

Departamento de Arquitectura | Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de
Países em Desenvolvimento

Luís Miguel Santos

13-07-2010

Orientador: Arq. Paulo Providência

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Agradecimentos

Gostaria de agradecer antes de mais, aos meus pais, irmão e amigos, que acompanharam de perto este trabalho, e que desde o início me deram as forças necessárias para o levar avante.

Agradeço também ao Arq. Sérgio Braga da Cruz, à Arq. Daniela Sá, que me ajudaram a entrar em contacto com os ASF – Portugal, nomeadamente com a presidente deste organismo, Arq. Lúcia Nunes, que para além do seu contributo no que disse respeito a me inteirar das linhas ideológicas e actividades da organização, me pôs em contacto com os ASF – Espanha, nomeadamente com o seu presidente, Arq. Jordi Balari, a quem agradeço pela amabilidade, pela prestabilidade, e pelo tempo e informação dispendida. Ainda dos ASF – Espanha, gostaria de agradecer ao Arq. Alexandre Carbonnel, Alexis Doroux, e ao Arq. Xavi Cordina, pela ajuda dada na busca de informação.

Também na busca de informações, mas desta feita na BASEhabitat, da Universidade de Linz, gostaria de agradecer a Clemens Quirin por me ter recebido e cedido documentos para este trabalho preciosos.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Conteúdo

1.	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	4
1.1.	Problemas.....	4
1.2.	Causas.....	4
1.2.1.	Processo Globalização	6
1.3.	Consequências.....	7
1.4.	Estado da Arte	9
1.5.	Metodologia	11
2.	PROPOSTA	14
2.1.	Estratégia Geral	16
2.2.	Paradoxo Modernidade / Contemporaneidade.....	18
2.3.	Arquitectura Vernacular Vs. Moderna	19
2.3.1.	Papel da tradição na arquitectura.....	21
2.3.2.	Papel do arquitecto na tradição.....	21
2.4.	Sustentabilidade.....	23
2.5.	Tratamento de águas residuais	24
2.5.1.	Sistemas de Tratamento Pelo Solo.....	26
2.5.2.	Sistemas de Tratamento Por Lagoas	27
2.5.3.	Fito-ETARs	28
2.6.	Construção Cooperativa.....	29
2.7.	Viabilidade da estratégia.....	32
3.	CASOS DE ESTUDO	35
3.1.	Sustainable Rural Housing, Navrongo-Bolgatanga, Ghana	36
3.1.1.	Contextualização	36
3.1.2.	Análise dos Problemas	37
3.1.3.	Arquitectura Tradicional em Navrongo.....	38
3.1.4.	Arquitectura “Moderna” em Navrongo	40
3.1.5.	Soluções e Actividades Propostas	42
3.1.6.	Estratégia do Projecto	42
3.1.7.	Resultados	44
3.1.8.	Conclusão	46

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento

Luís Miguel Santos

3.2.	Melhora da Rede Educativa, Karangasso, Burkina Faso	48
3.2.1.	Contextualização	48
3.2.2.	Análise dos Problemas	50
3.2.3.	Soluções Propostas	51
3.2.4.	Estratégia do Projecto	52
3.2.5.	Resultados	54
3.2.6.	Conclusão	58
3.3.	METI School, Rudrapur, Bangladesh	61
3.3.1.	Contextualização	61
3.3.2.	Técnicas Construtivas Tradicionais.....	66
3.3.3.	Análise dos Problemas	68
3.3.4.	Soluções Propostas	70
3.3.5.	Estratégia do Projecto	72
3.3.6.	Resultados	73
3.3.7.	Conclusão	75
4.	CONCLUSÃO	77
5.	ANEXOS	80
	Anexo 1.....	80
	Anexo 2.....	81
	Anexo 3.....	83
	Anexo 4.....	86
	Anexo 5.....	87
	Anexo 6.....	88
	Anexo 7.....	91
6.	BIBLIOGRAFIA.....	96

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Esta dissertação estuda o desenvolvimento em comunidades rurais de países em desenvolvimento, e as possíveis mais-valias que a arquitectura e os seus processos inerentes (p.e. construção) possam trazer nos planos cultural, social, económico e ambiental.

1.1. Problemas

O problema da questão em estudo reside na “Busca da Modernidade”, que consiste na adopção de tipologias, técnicas e materiais construtivos alheios, resultando em modelos mal adaptados a vários níveis, de má qualidade, menos duráveis e mais dispendiosos. Isto causa para além da deterioração da qualidade de vida, a mudança de hábitos sociais, e a perda do *know-how* relativo a práticas construtivas tradicionais e da criatividade e expressão artística na arquitectura, culminando na perda de identidade das comunidades.

A solução a este problema busca-se no uso de uma “Tecnologia Local Melhorada”, isto é, a conjugação entre arquitectura vernacular e moderna, para assim responder à pretendida “Busca da Modernidade”, salvaguardando a identidade local, respondendo a parâmetros da tal “Busca da Modernidade” e repondo a dignidade da comunidade em questão.

1.2. Causas

Sem querer iniciar este trabalho com um discurso incendiário, afirmo ser, de um modo geral falando, o fenómeno *Globalização*, a principal causa do problema em questão, sendo os seus aspectos mais relevantes neste âmbito a industrialização e a comunicação.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Se antes da produção em massa, a satisfação do artesão estava na sua relação com o objecto e a do usuário na consciência da sua origem humana, hoje, a sociedade de consumo busca referências como a moda, estilo, direitos de autor e marcas¹. A reprodução de bens em massa enfrenta também inevitavelmente a perda da interpretação do produto, para além do desaparecimento dos vestígios da contribuição do homem, significando isto um retrocesso na vantagem do encantamento através do qual o produto cativava o consumidor². Isto significa a perda da magia da reciprocidade do bem artesanal, base do encantamento mencionado, passando este a reflectir-se através do excesso de consumo³.

Os produtos da globalização são então desprovidos de qualquer sentido cultural que não o global, de modo a serem mais facilmente aceites por um mais alargado leque de consumidores⁴. Assim, a par dos bens de consumo e também através deles, valores e códigos sociais espalham-se por toda a rede global sem referência a nenhuma realidade em concreto⁵.

A sociedade de consumo é então o resultado dos rápidos desenvolvimentos industriais, crescimento de produção, trocas e estandardização, assim como do acelerado ritmo de diversificação e crescimento da cultura, criatividade e urbanidade como modo de vida⁶. Este acelerado ritmo faz com que diariamente sejamos confrontados com novas ideias e novos bens de consumo, sendo difícil discernir a sua necessidade e pertinência⁷. Já não existe assim a crença num código geral de avaliação, mas sim a crença irracional nas constantes mudanças em si⁸.

Esta procura desenfreada por produtos fruto da industrialização e das lógicas de consumo moderno, em nada favorece a economia rural, pois estes são produzidos por multinacionais nas grandes cidades ou até mesmo no estrangeiro. Assim, à margem de lucro que estes produtos terão que ter para

¹ AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** 2002. p.35

² AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** 2002. p.102

³ AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** 2002. p.35

⁴ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – **Transdiscipline vs. Culture loss**. [S.l.: s.n.], p.1

⁵ AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** 2002. p.115

⁶ AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** 2002. p.8

⁷ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – **Transdiscipline vs. Culture loss**. [S.l.: s.n.], p.1

⁸ AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** 2002. p.121

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

os vários revendedores por que passam, junta-se o custo do transporte, levando esses bens a tornarem-se mais dispendiosos do que um produto que desempenhasse a mesma função mas que fosse localmente produzido ou extraído. Este aspecto aplicado à arquitectura, e mais especificamente à construção terá ainda a agravante de, para além do seu custo, ser possivelmente necessário o uso de mão-de-obra qualificada na sua aplicação, aumentando ainda mais o custo do produto final.

A base dos problemas hoje encontrados a nível do desenvolvimento económico e da preservação cultural das sociedades em questão pode dizer-se, não que esteja no fenómeno *globalização*, mas na abordagem a ele que até agora tem estado em vigor. Isto deve-se a este ser um sistema relativamente novo, e por este motivo o seu desenvolvimento se ter dado de certa forma de um modo automático e imprevisível⁹, um pouco alheio à vontade do homem, regendo-se mais pelas forças e lógicas de mercado e de desenvolvimentos tecnológicos, não havendo a perfeita noção das suas consequências nos planos económico, cultural, político e ambiental.

6

1.2.1. Processo Globalização

No que respeita á dinâmica de difusão deste fenómeno podemos entender o mapa mundial como uma rede em que os países desenvolvidos são o centro, e na periferia se encontram os países menos desenvolvidos. Os primeiros têm grandes facilidades de comunicação entre si e com a periferia, e os segundos comunicam facilmente com os primeiros, sendo no entanto a conectividade entre eles, fraca ou inexistente¹⁰. Isto leva-nos a pensar que nações ou regiões vizinhas que possam ter as mesmas características quer geográficas, quer climáticas, teriam proveito em partilhar conhecimentos construtivos tradicionais, no entanto isto tem cada vez menos tendência a acontecer devido à invasão das técnicas de construção modernas, e ao

⁹ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – **Transdiscipline vs. Culture loss**. [S.l.: s.n.]. p.4

¹⁰ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – **Transdiscipline vs. Culture loss**. [S.l.: s.n.]. p.2

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

pensamento segundo “a lei do menor esforço” pelo qual se regem cada vez mais as sociedades.

No que respeita à adaptação ao modelo global, nos países centrais, esta é mais natural e a perda cultural é menos perceptível pois estes foram evoluindo gradualmente a par da aparição e desenvolvimento deste fenómeno, enquanto que nos países periféricos, foi a colonização a expô-los ou impor-lhes educação, ideias, pensamento, produtos e tecnologias “ocidentais”¹¹. Esta colonização, embora hoje esteja já praticamente erradicada, teve uma sucessora, a industrialização, que continuou através da deslocação de multinacionais para os países subdesenvolvidos, tirando partido destes, até certo ponto ajudando-os a nível económico, mas deteriorando-os em larga escala a nível cultural¹².

Em suma, assim que estas regiões se articulam com a economia global, tornam-se parte de fluxos internacionais de comunicação, capital e mercantilizações, tornando-se globalmente articuladas, ao mesmo tempo que, local e geograficamente fragmentadas¹³.

7

1.3. Consequências

Cada vez mais existe por todo o mundo um desejo/inevitabilidade pelo rumo à modernidade no sentido de estabelecer valores e modos de organização social ocidentais¹⁴. Isto reflecte-se na estética arquitectónica através dos modelos, métodos e materiais de construção adoptados.

Dependendo da forma como esta busca se processa podem então encontrar-se duas abordagens diferentes. A primeira, sendo a mais comumente seguida e menos desejável, é a aceitação incontestada e irreflectida da modernidade, e a segunda revela-se quando a modernidade entra em diálogo com a cultura/sociedade local gerando novos e originais

¹¹ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – **Transdiscipline vs. Culture loss**. [S.l.: s.n.], p.3

¹² ÖRNEK, Yusuf – **Globalization and Cultural Identity**. [S.l.: s.n.], p.2

¹³ AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** 2002. p.38

¹⁴ SADRIA, Modjtaba – **Many Modernities**. 2007. p. 170-171

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 1 - Habitação informal, Dhaka, Bangladesh

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

modelos, criando múltiplas modernidades. Assim a primeira está na base do problema e a segunda mostra-se ser uma possível solução¹⁵.

