenvolvimento sustentável, através da aplicação de tecnologias ambientais, da busca pela redução dos impactos ambientais e pela utilização dos recursos materiais, técnicos e humanos disponíveis localmente. O trabalho desenvolvido indica um caminho para a adoção de diretrizes mais sustentáveis em intervenções projetuais, sendo o planejamento físico do local não apenas um conjunto de técnicas ambientalmente mais sustentáveis, mas, também, parte integrante de um profundo entendimento do papel social e multiplicador do CTN para a educação ambiental em Moçambique.

Palavras-chave: Centro Tecnológico, tecnologias ambientais, desenvolvimento sustentável.

Área Temática: Tema 6 – Tecnologias Ambientais

### Abstract

*This article refers to the project to support the conception, development and implementation of the Namialo Technological Center (NTC), located in Nampula Estate, Mozambique. This project integrates the Technical Cooperation Project to Mozambique Urban Development. The NTC infrastructure development includes, by the UFRGS team, the definition of the architecture and engineering designs, as well the training of the technicians involved in the development and operation of the Center. The project establishes the creation of the Interinstitutional Master Course between The Federal University of Rio Grande do Sul and Eduardo Mondlane University, to contribute in the consolidation of the professionals and researchers able to act in the Mozambique development. Conceptual linked to the Project in a broader form, the NTC space conception emphasizes the sustainable development, through the environmental technologies application, the search of environmental impact reduction and by the utilization of technical and human available local resources. The developed work indicates a way to adoption of more sustainable guidelines in design interventions, being the physical planning of the place not only the environmental technologies set, but an integrating part of the deep comprehension of the social role and multiplier of the NTC to environmental education in Mozambique.*

*Key words: Technological Center, environmental technologies, sustainable development.*

*Theme Area: Theme 6 - Environmental technologies*



## 1 Introdução

Com as discussões atuais acerca do desenvolvimento sustentável, vivencia-se o surgimento de uma nova cultura industrial, que passa a considerar a sustentabilidade como necessidade estratégica. A respeito desta realidade, Lutzenberger (2004) afirma:

*A Moderna Sociedade Industrial se encontra hoje num novo limiar. A insistência na megatecnologia concentradora não faz mais sentido. Temos que partir para esquemas que respeitem, em todos os sentidos, os ecossistemas locais, com ênfase em projetos de preferência pequenos ou médios, sempre com participação das populações locais...*

A sustentabilidade tem impacto sobre questões fundamentais para todas as nações do mundo. A habitação, entendida como um abrigo, é uma das commodities básicas que as sociedades esperam disponibilizar a todos os cidadãos, sendo o mercado habitacional particularmente relevante para a saúde econômica dos países (IDB, 2004). O impacto da questão habitacional na economia pode ser medido em termos de emprego, produção, investimento e todo o consumo relacionado com a atividade de habitar (MEYERSON; TERRETT; WHEALTON, 1962).

Com foco na resolução da questão habitacional, em nível nacional, a concepção desse projeto privilegia o desenvolvimento sustentável, na medida em que busca o provimento da moradia através da utilização dos recursos materiais, técnicos e humanos disponíveis localmente, habilitando-os à manutenção do próprio desenvolvimento.

Nesse contexto, o Centro Tecnológico de Namialo estará voltado para a realização de atividades de pesquisa, controle tecnológico, incubação de empresas, demonstração e educação em relação à melhoria das tecnologias locais e experimentação de novas tecnologias de edificações, adequadas para a realidade moçambicana.

Figura 01: CTN – Produção local de blocos de solo-cimento (Dezembro/2010)



Segundo Sattler (2004), a busca de objetivos e estratégias para a construção de edificações mais sustentáveis é um grande desafio, e não pode restringir-se àquilo que concerne o impacto imediato das edificações sobre o meio ambiente. Para o autor, deve também considerar todos os aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos envolvidos.

O Centro Tecnológico de Namialo desempenhará um papel relevante não somente na



### 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

prestação de serviços tecnológicos, mas também como pólo de investigação, demonstração e aprendizagem de técnicas construtivas mais sustentáveis. Sendo assim, justifica-se a inclusão de Diretrizes Sustentáveis também no planejamento de seu espaço físico.