A aceitação irreflectida mencionada acontece geralmente quando sociedades pouco desenvolvidas e com poucos meios passam por rápidas mudanças. Este fenómeno traduz-se por exemplo pela introdução de novas ideologias, novas estéticas, novos materiais e técnicas, e novas organizações sociais¹⁶, o que não penso que possa ser considerado obrigatoriamente negativo, mas caso não se processe de forma reflectida e estruturada, poderá ter graves consequências. A industrialização é regra geral um grande catalisador deste processo, pois, caso não haja políticas de desenvolvimento e apoio às comunidades rurais, irá provocar a migração para os centros urbanos onde se concentram geralmente as indústrias. Assim, altas pressões serão exercidas sobre a terra (questão ambiental/demográfica) devido à falta de habitação, originando uma urbanização massiva seja ela formal ou informal (Fig.1). Esta urbanização massiva em conjunto com os produtos da industrialização e com a busca de uma estética baseada nos modelos ocidentais leva a uma normalização dos métodos de construção fazendo com que se vá perdendo a abordagem artesanal à construção¹⁷. Também o meio em que são inseridos estes novos materiais e técnicas poderão sofrer a nível ambiental devido à exaustão de recursos necessários aos novos métodos¹⁸.

Esta tendência rumo à “modernidade” alastra-se além dos centros urbanos fazendo com que progressivamente se vá perdendo o *know-how* relacionado com os métodos de construção tradicionais¹⁹. Para além da perda dos conhecimentos técnicos, também se vai perdendo a capacidade inventiva, pois esta é condicionada pela capacidade receptiva, e altera-se consoante aquilo que nos rodeia e a que temos acesso, pois, é por nós interpretado,

¹⁵ SADRIA, Modjtaba – Many Modernities. 2007. p. 170-171

¹⁶ CRATerre – **EARTH ARCHITECTURE IN UGANDA**. 2005

¹⁷ KARA, Hanif – Cults of Collaboration. 2004; OLIVER, Paul – **Dwellings**. 2003

¹⁸ CRATerre – **EARTH ARCHITECTURE IN UGANDA**. 2005

¹⁹ CRATerre – **EARTH ARCHITECTURE IN UGANDA**. 2005; OLIVER, Paul – **Dwellings**. 2003

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 2 - Mutação de um modelo arquitectónico vernacular, Bangladesh

gerando padrões, buscando linguagens, ideias, crenças e identidades que nos tornem parte de uma cultura, neste caso a global²⁰ (Fig.2).

Outra consequência deste adverso caminho comumente seguido, é o facto de na maior parte das vezes não estarem disponíveis os conhecimentos técnicos para a concretização de tais modelos, resultando assim em edifícios menos duráveis e menos adaptados às condições locais segundo ópticas culturais, sociais, técnicas e ambientais, levando assim, para além da deterioração da qualidade de vida, a um vazio de identidade por parte das populações²¹.

1.4. Estado da Arte

Neste capítulo serão expostas diferentes abordagens que até hoje foram adoptadas em situações semelhantes às da problemática deste trabalho.

Antes de mais, é importante realçar que o cliente em questão, o camponês, é alguém que em circunstâncias ditas normais, nunca teria possibilidades de contratar e ter um arquitecto a trabalhar para si, e caso tivesse, seria extremamente difícil para o arquitecto trabalhar com os escassos recursos disponíveis. Para além disto, e pelo facto de os recursos disponibilizados para este tipo de intervenções serem poucos, o investimento feito na procura de uma estratégia que melhor se adapte à situação específica local é quase nulo, optando-se sempre pela via supostamente mais fácil e mais segura, que é o uso de materiais e técnicas familiares quer ao arquitecto, quer ao construtor²².

Assim sendo, para um camponês nestas condições ter acesso a uma casa nova com condições de habitabilidade dignas, a iniciativa e o investimento partem na maioria das vezes de organismos externos, sejam eles o governo do país em questão, ou uma ONG local, ou internacional. Os tipos de iniciativa

²⁰ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – **Transdiscipline vs. Culture loss**. [S.l.: s.n.].

²¹ CRATerre – **EARTH ARCHITECTURE IN UGANDA**. 2005; OLIVER, Paul – **Dwellings**. 2003

²² FATHY, Hassan – **ARQUITECTURA PARA OS POBRES**. 2009. p. 125;126

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

mais comumente adoptados são a empreitada, a “ajuda às iniciativas locais” e o “sistema de núcleo”.

No caso das empreitadas, o grande problema é a logística que envolve qualquer intervenção, motivada pela hierarquia pré estabelecida. O contratante, geralmente o estado, contacta o conselho de arquitectos que por sua vez contrata um empreiteiro principal, que contrata vários subempreiteiros que contratam pequenos construtores que por fim contratam os trabalhadores. Com uma cadeia tão complexa, é impossível para o contratante exercer um controlo rigoroso sobre todo o processo a ponto de conhecer o real custo da obra para a orçamentar, estando toda a gente mas principalmente os órgãos mais altos na hierarquia à mercê da economia de mercado. Neste processo, cada uma das partes tem que tirar o lucro relativo á sua fatia de trabalho aumentando o custo da obra, e para além disto, visto os métodos utilizados serem os correntes na arquitectura moderna, os materiais também o serão, aumentando assim ainda mais o custo da obra²³.

Quando se opta pela “ajuda às iniciativas locais”, quer dizer que o organismo que faz o investimento fornece aos beneficiários os equipamentos e materiais necessários, sendo estes a ceder a mão-de-obra. Assim os camponeses aprendem a trabalhar com materiais modernos ao utiliza-los para construir as suas casas. Até este ponto tudo parece aceitável, no entanto a principal desvantagem deste método reside no facto de, terminada a intervenção, estes deixarem de ter acesso aos materiais e ferramentas necessárias à manutenção/expansão/reprodução destes modelos tão gentilmente cedidos. Para além deste principal problema, existe ainda outro secundário, o risco dos camponeses abandonarem os ofícios que lhes permitiam usar os materiais locais a que estavam habituados. Este último pode dever-se a dois motivos: o artesão tradicional se recusar a utilizar velhos métodos devido a uma admiração errónea pela suposta superioridade dos métodos estrangeiros; os novos métodos afastarem o artesão do seu trabalho tradicional para outro emprego, que, acabado o período de construção “artificial”, e os recursos nela usados, compromete ambos os métodos, o novo

²³ FATHY, Hassan – **ARQUITECTURA PARA OS POBRES**. 2009. p.126;127

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

e o antigo. Este tipo de iniciativa só poderá ser viável quando o país em questão conseguir produzir os materiais necessários a custo reduzido, e os habitantes ganharem o suficiente para os comprar²⁴.

No “Sistema de Núcleo” o órgão promotor concebe uma ou duas casas-modelo, e o “núcleo” das restantes, normalmente em betão e/ou tijolo cozido, deixando o resto por conta do aldeão. No entanto, quando este decide que é altura de alargar a sua casa, a tecnologia disponível não é a mesma usada no núcleo, não havendo continuidade e harmonia nas construções, resultando assim numa tipologia de núcleo+anexos. Visto a parte do núcleo ser oferecida e construída pelo organismo externo, há ainda o problema de não permitir a capacitação do aldeão no sistema construtivo usado²⁵.

1.5. Metodologia

Até este ponto, foram referidos aspectos económicos e socioculturais, sendo simultaneamente as principais causas e consequências dos problemas actualmente existentes no panorama arquitectónico rural dos países em desenvolvimento. Face a isto será por esses pontos que começará a ser pensada uma proposta, tendo em conta os erros cometidos no passado, e encontrando alternativas para hipotéticas intervenções futuras. Para além destes existem ainda aspectos políticos e ambientais que não deverão ser esquecidos no decurso deste trabalho.

Na proposta será visto de que forma se poderá recuperar ou resguardar as especificidades culturais que diferenciam uma comunidade ou sociedade de outra, atendendo ao mesmo tempo ao seu estado de desenvolvimento tecnológico, económico, social e cultural, e ao desejo pela busca da modernidade comum a essas comunidades, mas de uma forma cuidada para que estas não fiquem nem petrificadas e estagnadas no tempo e no seu desenvolvimento, nem se percam no decurso da sua evolução por não

²⁴ FATHY, Hassan – **ARQUITECTURA PARA OS POBRES**. 2009. p.127-128

²⁵ FATHY, Hassan – **ARQUITECTURA PARA OS POBRES**. 2009. p.128

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

compreenderem nem conseguirem acompanhar as mudanças sofridas (sendo o que vem acontecendo com mais frequência).

Será para isso necessário antes de mais dissecar a arquitectura vernacular tentando perceber nas suas características, lógicas e dinâmicas de funcionamento e de evolução, aquelas que serão pertinentes nos dias de hoje, e que serão conjugáveis com a arquitectura moderna. Neste ponto não se incidirá muito afincadamente sobre nenhuma técnica ou tipologia específica, pois não se estará a tratar nenhum caso em particular, mas sim as suas características gerais. A mesma estratégia será adoptada face às práticas de arquitectura moderna para que o estudo de ambas esteja em pé de igualdade de forma a serem comparáveis e conjugáveis.

Esta abordagem vai de encontro ao pensamento de Hassan Fathy para quem o papel do arquitecto neste tipo de problemas, era retomar a arquitectura a partir do ponto em que esta foi abandonada, estabelecendo a ponte entre arquitectura vernacular e moderna, analisando e identificando em cada uma, elementos e características pertinentes, e outras obsoletas ou descontextualizadas²⁶.

É então na dicotomia entre arquitectura vernacular e arquitectura moderna que se apura a resposta mais pertinente tentando atingir um equilíbrio entre desenvolvimento e preservação da identidade. Esta tem que ter em conta todas as fases da intervenção desde a análise inicial das condicionantes, passando pela elaboração do projecto, pelas fases de construção e logística inerente, culminando na apropriação das construções pelas comunidades.

Não se pode ao mesmo tempo esquecer que cada caso é um caso, e que apesar das linhas gerais expostas na proposta, só através dos casos de estudo será demonstrado que uma mesma resposta não seria aplicável a dois diferentes casos. Para isso serão analisados três casos de estudo independentemente, podendo pontualmente estabelecer paralelos e comparações entre eles. Cada caso de estudo estará mais, ou menos orientado para determinado tópico que irá ser abordado na *Proposta*,

²⁶ FATHY, Hassan – Architecture and Environment.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

consoante a sua maior ou menor pertinência, comprovando ou refutando assim os diferentes aspectos da ideologia exposta.

A Conclusão será reservada à compilação das vantagens e desvantagens da linha de pensamento em estudo no decurso desta dissertação e à sua pertinência enquanto estratégia plausível para o desenvolvimento sustentável de comunidades rurais de países em desenvolvimento.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

2. PROPOSTA

Neste trabalho, a proposta procura criar uma estratégia que, através da arquitectura, seja capaz de parar ou compensar a devastação cultural resultante da globalização²⁷, e de repor a dignidade de uma comunidade, decorrente dos seus hábitos sociais. Simultaneamente, pretende-se também integrá-la, na medida do possível, na sociedade global, dinamizar a economia local e melhorar as condições de habitabilidade, melhorando a qualidade de vida em geral.

O primeiro ponto, a defesa da diversidade cultural, é pensado como um ataque à globalização, não através da economia, como seriam, por exemplo, restrições políticas relativas à importação, mas sim através de parâmetros sociais, étnicos e, acima de tudo, culturais, fortalecendo a identidade local²⁸, neste caso através da arquitectura e dos processos a ela inerentes, como, por exemplo, o da construção. É, desde já, de realçar que intervenções que petrifiquem uma comunidade através de qualquer tipo de revivalismo vernacular, como se de um parque temático se tratasse (tal como ocorre com o modelo ecomuseu²⁹), estão fora de questão, pois isso quebraria, à partida, o diálogo com o resto do mundo, não respondendo a parâmetros de evolução pela comunidade desejados e impedindo o seu desenvolvimento³⁰, que é o foco deste trabalho. Para alcançar este objectivo, e tendo em conta que o sistema global já se encontra instaurado e já faz definitivamente parte do mundo actual, o objectivo é encontrar alternativas que equilibrem os seus prós e contras.

Face a isto propõe-se uma abordagem “Glocal” (no sentido referido por Erika Marlene Cortéz López, e Koichi Nagashima), tentando, através desta,

²⁷ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – Transdiscipline vs. Culture loss. [S.l.: s.n.].p.5

²⁸ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – Transdiscipline vs. Culture loss. [S.l.: s.n.].p.3

²⁹ Um Ecomuseu é o modelo contemporâneo de Museu, segue os atuais paradigmas científicos-filosóficos em oposição ao modelo tradicionalista cartesiano. Neste tipo de museu, membros de uma comunidade tornam-se atores do processo de formulação, execução e manutenção do mesmo, sendo podendo ser em algum momento, acessorados por um Museólogo.

³⁰ AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** 2002. p.131

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

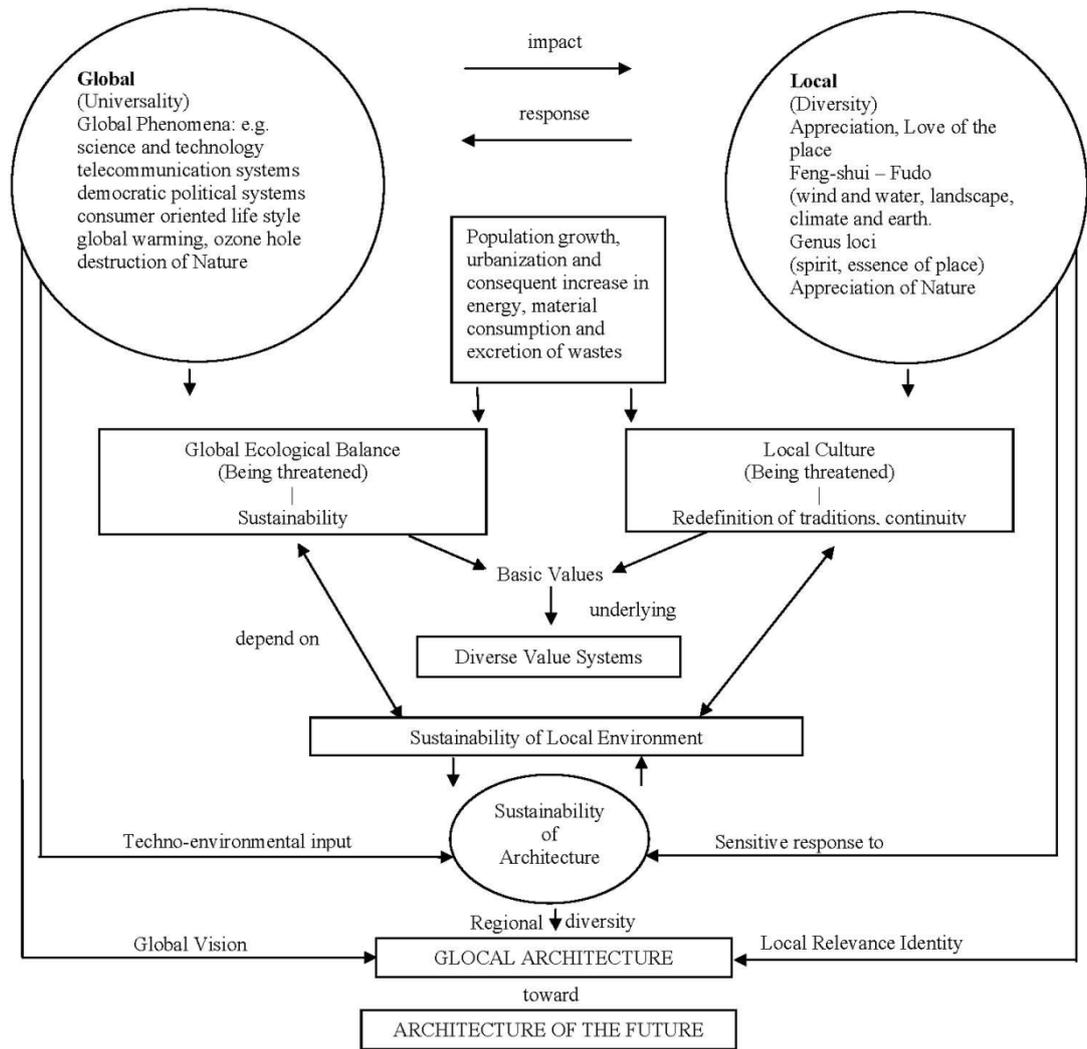


Fig. 3 - Esquema Glocal por Koichi Nagashima

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

responder no plano sociocultural, quer a parâmetros de defesa da identidade, quer aos da busca da modernidade³¹ (Fig.3).

Esta abordagem revela-se quando a modernidade entra em diálogo com a cultura/sociedade local gerando novos e originais modelos, criando múltiplas modernidades. Esta estratégia permite à comunidade em questão ser selectiva em relação aos elementos de modernidade a aceitar, deixando espaço para as distintas tradições de cada sociedade³². Assim, diferentes sociedades que abordem a modernidade por esta perspectiva poderão partilhar pontos de referência e características globais comuns, sem abdicar da sua individualidade local. A partir daqui, a sua evolução irá deparar-se com novas problemáticas e consequentes reinterpretações dos princípios básicos do modelo de modernidade no qual se inspiraram³³. A este princípio dá-se o nome de *pluralismo*: pôr de lado o conceito *homogeneização* em prol da *assimilação*, isto é, pôr de lado o modo de encarar a sociedade como uma massa, conhecendo os diferentes grupos que a compõem para, assim, ser possível uma resposta afectada a cada grupo, em particular, e, consequentemente, mais apropriada³⁴.

Conceito também essencial no âmbito desta estratégia é o da *holística* numa equipa multidisciplinar, e a importância do seu trabalho em conjunto com a comunidade. A equipa de intervenção pode abranger áreas para além da Arquitectura, tais como Planeamento, Engenharia, Sociologia, Economia, História, Antropologia ou Geologia, de forma a melhor cumprir o objectivo de oferecer a uma comunidade as ferramentas necessárias para que esta se torne auto-sustentável. Isto não pode acontecer sem a participação activa da comunidade que, para além de na fase de projecto tornar a proposta mais plausível e apropriada às necessidades, faz, na fase de construção, com que a partir da sua participação na construção, se aproprie da obra, identificando-se com esta e consequentemente motivando em muito a sua aceitação.

³¹ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – Transdiscipline vs. Culture loss. [S.l.: s.n.].p.5

³² SADRIA, Modjtaba – Many Modernities. 2007. p. 170-171

³³ SADRIA, Modjtaba – Many Modernities. 2007. p. 170-171

³⁴ CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – Transdiscipline vs. Culture loss. [S.l.: s.n.].p.3

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

2.1. Estratégia Geral

Já foram, até aqui, sendo adiantados os conceitos que regem esta estratégia da abordagem “Glocal”. Assim, este será o momento para os compilar e sintetizar, de forma a facilitar a apreensão das posteriores clarificações e justificações de cada um desses aspectos como partes de um todo.

Intervenções deste cariz surgem na sua maioria quando Organizações Não Governamentais (ONGs), independentemente da sua área de trabalho, identificam a carência, que neste âmbito se prenderá com uma necessidade infra-estrutural, podendo esta ser em áreas como planeamento, habitação, saúde (hospitais, centros de saúde), ensino (escolas, centros de formação ou capacitação), social (centros comunitários, de acolhimento ou de apoio), económica (indústria, armazéns, cooperativas ou comércio) ou saneamento e abastecimento de água. Após ser identificado por esse organismo, devido ao seu trabalho de proximidade, é reportado ao Estado, em forma de pedido de intervenção ou ajuda, que, muitas vezes, e visto estar a tratar-se de países em desenvolvimento, não tem condições para ajudar, recorrendo seguidamente a organismos de ajuda internacional, como poderá ser o caso da ONU ou dos Arquitectos Sem Fronteiras (ASF). A partir deste ponto começa a intervenção propriamente dita.

Com a carência já identificada e reportada, é chegada a altura do organismo competente, encarregue da intervenção, proceder à análise das condicionantes locais. Para além das condicionantes físicas há ainda outras culturais, religiosas, políticas, económicas, demográficas, educativas, de saúde. As condicionantes físicas terão em atenção a geografia, clima, topografia, geologia, fauna/flora, rede viária, de abastecimento de água, de saneamento, telefónica e eléctrica, enquanto as restantes se ocuparão de aspectos num plano menos palpável como a distribuição da população segundo diferentes etnias, línguas/dialectos, religiões, ou da organização da comunidade/região/país (dependendo da escala abrangida na análise), a nível administrativo, político, económico, educacional ou de saúde, e, obviamente,

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

do estado de desenvolvimento de cada uma destas áreas. Todos estes aspectos terão um papel crucial nas opções a tomar, e daí a importância de uma equipa multidisciplinar e conseqüentemente da *holística*.

Conhecidas as carências e as condicionantes específicas relativas à intervenção em questão, é, então, altura de definir objectivos gerais e específicos. Os objectivos gerais prendem-se obviamente com a resposta directa à carência reportada, sendo estes, o mote para os objectivos específicos que se buscam no âmbito deste trabalho.

Deste modo, independentemente do tipo de intervenção requerida, o caminho a seguir será uma conjugação ponderada entre arquitectura moderna e vernacular. Digo “ponderada”, pois, depende em muito, do grau de desenvolvimento da comunidade a ser intervencionada e da sua receptividade a cada um destes dois tipos de arquitectura.

Pretendendo parar ou compensar a devastação cultural, resultante da invasão desajustada de materiais e métodos construtivos modernos, repondo o orgulho da comunidade nas especificidades da sua própria cultura, é sugerido o recurso à arquitectura tradicional. Isto trará, também, inevitavelmente, outras vantagens inerentes, como a economia da construção através do uso de materiais e técnicas locais, climatização através de métodos naturais, organização segundo requisitos sociais específicos, e a presença da expressão artística desta arquitectura característica.

Por outro lado, e como resposta ao desejo de “Busca da Modernidade”, sugere-se, a par do recurso à arquitectura vernacular justificado no parágrafo anterior, a integração de sistemas construtivos modernos que se mostrem económica e tecnicamente acessíveis e proveitosos, que sejam compreendidos pelos beneficiários, de modo a possibilitarem uma fácil manutenção e replicação, para desta forma se entrosar gradualmente a cultura local com a global.

Através do uso de tecnologia local em conjunto com tecnologia moderna, tecnicamente acessível, pretende-se possibilitar e promover o sistema de auto-construção ou de construção cooperativa. Isto irá trazer mais-valias sociais e económicas. Para além de significar poupança de mão-de-obra, obriga à

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

formação e capacitação de meros camponeses, oferecendo-lhes uma nova possibilidade de fonte de rendimento. Já no plano social, este sistema de trabalho mostra-se, através da cooperação dentro da comunidade, um catalisador da coesão social, aproximando-se assim, a lógica social, mais da tradicional, do que da individualista moderna.

Cumpridos todos os objectivos, após a intervenção, é altura de observar os resultados e comprovar se as estratégias pelas quais se optou foram bem sucedidas ou não, servindo, como tal, cada caso, de exemplo para o caso seguinte.

2.2. Paradoxo Modernidade / Contemporaneidade

Neste ponto, pretendo destacar, no meu entendimento, *modernidade de contemporaneidade*. A “Busca de Modernidade”, que tanto tem sido falada, em relação à arquitectura, refere-se à busca nos modelos ocidentais e através das tecnologias estrangeiras e globais, de uma identidade que esteja de acordo com o que se passa nas sociedades desenvolvidas, alcançando, facilmente, cidades e aldeias de países menos desenvolvidos, podendo assim, afirmar, erroneamente, que fazem consistentemente parte da sociedade global. Esta abordagem gera incongruências a nível social, económico e cultural, com grandes repercussões na arquitectura local.