Figura 02: CTN – Foto panorâmica interna: situação anterior à intervenção (Setembro/2009)



## 2 Metodologia Empregada no Trabalho

O trabalho contou com as etapas de revisão bibliográfica, análise de materiais técnicos (mapas e desenhos do local), além de relatórios existentes com dados sobre o perfil socioeconômico da população a ser diretamente beneficiada com o funcionamento do Centro. Adicionalmente, foram realizadas visitas para avaliação in loco das condições na área de implantação do CTN, incluindo levantamentos físicos, registros fotográficos e entrevistas com os envolvidos (técnicos do Ministério de Obras Públicas e Habitação - MOPH) e Direção Provincial de Obras Públicas e Habitação (DPOPH), e os técnicos e artesãos a serem contemplados pelo Centro.

Figura 03: Reunião inicial com os artesãos locais no CTN (Setembro/2009)



No desenvolvimento do projeto físico para o CTN, foram realizadas reuniões periódicas entre os responsáveis pelo projeto Arquitetônico, os responsáveis pelos projetos de Engenharia, e a coordenação das equipes. Durante esses encontros, as necessidades e complementariedades dos projetos eram expostas, avaliadas e discutidas pelo grupo de envolvidos. A periodicidade das reuniões variou conforme a etapa do projeto.

As comunicações entre a equipe da UFRGS e a equipe de Moçambique foram essencialmente viabilizadas através de quatro missões realizadas a Moçambique e por uma missão de técnicos moçambicanos (arquitetos de engenheiros do MOPH e DPOPH) ao Brasil. Adicionalmente, algumas informações foram trocadas por áudio e vídeo-conferência e também por emails.



## 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

### 3 Resultados Obtidos

Os princípios que norteiam a concepção do espaço físico para o CTN estão fortemente alinhados aos preceitos de desenvolvimento sustentável: a) a sustentabilidade deve estar refletida em todos os aspectos presentes no projeto: econômica, social, ambiental, cultural e temporal e o espaço físico deve servir como demonstração dessas idéias; b) o planejamento para a sustentabilidade deve ser realizado em todas as etapas do empreendimento, e não apenas nas etapas de projeto e execução; c) o projeto deve respeitar a cultura local e introduzir novas técnicas passíveis de utilização, demonstração e multiplicação.

Partindo-se desses princípios norteadores, foram estabelecidas diretrizes gerais para os assuntos relativos ao consumo de água e energia, materiais de construção, qualidade do ar, tratamento de resíduos e fluxos internos. O Quadro 01 exemplifica algumas dessas diretrizes:

Quadro 01 - Exemplo de Diretrizes Gerais para o projeto físico do CTN

<b>Diretrizes Gerais</b>
Minimização do uso de energia elétrica para atender ao conforto térmico no interior das edificações - emprego de estratégias combinadas (partido arquitetônico, espaços abertos e estratégias de climatização passiva);
Promoção da salubridade nos ambientes internos em todas as edificações - dimensionamento e orientação adequada de aberturas, priorização de iluminação natural;
Evitar o uso de materiais contendo componentes tóxicos em sua composição - acabamentos, colas, tintas, vernizes, etc.
Minimização do uso de água potável para fins não-potáveis - aproveitamento de águas pluviais e cinzas;
Maximização do tratamento de resíduos no próprio local - tratamento de águas cinzas e negras, emprego de composteiras;
Utilização de Paisagismo Produtivo.

As diretrizes gerais, então, desdobraram-se em diretrizes específicas (técnicas) para cada um dos projetos: Arquitetônico, Paisagístico, Hidrossanitário, Estrutural e Elétrico. As diretrizes específicas relativas ao projeto Arquitetônico são exemplificadas no Quadro 02:

Quadro 02 - Exemplo de Diretrizes Específicas para o Projeto Arquitetônico

<b>Diretrizes para o Projeto Arquitetônico</b>
Zoneamento agregando as funções por sua natureza, e racionalização dos fluxos internos;
Atendimento às necessidades de fluxo de materiais, com reduzida circulação de veículos no interior do Centro;
Criação de um eixo demonstrativo de tecnologias, exemplificando técnicas construtivas e materiais locais;
Preservação e recuperação das edificações existentes, adaptando-as aos novos usos;
Utilização de soluções de arquitetura bioclimática nos projetos das novas edificações;
Emprego de técnicas e materiais locais de baixo custo e baixo impacto ambiental – preferencialmente os que serão produzidos no próprio Centro;
Modulação nos projetos das novas edificações;
Atendimento às especificidades culturais, como as separações de acessos por gênero, nos locais necessários;
Utilização da vegetação para sombreamento de fachadas e resfriamento do entorno imediato;
Atendimento à Acessibilidade Universal.