Por outro lado, o termo *Contemporaneidade* quer, no seu âmago, dizer, “relativo ao seu tempo”. Temos, neste ponto, que convir que nem todas as sociedades e comunidades existentes vivem “no mesmo tempo”, tendo em conta que se encontram em estados de desenvolvimento diferentes, a vários níveis. Para além disto, considero que, no que diz respeito a aspectos puramente culturais, é difícil, comparando entre duas comunidades diferentes, dizer qual a mais desenvolvida, pois cada uma tem as suas bases ideológicas, sociais, culturais e religiosas, sobre as quais se desenvolveu, e à luz das quais faz completo sentido. Por este prisma, o entendimento e respeito pela comunidade em questão são condição *sine qua non*.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Assim sendo, independentemente de quão rápido avança a tecnologia, todas as mudanças devem relacionar-se com as mudanças do homem, e não o contrário³⁵. A obra tem que ser parte do estado de desenvolvimento em que se insere, e adaptada ao estado de conhecimento da comunidade que a irá receber³⁶.

2.3. Arquitectura Vernacular Vs. Moderna

Neste ponto, o objectivo é comparar estas duas arquitecturas, de modo a identificar, em cada uma, vantagens e desvantagens, para, posteriormente, analisar de que forma pode, a sua conjugação, ser mais plausível e proveitosa.

Segundo a definição de Paul Oliver, *vernacular* abrange a habitação e todo o tipo de edifícios do povo. Relacionadas com o seu contexto envolvente e recursos disponíveis, estas construções são geralmente construídas pelo proprietário ou pela comunidade em que se insere, utilizando técnicas locais. Todas as formas de arquitectura vernacular são construídas para responder a necessidades específicas de acomodação de bens, economias e estilos de vida das culturas que as produzem³⁷. É de extrema importância salientar que neste tipo de arquitectura, anos de experiência acumulada levaram ao desenvolvimento de construções económicas usando recursos e técnicas locais, climatizadas através de métodos passivos, organizadas segundo requisitos sociais, acrescentando ainda um elevado grau de expressão artística inerente³⁸.

Estes últimos pontos referidos, seriam, no contexto em questão, dificilmente alcançáveis através de uma arquitectura dita *exclusivamente moderna*. A importação de tecnologia, material e, possivelmente, de mão-de-obra tornam-na dispendiosa; a baixa capacidade técnica e a fraca qualidade dos materiais disponíveis nestes meios tornam os modelos inadaptados, pouco

³⁵ FATHY, Hassan – Architecture and Environment

³⁶ FATHY, Hassan – Architecture and Environment

³⁷ OLIVER, Paul – **Dwellings**. 2003. p.14

³⁸ FATHY, Hassan – Architecture and Environment

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

duráveis, de má qualidade, e de difícil manutenção, podendo, em certos casos, tornar-se quase inabitáveis. Por se tratar de modelos de arquitectura importados, a organização dos espaços pode não estar de acordo com as exigências e hábitos das populações, levando à alteração de hábitos sociais, e o grau de expressão artística diminui ou desaparece também, pois, recorrendo a métodos estandardizados, haverá menos oportunidade para o homem aplicar o seu génio e dar azo à sua criatividade.

No entanto, a arquitectura vernacular é apenas uma das variáveis desta função, sendo a outra, a *arquitectura moderna*. Esta última dispõe de novas técnicas e materiais, dos quais alguns se encontram ao alcance destas populações, quer física, quer economicamente, e, caso sejam sabiamente utilizados, poderão trazer-lhes grandes vantagens, como, por exemplo, a nível da economia de tempo e recursos, e mais importante ainda, na integração com o mundo global. Tendo em conta que nesta proposta se implica a comunidade através do recurso ao trabalho cooperativo, o recurso a técnicas modernas poderá ser benéfico, pelo seu uso tornar a construção mais célere, não roubando tempo às suas actividades económicas habituais que, obviamente, são prioritárias em relação à construção.

Para além da arquitectura moderna não podemos esquecer-nos, ainda, de tecnologias modernas, complementares à arquitectura, como, por exemplo, no campo do fornecimento de energia e água, e no tratamento de águas e resíduos, elevando, assim, os padrões de qualidade de vida e aproximando-os dos encontrados em países desenvolvidos.

A arquitectura vernácula mostra-se, então, proveitosa em pontos como a manutenção da identidade local, a boa adaptação às capacidades económicas e financeiras da população (pouca necessidade de equipamento e de grandes investimentos) e no positivo impacto que provoca a nível da economia local, enquanto a moderna se mostra vantajosa na substituição de técnicas tradicionais obsoletas, na integração com o mundo global e na melhoria da qualidade de vida, através de tecnologias complementares inexistentes no contexto rural de países em desenvolvimento.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

2.3.1. Papel da tradição na arquitectura

A arquitectura vernacular no contexto em questão tem a seu favor a tradição. Esta não é necessariamente, e ao contrário do que será fácil pensar, sinónimo de imobilismo. A partir do momento em que uma tradição está estabelecida e é adoptada, o dever do artista (seja ele o arquitecto, ou o artesão/construtor) é de a fazer evoluir recorrendo à sua criatividade e à sua perspicácia, proporcionando-lhe o impulso necessário para que esta não se torne obsoleta, fazendo-a atingir o nível máximo de evolução, até ser, gradualmente, substituída por uma nova. A sua vantagem está no facto de poder libertar o construtor e o arquitecto (caso haja), de tomar decisões menores, permitindo que estes se concentrem em decisões realmente importantes para a sua actividade.

No que diz respeito à criatividade e expressão artística, pode até dizer-se que o arquitecto fica limitado ao fazer-se valer da tradição. No entanto, o produto final, que, passa obrigatoriamente pelas mãos de construtores e artesãos, beneficia com o seu cunho pessoal, ganhando em individualidade, a nível da decoração e do pormenor, algo que, possivelmente, o arquitecto seria incapaz de alcançar, sendo, ao mesmo tempo, mais fácil e menos dispendioso atingir uma resposta apropriada no que respeita à identidade local, pois, para além das características gerais da construção, é através de pequenos detalhes, para o arquitecto, talvez desconhecidos, mas para o artesão, inatos, que o usuário se apropria e identifica com a obra³⁹.

21

2.3.2. Papel do arquitecto na tradição

Na lógica de evolução da arquitectura vernacular, esta vai-se adaptando e desenvolvendo ao longo do tempo e à medida que vão mudando as necessidades e as circunstâncias que a rodeiam⁴⁰. Porém, em ponto nenhum

³⁹ FATHY, Hassan – **ARQUITECTURA PARA OS POBRES**. 2009. p.34-36

⁴⁰ OLIVER, Paul – **Dwellings**. 2003. p.14

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

da história da arquitectura vernacular, se pode dizer que as circunstâncias tenham mudado tão drasticamente a um nível global, como vem acontecendo através dos fenómenos *colonização*, e *globalização*. É a partir da mudança de circunstâncias, actualmente encontrada, que a arquitectura tem que se moldar e adaptar, prosseguindo a sua lógica evolutiva.

Por estes motivos tem que se atentar nas palavras de Hassan Fathy quando diz que “*uma arquitectura autêntica só poderá existir numa tradição viva*”⁴¹, sendo, como tal, as situações encontradas num determinado tempo e espaço, determinantes para o desenvolvimento da fase seguinte⁴²

É neste ponto que se destaca o papel do arquitecto, que está numa posição única para devolver, às comunidades, a fé na sua própria cultura, ao mesmo tempo que as instrui relativamente a práticas modernas. Ao fazer-se valer das formas, técnicas e materiais vernaculares, pode restituir, às comunidades, o orgulho na sua cultura e, sobretudo, no seu processo de evolução⁴³, tendo a obrigação de renovar a arquitectura a partir do momento em que esta foi abandonada, fazendo-se valer, desta vez, de formas, técnicas e materiais da arquitectura moderna rentáveis, já familiares ou facilmente adaptáveis para a comunidade em questão.

A ponte entre estas duas arquitecturas é estabelecida analisando e identificando, em cada uma, elementos ou características pertinentes e outras obsoletas ou descontextualizadas⁴⁴. Conjugando estas duas arquitecturas através de características comuns às duas que possam ser identificadas pelo povo, ajudará a entender a moderna⁴⁵, alargando assim a sua compreensão, e a valorizar a vernacular, dando, então, bases para uma evolução tecnicamente sustentada e sustentável.

Assim, o uso de novos materiais, a adaptação de materiais tradicionais a novas formas, e a combinação de materiais locais com novas estruturas ou novas geometrias produzem um leque de transformações interactivas e

⁴¹ FATHY, Hassan – ARQUITECTURA PARA OS POBRES. 2009. p.54

⁴² FATHY, Hassan – Architecture and Environment

⁴³ FATHY, Hassan – Architecture and Environment

⁴⁴ FATHY, Hassan – Architecture and Environment

⁴⁵ FATHY, Hassan – Architecture and Environment

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

infindáveis. Explorando os processos locais para criar novos parâmetros de desenho, os projectos participam, então, em forças de renovação, actualizando e “re-territorializando” materiais e técnicas quer modernas quer vernaculares⁴⁶.

2.4. Sustentabilidade

Na proposta em causa, o conceito *sustentabilidade* abrange todos os possíveis aspectos da arquitectura.

No plano cultural, a sustentabilidade manifesta-se na preservação e defesa das diferentes culturas abordadas em cada caso específico, usando para isso a arquitectura. Ao serem usados conceitos tipológicos e construtivos de base vernacular, logo especificamente pertencentes a determinada cultura ou comunidade, garante-se a manutenção das especificidades que distinguem uma cultura de outra. Ainda no ponto da sustentabilidade cultural, o facto de se conjugar a arquitectura vernacular com a moderna, permite que a última se incorpore de um modo sustentado e com a compreensão dos seus receptores, podendo, deste modo, na sua evolução, absorver gradualmente características e especificidades globais, sem perder a noção e o orgulho nas suas raízes.

Socialmente, esta questão fortalece-se na organização de trabalho cooperativo, pois este método confere uma muito maior união a comunidades rurais onde ainda é possível, e perfeitamente plausível, basear os trabalhos nesta lógica. Deste modo, será muito mais facilmente mantida uma coesão social, ao contrário do que acontece geralmente em comunidades maiores e mais desenvolvidas.

Quanto à sustentabilidade económica desta estratégia, pelo facto de se recorrer, o máximo possível, a técnicas, materiais e mão-de-obra locais, o investimento, que de outra forma iria para grandes empresas e para o estrangeiro, passa a ficar no seio da comunidade, da região ou do país, dinamizando assim a economia local e nacional. Através do sistema de organização de trabalho cooperativo, e da consequente capacitação na área da

⁴⁶ FARJADI, Homa – Architecture Retimed. 2007

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

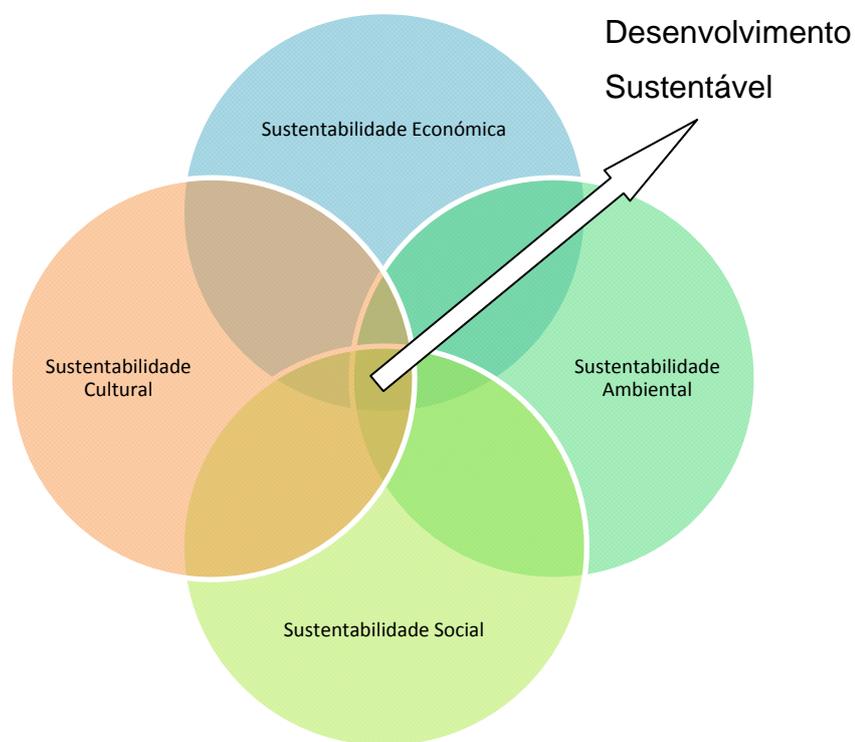


Fig. 4 - Esquema Desenvolvimento Sustentável

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

construção, o camponês poderá ter uma nova fonte de rendimento, podendo assim, com as economias por esta geradas, investir nas mais diversas áreas (saúde, educação, actividade económica).