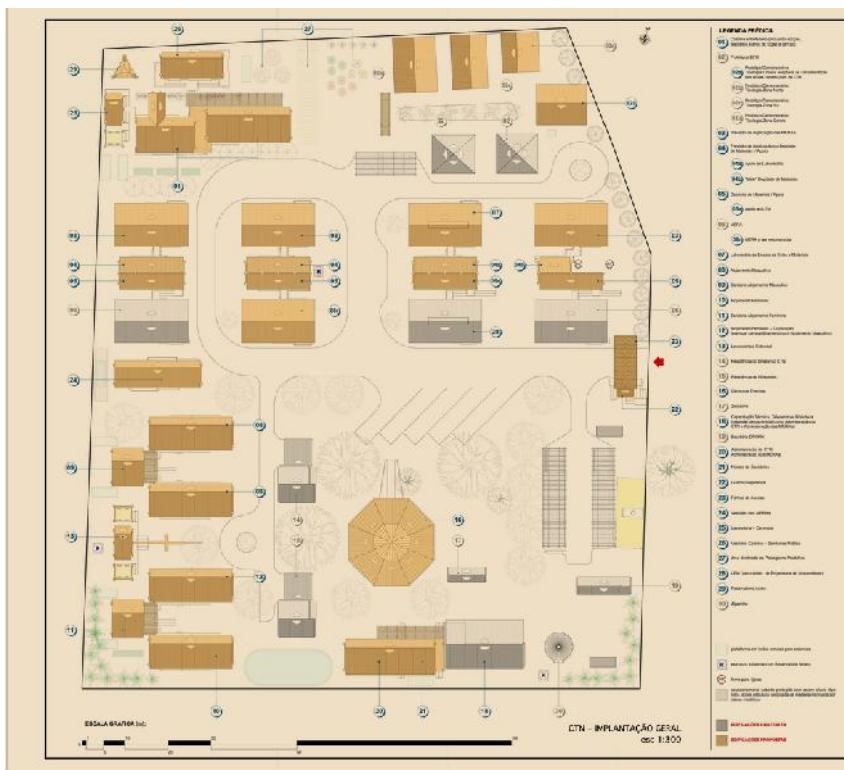
3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Além do desenvolvimento dos projetos, com entrega realizada em novembro de 2011, outros resultados obtidos estão relacionados à realização de cursos de capacitação e ao desenvolvimento de um Mestrado Interinstitucional (MINTER) entre a UFRGS e a Universidade Eduardo Mondlane, em Maputo, Moçambique. O primeiro curso de capacitação foi realizado em agosto de 2010, no Brasil, constituído por aulas didáticas, discussões do Projeto do CTN e visitas técnicas a centros tecnológicos e centros de técnicas regenerativas e sustentáveis. As disciplinas do Curso de Capacitação, orientadas para arquitetos e engenheiros do MOPH e DPOPH, tiveram como temas: Edificações e Comunidades Sustentáveis, Desempenho de Edificações e Tecnologia Avançada dos Materiais. Outros três cursos de capacitação estão previstos para 2012, em Moçambique.

As negociações do MINTER foram realizadas através de duas missões de professores da UFRGS aMoçambique, uma missão de um professor da Universidade Eduardo Mondlane ao Brasil e têm sua conclusão prevista para 2012. Nesse sentido os cursos de capacitação e o MINTER visam contribuir para a consolidação de uma massa crítica atuante na operação e manutenção do CTN, para a realização de pesquisa e investigação e, sobretudo, para o desenvolvimento de Moçambique.

Figura 04: Implantação Esquemática do CTN



No que tange à Arquitetura, o trabalho desenvolvido indica um caminho para a adoção de diretrizes mais sustentáveis em intervenções projetuais, sendo o planejamento físico do local (ilustrado nas figuras 04 e 05) não apenas um conjunto de técnicas ambientalmente mais sustentáveis, mas também o resultado de um profundo entendimento do papel social e multiplicador do projeto em questão.



### 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Figura 05: Centro de Eventos



#### 4 Conclusões

Uma avaliação preliminar dos resultados até aqui alcançados no Projeto de apoio à concepção, ao desenvolvimento e à implementação do Centro Tecnológico de Namialo permite alinhar considerações que se revelam, desde já, de fundamental importância para o alcance dos objetivos propostos, no âmbito da cooperação internacional.

Em primeiro lugar, destaque-se que o trabalho realizado possibilitou uma ampla discussão acerca das diretrizes mais sustentáveis aplicáveis em projetos dessa natureza, envolvendo, em diferentes etapas, os atores locais – gestores, técnicos e beneficiários das ações previstas.