No panorama ambiental, a sustentabilidade desta proposta revela-se no recurso, tanto quanto possível, a materiais e tecnologias locais, sendo deste modo, o impacto do transporte e da transformação da matéria-prima (em comparação com processos industriais, como, por exemplo, no fabrico de cimento ou tijolo cozido) muito menores a nível ambiental do que se se recorresse a métodos modernos. Tem no entanto que se ter sempre cuidado para que as técnicas usadas, não levem os materiais locais à exaustão.

No que respeita à sustentabilidade energética, mais uma vez, a estratégia apoia-se em métodos, quer tradicionais (climatização passiva), quer modernos (tecnologias de energias renováveis).

Deste modo, conjugando todos estes aspectos da sustentabilidade, busca-se um desenvolvimento sustentável (Fig.4).

24

2.5. Tratamento de águas residuais

A questão do tratamento de águas residuais tem, na questão do desenvolvimento de comunidades rurais de países em desenvolvimento, um papel preponderante, pois, geralmente, é algo com que as populações não estão familiarizadas, nem consciencializadas para a sua importância e para as consequências da sua inexistência.

A importância deste ponto reside no facto da água doce ser um recurso limitado, representando apenas 0,01% de toda a água do mundo, encontrando-se em circulação contínua sob a forma de chuva, evaporação, ou simplesmente de deslocação de vapor. Caso não haja um tratamento adequado das águas residuais, estas integram-se nesses circuitos por infiltração ou por derramamento, contaminando os circuitos receptores, podendo assim destruir fauna e flora, e mais dramático ainda, representar perigo para o homem através do contacto ou ingestão da água contaminada. Para além disto, e visto

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

estar este trabalho a tratar de países em desenvolvimento, dos quais grande parte se situam na faixa tropical, acresce-se ainda o perigo da proliferação de doenças, como por exemplo a malária. Da conjugação destes aspectos advém a importância dada ao tratamento das águas residuais⁴⁷.

O principal problema desta questão consiste na falta de meios técnicos e financeiros para pôr em prática os sistemas de tratamento de águas residuais convencionais⁴⁸. Para além disto os métodos convencionais envolvem maiores custos de manutenção e mão-de-obra especializada. Por estes motivos são sugeridas técnicas alternativas consistentes em sistemas naturais⁴⁹. Estas últimas têm taxas de remoção dos poluentes semelhantes aos sistemas convencionais, tendo como vantagem, os baixos custos de investimento, manutenção e operação *per capita*, os baixos consumos energéticos e a não utilização de mão-de-obra qualificada, tendo como única desvantagem, a necessidade de uma área de implantação muito maior que os sistemas convencionais.

O tratamento de águas residuais mostra-se tanto mais económico, quanto maior for o número de habitantes a servir por uma mesma estação, quanto menor for a sua dispersão geográfica, e quanto menor for o declive a ser vencido. Por estes motivos, no que confere a zonas rurais com menor densidade populacional que, grandes cidades, a utilização de sistemas extensivos mostra-se mais vantajosa.

Os sistemas extensivos ou naturais subdividem-se em sistemas de tratamento pelo solo, lagoas, e fito-ETARs.

25

⁴⁷ IZEMBART, Helene; LE BOUDEC, Bertrand – **Waterscapes**. 2003

⁴⁸ Sistemas intensivos ou convencionais – São sistemas que através de apreciáveis consumos energéticos (equipamentos electromecânicos), utilizam pequenas áreas de implantação por habitante equivalente (e.g. : lamas activadas e leitos percoladores)

⁴⁹ Sistemas extensivos ou naturais – Baseiam-se em processos naturais, com pequeno ou nenhum recurso a consumos energéticos e que ocupam áreas superiores de implantação por habitante equivalente (e.g. : lagoas, fito-ETARs e sistemas de tratamento pelo solo)

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

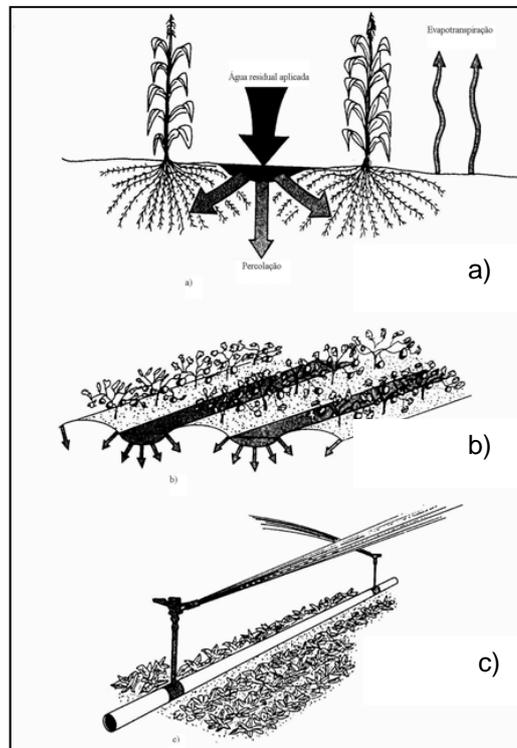


Fig. 5 - Sistema de infiltração lenta no solo: a) por escoamento hidráulico; b) por distribuição superficial; c) distribuição por sprinklers.

2.5.1. Sistemas de Tratamento Pelo Solo⁵⁰

Os sistemas de tratamento pelo solo, consistem na aplicação planeada e controlada das águas residuais através do solo e/ou plantas, sendo assim tratadas através de processos físicos, químicos e biológicos. Estes tipos de tratamento são geralmente utilizados a jusante de pré-tratamentos, contribuindo para retardar a colmatação do solo (diminuindo a operação e manutenção do sistema) e controlar as cargas orgânicas afluentes, tendo, no entanto, de acautelar a protecção dos lençóis freáticos, caso estes existam, requerendo assim estudos prévios adequados. Este sistema subdivide-se em: sistema de infiltração lenta no solo, sistema de infiltração rápida no solo, e sistema de escoamento superficial no solo.

- Sistema de Infiltração Lenta no Solo:

Pode ser feito de três diferentes maneiras: por escoamento hidráulico, distribuição superficial, ou distribuição por *sprinklers*. Trata-se de um sistema combinado solo/plantas, tendo assim que se estudar as necessidades nutricionais das plantas para que haja um equilíbrio entre estas e a quantidade de água residual a aplicar (3,5-10,0 mm/d). Necessita de uma camada de 0,60 a 0,90m de espessura para desenvolvimento de raízes e bactérias. As plantas encarregam-se do tratamento do azoto e fósforo a passo que o solo trata os restantes elementos (Fig.5).

- Sistema de Infiltração Rápida no Solo:

Pode ser feito de três diferentes maneiras: por escoamento hidráulico (sem recuperação), recuperação por drenos subterrâneos, ou recuperação por poços. Neste processo o solo é o único interveniente, sendo assim mais intensivo que o anterior, e mais apropriado para tratar grandes cargas hidráulicas e orgânicas. Requer também mais manutenção e procedimentos de operação que outros, e poderá ter resultados insatisfatórios caso a

⁵⁰ SANTOS, Davide; BRITO, Cláudio – **Tratamento de Efluentes por Processos Naturais**. 2001

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

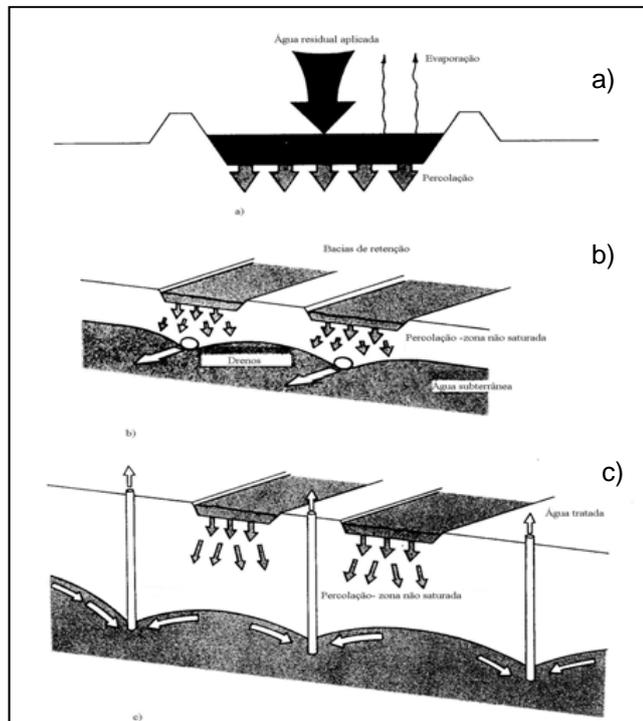


Fig. 6 - Sistema de infiltração rápida no solo: a) por escoamento hidráulico; b) recuperação por drenos subterrâneos; c) recuperação por poços.

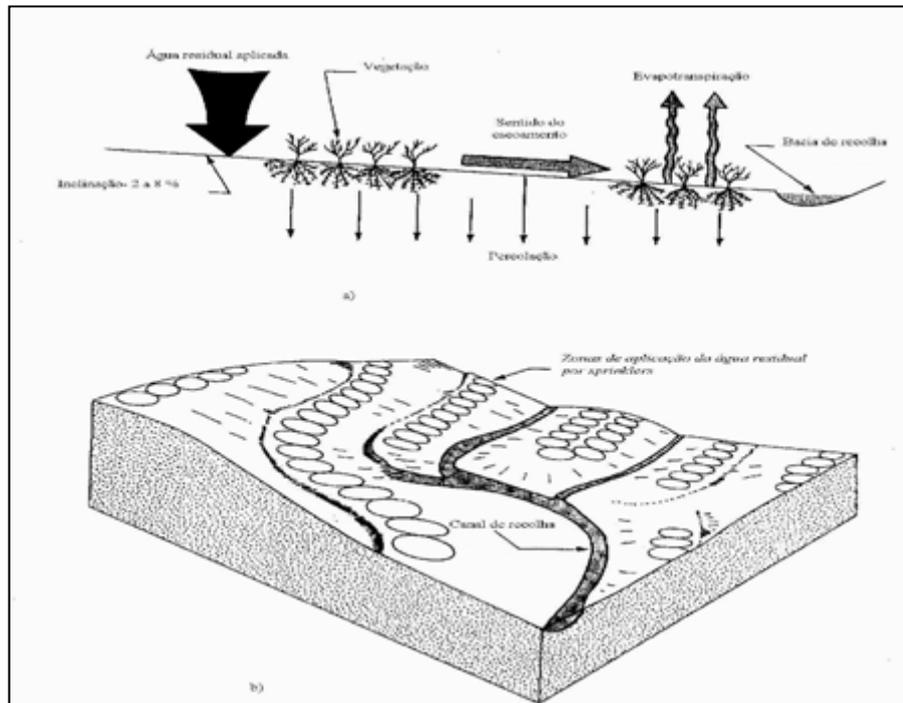


Fig. 7 - Sistema de escoamento superficial no solo.

permeabilidade do solo não seja adequada. Necessita de uma profundidade de 1,5 a 2,5m abaixo da superfície da lagoa (Fig.6).

- Sistema de Escoamento Superficial no Solo:

Este sistema só é possível em solos de baixa permeabilidade (argilas e siltes), permitindo o escoamento de águas residuais. Neste processo os principais actores são as plantas, visto o solo apresentar uma fraca contribuição. A área de aplicação da água residual é caracterizada por um talude revestido por vegetação, sendo aplicada no topo do talude, recolhida em depressões, e tratada nesse percurso. O declive do talude pode variar entre os 2% e os 8% (Fig.7).

2.5.2. Sistemas de Tratamento Por Lagoas⁵¹

Os sistemas de lagunagem são constituídos por grandes bacias e com elevados tempos de retenção, sendo as lagoas delimitadas por diques do próprio material do terreno. Neste sistema a depuração da água é feita através da actividade biológica das bactérias e das algas. A lagunagem pode ser: anaeróbia, aeróbia, facultativa, ou de maturação.

- Anaeróbias

Predominam os processos de decomposição anaeróbia na lagoa, caracterizando-se pela inexistência de oxigénio (livre ou combinado). Este sistema é apropriado ao tratamento de águas residuais com cargas orgânicas elevadas e com grande concentração de sólidos em suspensão. A altura da coluna de água nestas lagoas deverá estar compreendida entre os 2,5 e os 5,0 m.

- Aeróbias

⁵¹ SANTOS, Davide; BRITO, Cláudio – **Tratamento de Efluentes por Processos Naturais**. 2001

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Predominam os processos de decomposição aeróbia na lagoa, caracterizando-se pela existência de oxigénio dissolvido em toda a massa líquida. A altura da coluna de água nestas lagoas deverá estar compreendida entre os 0,3 e os 0,45 m.

- **Facultativas**

Predominam os processos de decomposição aeróbia na superfície, e anaeróbia no fundo, sendo a zona intermédia caracterizada por processos anóxicos (biodegradação na presença de apenas oxigénio combinado). A altura da coluna de água nestas lagoas deverá estar compreendida entre os 1,2 e os 2,5 m.

- **Maturação**

São lagoas aeróbias, ou por vezes, facultativas, servindo para tratamentos terciários ou de afinação, cuja função principal consiste na redução dos germes patogénicos. A altura da coluna de água nestas lagoas deverá estar compreendida entre 1,0 e 3,0 m.

28

2.5.3. Fito-ETARs⁵²

Este processo consiste em fazer passar a água residual através do solo (normalmente depois de pré-sedimentada em decantadores, fossas sépticas ou tanques *Imhoff*). Esse mesmo solo encontra-se preenchido com raízes de plantas macrófitas e comunidades microbianas, que degradam a matéria orgânica, da água residual, assimilando simultaneamente os nutrientes nela existentes. Deste processo resulta oxigénio, permitindo trocas gasosas ao nível dos rizomas, contribuindo assim para o desenvolvimento das comunidades microbianas aeróbias, sendo estas últimas as principais responsáveis pela decomposição dos componentes poluentes. Este processo compreende variantes a nível do tipo de escoamento (vertical ou horizontal; descendente ou

⁵² SANTOS, Davide; BRITO, Cláudio – **Tratamento de Efluentes por Processos Naturais**. 2001

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

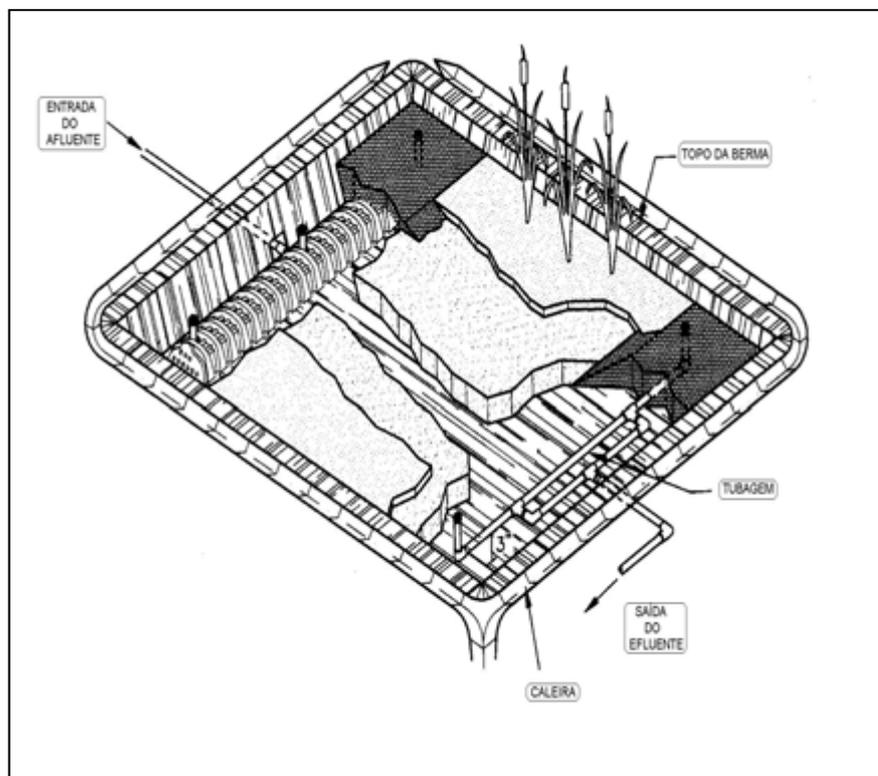


Fig. 8 - Fito-ETAR de escoamento superficial.

ascendente; superficial ou subsuperficial), do tipo de substratos (matriz de recepção líquida ou não líquida; baseada ou não em solo coeso p.e. saibro, cascalho gravilha), e do tipo de vegetação (plantas aquáticas flutuantes ou fixas; submersas ou emergentes) (Fig.8).

O papel das plantas é criar em torno das suas raízes e rizomas, um meio rico em oxigénio, gerando condições de oxidação que estimulam a decomposição aeróbia da matéria orgânica e o crescimento das bactérias nitrificantes. Para além disto a vegetação garante uma superfície onde se desenvolvem biofilmes que ajudam na filtração e absorção dos constituintes existentes na água residual. O sistema radicular das plantas, para além de formar uma espécie de *habitat* para as comunidades microbianas, tem por outro lado um papel drenante no substrato, minorando os efeitos de colmatação.

2.6. Construção Cooperativa

Como se vem constatando nesta linha ideológica, o *bom senso* na conjugação entre arquitectura vernacular e moderna é o conceito chave. Esta estratégia tem a sustentabilidade económica e social como principais objectivos. Neste sentido, o recurso a materiais e técnicas localmente disponíveis e rentáveis, sejam elas vernaculares ou modernas, e a organização de trabalho cooperativo, são as principais medidas.

Estas duas variáveis estão intimamente ligadas. O trabalho cooperativo só é possível caso se recorra a técnicas vernaculares locais com que a população está familiarizada ou a modernas facilmente acessíveis e apreensíveis, não podendo deixar de ter como complemento uma capacitação inicial. Devido à conjugação da escolha das técnicas e materiais de construção com a organização do trabalho segundo um sistema cooperativo, a construção fica mais barata do que se se fizesse valer de trabalho remunerado e técnicas e materiais importados, adquirindo, ao mesmo tempo, e mais facilmente, um

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

carácter de organismo vivo que perdura e cresce sem a dependência de tecnologias inacessíveis e de ajudas externas.

No que respeita ao sistema cooperativo, é necessário entender qual a lógica de funcionamento da sociedade rural em questão, isto é, se esta é puramente tradicional, onde a construção é uma tarefa comunitária, assim como o são outras, como, por exemplo, as colheitas ou o pastoreio, ou se já se perdeu esse sentido de comunidade. Isto depende muito do grau de desenvolvimento da sociedade e da dimensão do aglomerado em questão. Caso seja ainda tradicional, será mais fácil implementar o sistema cooperativo, pois este já está enraizado na comunidade, no entanto, caso não se verifique isto, é necessária a organização de um “Banco de Trabalho”, que consiste no registo do “montante” de trabalho comunitário em forma de crédito, que poderá ser “levantado”, ou seja, requisitado aquando da construção da própria casa, sendo, então, mais fácil promover a justiça social para que não saia ninguém prejudicado ou beneficiado. Para facilitar este processo é necessário saber quantas horas de trabalho útil pode cada trabalhador oferecer (obtido através de um sistema rigoroso de organização do controlo da progressão do trabalho), e quantas horas de trabalho são necessárias para cada elemento da casa (descoberto no decorrer da construção). Assim, é possível contabilizar a quantidade de trabalho a que cada aldeão tem direito a usufruir, consoante o trabalho prestado⁵³.

O papel do arquitecto, neste caso, é o de projectar com o princípio de poder ser o proprietário, com o apoio da comunidade e supervisão profissional a construir a própria casa, recorrendo a matérias localmente disponíveis, criando, assim, um clima social no qual a construção possa florescer, não desperdiçando tempo e energia em edifícios que por mais notáveis, sejam simultaneamente estéreis⁵⁴.

Nesta medida, os investimentos na habitação e infra-estruturação em comunidades rurais de países em desenvolvimento, não irão directamente para as grandes cidades ou para o estrangeiro, como aconteceria caso se

⁵³ FATHY, Hassan – ARQUITECTURA PARA OS POBRES. 2009. p. 129-130

⁵⁴ FATHY, Hassan – ARQUITECTURA PARA OS POBRES. 2009. p. 129

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

recorresse a uma amálgama de tecnologias importadas mal conjugadas, mas sim para pequenos “empresários” locais, tornando a economia local relativa à construção mais dinâmica.

Ao mesmo tempo tem-se a vantagem da capacitação de meros camponeses em ofícios relacionados com a construção, sejam eles vernaculares ou modernos. O camponês fica apto a cuidar da sua propriedade e a desenvolvê-la consoante as suas necessidades, podendo, ainda, ter uma nova fonte de rendimento para além da agricultura⁵⁵.

Para que a formação nestes novos ofícios seja mais proveitosa, há vantagens em começar a requalificação rural pelos edifícios e infra-estruturas públicas, sendo obrigatório que estes sejam construídos com os mesmos métodos que serão posteriormente utilizados nas casas particulares dos aldeãos. Deste modo, para além de se atingir uma harmonia arquitectónica (característica das paisagens rurais com arquitectura vernacular), serão traçados parâmetros de desejo da população, sendo, ao mesmo tempo, bons modelos de aprendizagem para os aldeãos, por suportarem uma maior quantidade de aprendizes e por abrangerem uma mais alargada panóplia de tarefas e ofícios, havendo ainda a vantagem do investimento ser feito por parte do estado ou de outras organizações, e não do particular⁵⁶.

O sistema cooperativo tem outra vantagem, que, no panorama do desenvolvimento económico rural, se mostra importantíssima. Pela capacitação em ofícios não agrícolas, e com a possibilidade de, a preços reduzidos, se desenvolver a paisagem rural construída, haverá a propensão à criação de pequenas empresas e, conseqüentemente, geração de emprego local, resultando isto na dinamização da economia e no enriquecimento da comunidade.