Com uma concepção orientada por preceitos de sustentabilidade, o projeto do espaço físico do CTN explicitou a adoção de um conjunto de técnicas focadas na sustentabilidade ambiental, integradas ao planejamento de seu funcionamento. Particularmente, observa-se que muitas das soluções técnicas propostas ao longo do desenvolvimento do projeto – arquitetônico e complementares – resultaram de releituras de proposições originalmente lançadas, a partir do aprofundamento do contato com a cultura local e com as reais possibilidades de obtenção de materiais, mão-de-obra e custos de manutenção pela comunidade local. Situação exemplar foi verificada em relação à estrutura do quiosque central (figura 05): inicialmente pensada como estrutura metálica, teve o projeto reformulado, em madeira, buscando atender à disponibilidade de material e de execução, em nível local.

Numa perspectiva mais ampla, no contexto do projeto maior, de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Moçambique, é possível afirmar que, mais do que os resultados físicos já obtidos, a cooperação possibilitou o desencadear de todo um processo de relações intra e interinstitucionais, nas diferentes escalas de intervenção, trazendo apporte significativo aos beneficiários diretos e indiretos das ações desenvolvidas, bem como ao repertório de experiências dos profissionais e instituições participantes.



## Referências

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Reforming Latin American Housing Markets: a guide for policy analysis.** Washington: IDB, 2004. 105 p.

LUTZENBERGER, J. **Manual de Ecologia: do jardim ao poder.** vol.1. Porto Alegre: L&PM, 2004.

MEYERSON, Martin; TERRETT, Barbara; WHEALTON, Willian L. G. **Housing, People and Cities.** New York: McGraw-Hill, 1962. 386 p.

SATTLER, M.A. Edificações Sustentáveis: Interface com a Natureza do Lugar. In: MENEGAT; ALMEIDA (Org.). **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades: Estratégias a partir de Porto Alegre.** Porto Alegre: UFRGS, 2004.

### **Equipe Técnica da UFRGS - Resultado 5:**

a) Coordenação - Prof. Carlos Torres Formoso, Profa. Luciana Inês Gomes Miron, Arq. Maria Conceição Barletta Scussel, b) Apoio à coordenação - Estudante eng. Rafael Goerg; c) Projeto Arquitetônico - Arq. Carlos Krebs; Arq. Lisandra Krebs; d) Apoio ao projeto Arquitetônico: Estudante arq. Sila Silveira, Estudante arq. Diego Flamia; d) Projetos de Engenharia - Eng. Luis Henrique Piccoli (estrutural), Eng. Roberto Freire (instalações elétricas), Eng. Luiz Augusto dos Santos Ercole (instalações hidrossanitárias); e) Projeto Paisagístico - Profa. Beatriz Fedrizzi; f) Definição do Laboratório do CTN - Profa. Ângela Borges Masuero, Eng. Daniel Pagnussat; g) Apoio à Definição do Laboratório - Estudante eng. Liliana Gonçalves Simões Pires; h) Ministrantes dos cursos: Prof. Luis Carlos Bonin, Prof. Miguel Sattler, Dr. Rodrigo Caberlon Cruz, Doutorando Lucas Festugato e os profissionais envolvidos nos projetos, definição de laboratório e na coordenação.

### **Equipe técnica da Caixa Econômica Federal – Resultado 5:**

a) Coordenação Geral - Maria Teresa Souza; b) Acompanhamento CAIXA Porto Alegre - Everton Eltz, Gilson Kegler.

---

<sup>1</sup> Projeto de Cooperação Técnica “Apóio ao Desenvolvimento Urbano de Moçambique”, consubstanciado pela publicação no Diário Oficial da União do dia 10.09.2007 do Ajuste Complementar ao Acordo Geral de Cooperação entre a República Federativa do Brasil e a República de Moçambique (estabelecido em 1987). A execução do Projeto é de responsabilidade da Caixa Econômica Federal, da Universidade de São Paulo – USP, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ e do Ministério das Obras Públicas e Habitação de Moçambique – MOPH, sob a coordenação do Ministério das Relações Exteriores, através de sua Agência Brasileira de Cooperação – ABC, e do Ministério dos Negócios Estrangeiros e Cooperação de Moçambique. Cabe à UFRGS, através do Programa de Pós-Graduação em Engenharia - Núcleo Orientado para a Inovação na Edificação (PPGEC - NORIE), o desenvolvimento dos trabalhos relativos ao Resultado 5 do Projeto de Cooperação: Centro Tecnológico de Namialo estruturado e ampliado e Termo de Referência para implantação de Mestrado na área de construção civil, voltado a docentes e técnicos do governo de Moçambique.