São então quatro os pontos que, segundo o estudo “*Small and Medium Industry in an Intermediate City*” (1994), conduzido em colaboração pelo *Modern Asian Research Center*, em Genebra, e a *University of Colombo*,

⁵⁵ FATHY, Hassan – ARQUITECTURA PARA OS POBRES. 2009. p. 130

⁵⁶ FATHY, Hassan – ARQUITECTURA PARA OS POBRES. 2009. p. 130;131;134

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

justificam o facto da pequena indústria conseguir promover o emprego produtivo mais eficazmente que as grandes empresas:

- Pequenas empresas baseiam-se na mão-de-obra intensiva, sem necessariamente terem que ser demasiado dispendiosas ou pouco rentáveis, tornando, assim, o custo de investimento, por posto de trabalho gerado, relativamente baixo;
- Os requisitos iniciais de capital, de gestão e outro tipo de recursos são baixos, e assim sendo, com um mínimo de assistência, desempregados e indivíduos sem uma ocupação a tempo inteiro, conseguem facilmente embarcar em empregos por conta própria;
- Pequenas empresas criam mais postos de emprego para pessoas pouco qualificadas, logo, vale a pena criar este tipo de empresas em locais em que maior parte da mão-de-obra disponível se insere neste universo;
- Pequenas empresas têm uma muito maior propensão a gerar emprego indirectamente do que grandes empresas, visto estas últimas terem uma tendência muito maior para a importação de matéria-prima e capitais.⁵⁷

32

2.7. Viabilidade da estratégia

Neste ponto está em estudo a viabilidade desta estratégia nas suas vertentes Sociocultural, Técnica, Económica, Ambiental e Política.

O que torna esta estratégia viável no panorama sociocultural é o facto de se recorrer ao sistema de trabalho cooperativo. Os profissionais deslocalizados (arquitectos, engenheiros, etc.) dão a conhecer aos profissionais locais a estratégia, transmitindo-lhes os conhecimentos técnicos necessários que estes não possuam, e, através da participação activa da comunidade na construção destes modelos, os conhecimentos básicos são também passados aos

⁵⁷ AMARATUNGE, Sampath; SHIRATAKE, Yoshiharu – **Empirical Evidence of Small Scale Industries in The Third World**. 2001. p.35

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

camponeses, podendo posteriormente ser usados na manutenção, replicação e evolução dos modelos. Este tipo de esquema de trabalho fomenta o fortalecimento da organização local e o fortalecimento do tecido social, potenciando o desenvolvimento local, ao proporcionar a formação e capacitação nas técnicas construtivas, e ao dar acesso e controlo dos recursos ao próprio beneficiário.

Através do uso de sistemas construtivos locais ou modernos, facilmente apreensíveis e acessíveis, do recurso a materiais encontrados no meio natural envolvente ou no mercado e mão-de-obra locais (artesãos e trabalhadores qualificados), e a estruturas e tipologias simplificadas e adaptadas à realidade do lugar, evitando sistemas e soluções desnecessárias, dispendiosas ou inacessíveis, tornando assim, tecnicamente mais viável tanto o processo construtivo como a manutenção das obras por parte da população rural, fazendo com que a estratégia se mostre viável.

Os aspectos *sistema cooperativo* e *mão-de-obra local*, no parágrafo anterior mencionados, contribuem também para a viabilidade económica da estratégia, quer por significarem poupança de recursos económicos na fase de construção e por munirem os beneficiários de novas possibilidades de actividades económicas geradoras de rendimento, quer pelo investimento e mão-de-obra ser feito localmente, respectivamente.

Através do recurso a tecnologias vernaculares, que fazem uso dos recursos naturais envolventes, fazendo a maior parte destes valer-se de processos de extracção manual, não recorrendo a processos de transformação nocivos ao meio ambiente e, cortando, ao mesmo tempo, nos meios de transporte por se encontrarem nas redondezas do local de intervenção, faz-se com que esta proposta se mostre ambientalmente viável. Contudo, deve dar-se especial atenção a este ponto, uma vez que as tecnologias tradicionais podem já estar ultrapassadas, o que pode levar a uma desmesurada confiança nos recursos naturais disponíveis, levando-os à exaustão. Deste modo, mais uma vez, o *bom senso* e ainda um estudo de impacto ambiental são cruciais para garantir que a estratégia não se torne, a longo prazo, prejudicial ao meio-ambiente. Para além disto, como a estratégia defendida abrange o uso de

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

tecnologias modernas, será necessário ver de que modo, irão interferir no ambiente natural e construído já existente, para que possa ser preservado, visto ser uma mais-valia e parte integrante da paisagem rural.

No que diz respeito à viabilidade política, “cada caso é um caso”, cada país é diferente do outro, cada região é diferente da outra, cada comunidade é diferente da outra, mudando, deste modo, as variáveis da equação e impossibilitando o traçar de uma lógica geral. A apontar tenho, apenas, que por se tratar de países pouco desenvolvidos, terão, supostamente, também, menos restrições legislativas em vários aspectos, podendo isto ser “uma faca de dois gumes” que, quando devidamente manejada, pode mostrar-se muito eficaz.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

3. CASOS DE ESTUDO

Este capítulo reserva-se à análise de três casos de estudo com o objectivo de comprovar a viabilidade da estratégia proposta segundo diferentes aspectos. Os factores de verificação incidem sobre os objectivos específicos referidos no ponto *Estratégia Geral* do capítulo *Proposta*. Deste modo, os casos de estudo apresentados terão que responder aos seguintes pontos:

- Conjugação de arquitectura vernacular com moderna (pelos materiais, técnicas ou tipologias);
- Uso de material localmente disponível (extraído do meio natural envolvente, ou adquirido no mercado local);
- Uso de mão-de-obra local, e sempre que possível, em regime de auto-construção ou construção cooperativa, de modo a promover a capacitação e formação da população local.

Estes factores de verificação serão o mote para a abordagem dos restantes temas referidos na *Proposta*, e variam de caso para caso dependendo das necessidades e da resposta que se mostre mais apropriada ao problema e às condicionantes encontradas em cada um deles.

Deste modo, estão em análise os seguintes casos de estudo: **Sustainable Rural Housing**, Navrongo-Bolgatanga, Ghana, da CRATerre-ENSAG, em parceria com outras organizações⁵⁸; **Melhora da Rede Educativa na região de Karangasso**, Burkina Faso, dos ASF-ES em parceria com a ONG local *Petit à Petit*; **METI School**, Rudrapur, Bangladesh, de Anna Heringer e Eike Roswag, em parceria com Dipshikha/METI (Modern Education and Training Institute).

Estes quatro exemplos serão analisados e comparados, a vários níveis, à luz da ideologia até aqui exposta, de modo a comprovar ou refutar a sua pertinência e viabilidade.

⁵⁸ Department of Rural Housing; Habitat for Humanity, Ghana; Azita Enterprise; OLL; Bawku Technical Institute; Nabocado, (DDO)

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 9 – Mapa, localização do Gana



Fig. 10 - Mapa, localização de Navrongo-Bolgantanga

3.1. Sustainable Rural Housing, Navrongo-Bolgatanga, Ghana⁵⁹

3.1.1. Contextualização

Situada no nordeste do Gana (Fig.9 e Fig.10), a região de Navrongo, caracteriza-se pela paisagem natural predominantemente baseada em savanas e desertos, a passo que a construída se caracteriza pelo recurso a uma arquitectura vernacular muito específica, destacando-se das demais desse país, adaptada ao estilo de vida e às condições locais. No que diz respeito aos indicadores de pobreza, 90% da população da região encontra-se abaixo do limiar (sendo a média nacional 66%), provindo o rendimento de 85% da população economicamente activa de tarefas agrícolas.

No que diz respeito ao ambiente construído desta região, 90% da habitação é construída em terra, pois, os materiais modernos estão economicamente fora do alcance da grande maioria da população. Como medida de poupança há a tendência para conjugar ambos os materiais, modernos e tradicionais, resultando geralmente em edifícios menos duráveis e adaptados às condições locais que os vernaculares devido à falta de conhecimento técnico. Quanto aos edifícios públicos, são geralmente construídos usando matérias e técnicas modernas. A questão é que as empresas de construção locais não estão preparadas quer técnica, quer financeiramente para concretizar eficazmente tais modelos. Este tipo de construção mostra-se mais dispendiosa, e a manutenção não se encontra ao alcance das populações por desconhecerem os métodos construtivos e por não terem capital suficiente para levar a cabo as reparações necessárias.

O mote para o caso de estudo em questão teve o seu início em 1997 aquando do projecto de conservação da catedral, que alia técnicas e materiais de construção vernaculares e modernos. Esse projecto deu lugar a outro de

⁵⁹ CRATerre – **Sustainable Rural Housing**. 2007; NAVRONGO-BOLGATANGA. Bishop, 2004 - (Lucas Abadomloora) [et al.] – **NAVRONGO CATHEDRAL**. 2004

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

sensibilização da população e de órgãos de administração, para o potencial e valor da arquitectura de terra, iniciado em 2000, tendo como principal objectivo a capacitação nestas técnicas construtivas, e usando para isso a reabilitação de uma escola, e a elaboração de projecto do museu da catedral e a sua construção. Estes projectos cativaram a atenção da população e organizações locais, sendo então organizado o workshop com 27 participantes entre os quais, organismos governamentais, católicos, instituições de ensino, ONGs, e alguns artesãos em nome próprio. O objectivo deste workshop era então a tomada de consciência e de conhecimento da situação e das necessidades encontradas na região, para que numa segunda fase, e com o conhecimento adquirido na primeira, se definissem objectivos específicos e se elaborasse um plano estratégico para a asserção de técnicas construtivas sustentáveis na região, dando este workshop lugar ao programa de desenvolvimento em questão.

3.1.2. Análise dos Problemas

37

- Devido a influências externas, a população local começou a usar materiais de construção caros que não conseguia comportar, resultando em construções inacabadas;
- O desinteresse pela arquitectura tradicional, e a falta da sua manutenção, tendem a marginalizar este tipo de construções;
- O sistema educativo à imagem do ocidental, sem uma disciplina obrigatória vocacionada para a arquitectura e construção tradicional, faz com que se vá perdendo o *know-how* das técnicas tradicionais e com que estas não sejam modernizadas;
- Falta de entendimento dos métodos construtivos tradicionais, por parte de organismos responsáveis quer nacional, quer internacionalmente, faz com que sejam observados como obstáculos ao desenvolvimento, em vez de potenciais fontes de soluções.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 11 - Complexo habitacional em Sirigu, Gana

3.1.3. Arquitectura Tradicional em Navrongo

Este povo organiza-se no território compreendido entre o Sahel⁶⁰ e a zona de floresta mais a sul, concentrando-se em pequenos complexos por agregado familiar (Fig.11). Cada agregado familiar é composto pelo homem, cabeça do agregado, a sua mulher, e por vezes a sua mãe. Para além disto, é normal que, mesmo com família constituída, o filho mais velho permaneça juntamente com o agregado dos pais. Os complexos encontram-se distanciados entre si de 60 a 100 m, sendo esta distância suficiente pois a sua actividade é apenas a agricultura de subsistência, valorizando esta comunidade princípios como a independência e a equidade social.

Cada complexo é composto por várias unidades individuais conectadas por muros baixos, resultando assim em sub-complexos. Estes muros são mais altos nos pátios que albergam animais domésticos, e no perímetro exterior do conjunto, conferindo o aspecto de pequena fortaleza a cada complexo habitacional.

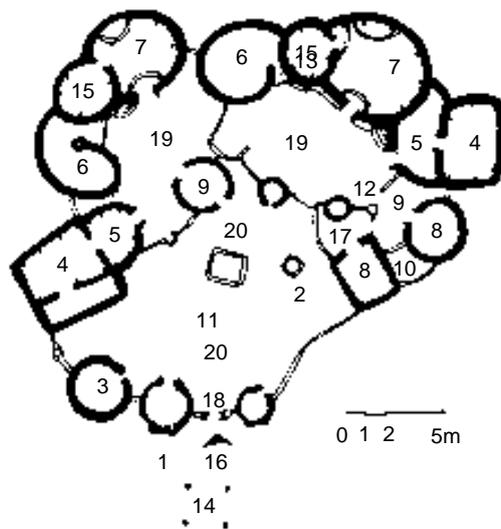
A maioria das pequenas unidades que compõem o complexo são de planta circular e cobertura plana, sendo toda a construção em terra, à excepção de algumas coberturas em colmo, da estrutura das coberturas planas, e de alguns pilares independentes das paredes que possam existir. A construção destes complexos é feita numa base comunitária sob a supervisão de um pedreiro, no período compreendido entre o final das colheitas e o início da época das chuvas (entre Novembro e Abril), sendo apenas fornecido aos trabalhadores comida e bebida a cargo do dono do complexo. A decoração do complexo, importante característica deste tipo de arquitectura, fica a cargo das mulheres.

A unidade individual da mulher subdivide-se em três: divisão coberta para dormir (Fig.12 – 7); divisão coberta para cozinhar (Fig.12 – 15); pátio para

⁶⁰ “Sahel é a região da África situada entre o deserto do Saara e as terras mais férteis a sul, que forma um corredor quase ininterrupto do Atlântico ao Mar Vermelho, numa largura que oscila entre os 500 e 700 km.” (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Sahel>)

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



- 1 – BAGÈRÈ: santuário;
- 2 – BANRÈ: pequeno celeiro;
- 3 – BONGA SONGO: curral do burro;
- 4 – BONGO: espaço de dormir do homem;
- 5- BOPAKA: antecâmara do BONGO e espaço de recepção;
- 6 – DANGA: espaço exterior para cozinhar, coberto por caules de milho;
- 7 – DÈGO: espaço de dormir e armazenar da mulher;
- 8 – DÉTINÈ: espaço de homem ou mulher solteira com cobertura de colmo;
- 9 – GONGONGA: espaço aberto para cozinhar, usado aquando de grandes refeições;
- 10 – ISOARGA: espaço de banho;
- 11 – NANDÈNÈ: curral do gado;
- 12 – KUKULO: celeiro de uma mulher;
- 13 – POKA DAPURÈ: esfera semi-pública onde as mulheres cultivam quiabo, milho, feijão, e azeda;
- 14 – PONGA: abrigo onde o chefe de família descansa e recebe visitas durante o dia;
- 15 – SARAGA: espaço interior para cozinhar;
- 16 – TALANGA: área em frente da porta do complexo;
- 17 – VANANA: pequeno pátio de terra batida;
- 18 – YANGA: porta do complexo;
- 19 – ZINZAKA: pátio de terra batida;
- 20 – ZONGO: curral de cabras e ovelhas coberto por colmo.

Fig. 12 - Ilustração e Planta do Complexo de Adono, em Nankani, Navrongo, Gana.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

cozinhar coberto por caules de milho (Fig.12 – 6). A primeira, contém uma parte mais elevada acessível por uma escada construída em terra, ou por um escadote de madeira, servindo para secar colheitas fora do alcance de animais e para dormir na época de maior calor. Ainda nesta divisão, o elemento mais importante é uma espécie de aparador semicircular com as bordas cimeiras dentadas, que tem como função albergar os objectos cerâmicos pertencentes à mulher. Outros bens de maior relevância que podem ser encontrados nesta divisão são as esteiras para dormir (que são presas às vigas de madeira quando não estão em uso) e duas pedras de granito para moagem de cereais com diferentes granulometrias.

A unidade individual do homem subdivide-se apenas em duas partes, sendo uma câmara para dormir (Fig.12 – 4), e uma antecâmara para receber visitas (Fig.12 – 5).

No que respeita aos pátios, os menores (Fig.12 – 17), são acessíveis a partir do maior (Fig.12 – 19), que contém os maiores celeiros com cobertura de colmo, e que alberga também o gado durante a noite.

Como já foi referido antes, a decoração tradicional desempenha um importante papel nesta arquitectura, tendo ao mesmo tempo, para além da expressão artística, funções sociais, e práticas no que diz respeito à protecção estrutural das construções, ficando esta tarefa a cargo das mulheres, sendo realizada imediatamente antes da época das chuvas, reunindo uma grande quantidade de mulheres, num curto espaço de tempo com um mesmo propósito. A equipa de trabalho é liderada pelas mulheres mais velhas e talentosas (verificar misturas do reboco e dos pigmentos; escolher os motivos a usar e a composição), passando deste modo o *know-how* para as mulheres mais jovens. Num plano mais concreto, as decorações das paredes servem para impermeabilizar as paredes, prevenindo assim a sua erosão. Os baixos-relevos e os relevos negativos, quebram o fluxo da água nas paredes, o reboco (alisado e polido) torna a superfície mais compacta, logo menos susceptível a desagregação, e o tratamento final, uma espécie de verniz local, o *dawa-dawa*,

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 13 - Catedral de Navrongo, Gana

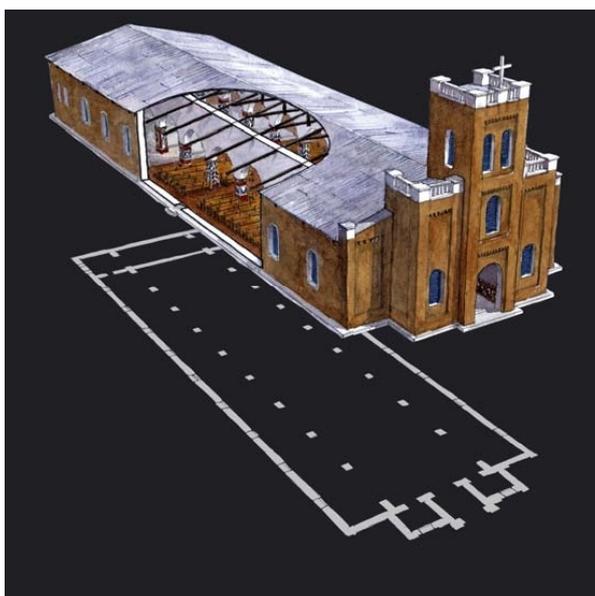


Fig. 14 - Ilustração da Catedral de Navrongo, Gana



Fig. 15 - Construção inacabada da nova catedral

ajuda a tornar a superfície impermeável, protegendo simultaneamente a decoração e a estrutura.

3.1.4. Arquitectura “Moderna” em Navrongo

Navrongo tem o seu primeiro contacto com culturas “Ocidentais” em 1471, aquando do estabelecimento de feitorias para trocas de ouro e escravos por portugueses, seguindo-se, alemães, dinamarqueses e ingleses, acabando estes últimos por oficializar a colonização entre 1897 e 1898. No entanto, a introdução de modelos arquitectónicos europeus deveu-se à missão católica que, instalada na região em 1906, constrói em 1907 uma pequena capela, em 1910 uma capela maior, e finalmente, em 1920 aquela que é hoje a Catedral de Navrongo, e o mais preponderante modelo que contempla arquitectura “moderna” (Fig.13 e Fig.14).

A construção original de 1920 foi feita em adobe, tinha planta rectangular, cobertura plana, três naves divididas por colunas lisas em terra, e mobiliário simples que consistia em bancos de madeira ou adobe, e um altar em madeira numa parte mais elevada em terra. Em 1925 chega-se á conclusão que a solução tradicional da cobertura plana não se adaptava a um vão de quase 15 m sendo então substituída por uma cobertura inclinada com asnas e chapa metálica ondulada. Nesta intervenção são também construídos os arcos entre colunas, e desenhada pelo Padre Lucien Melançon a torre sineira, que viria a ser construída dois anos depois. Em 1972 a catedral é restaurada e decorada com murais tradicionais, no entanto, e apesar destas obras, só no final dos anos 70 são identificados problemas a nível estrutural. Devido a isto, começa em 1980 a construção de uma nova catedral usando apenas métodos modernos de construção, e por este motivo não se mostrando viável e permanecendo até hoje incompleta (Fig.15). Em 1992, o telhado é novamente substituído por estar degradado e a catedral é toda rebocada exteriormente, suspeitando-se em 1993, estar a torre sineira em colapso eminente. Por este motivo é em 1995 recomendado que seja desmantelada e construída

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 16 - Decoração Tradicional adaptada à arquitectura moderna

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

novamente usando os mesmos materiais e técnicas da construção original, removendo-se apenas o sino por ser demasiado pesado para a estrutura de adobe, começando as obras no ano subsequente, após a época das chuvas. Este trabalho foi liderado pelo pedreiro que já cuidava da manutenção do edifício por este ter um bom conhecimento acerca das técnicas tradicionais, não havendo no entanto um esforço para analisar em que medida poderiam ser evoluídos os métodos usados na construção original.

No que respeita às decorações da catedral, se estas fossem seguir a lógica tradicional, já não seriam as mesmas, pois, geralmente, quando se encontram degradadas, a solução não é a manutenção, mas sim a sua substituição, pelo facto da decoração ser vista como “a roupa da casa”, no entanto, neste caso optou-se pela manutenção por significar um legado único desta arte no seu apogeu, acrescido ainda do facto da técnica tradicional dar vida a motivos católicos, que não eram os tradicionais. Assim, a sua manutenção, e o acrescento de decorações às já existentes, foi a forma de manter vivas estas técnicas, ensinando-as às mulheres mais jovens e promovendo o uso contemporâneo desta arte (Fig.16).

Esta construção, uma conjugação de métodos tradicionais com métodos modernos com quase um século, é prova que, devidamente cuidados, este tipo de edifícios se mostra perfeitamente fiável e viável, e que se se mostra digno o suficiente para materializar a “casa de deus”, não é apenas direccionado para os pobres. A catedral, a sua construção, e as sucessivas intervenções, mostraram ser o centro e mote de desenvolvimento da comunidade por quase um século, servindo simultaneamente o propósito da manutenção da identidade local e do *know-how* relativo a técnicas tradicionais, e da busca de possíveis soluções viáveis para habitação.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

3.1.5. Soluções e Actividades Propostas

- Avaliação da situação a diferentes níveis (conhecimento local; oportunidades de desenvolvimento; possibilidades de formação e capacitação institucional...);
- Fomentar a arquitectura de terra (consciencialização, workshops, seminários, envolvimento de organismos nacionais e internacionais, desenvolvimento de uma arquitectura atractiva);
- Fomentar as capacidades locais entre instituições promotoras de habitação e infra-estruturas (organizar treino teórico e prático *in loco*, produzir documentação técnica);
- Construção de edifícios modelo (habitação, infra-estruturas, reabilitação);
- Envolvimento de escolas técnicas e desenvolvimento das capacidades dos professores na área da construção com materiais locais.

42

3.1.6. Estratégia do Projecto

A estratégia subdivide-se em quatro tópicos:

- Projecto, Demonstração e Formação *In Loco*;
- Formação Institucional;
- Sensibilização e Consciencialização;
- Investigação e Desenvolvimento.

Projecto, Demonstração e Formação *In Loco* (edifícios públicos e privados: construção e reabilitação):

1. Avaliação da situação existente;
2. Projecto;
3. Construção de protótipos: formação de artesãos;
4. Afições de projecto;

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

5. Construção de protótipos: formação de formadores;
6. Construção de novos protótipos sob a completa responsabilidade financeira e técnica dos parceiros locais.

Formação Institucional:

1. Avaliação da situação existente;
2. Desenvolvimento de material didáctico adequado;
3. Cursos de actualização para professores;
4. Implementação nos currículos das escolas piloto;
5. Avaliação;
6. Viagens de estudo e cursos intensivos na CRATerre-ENSAG, Grenoble França, para alguns professores.

Sensibilização e Consciencialização:

1. Compilação de suporte visual;
2. Desenvolvimento de slide shows ilustrativos do projecto
3. Elaboração, produção e difusão de posters ilustrativos do projecto;
4. Elaboração, produção e difusão de brochuras ilustrativas do projecto;

43

Investigação e Desenvolvimento:

1. Compilação dos dados da evolução da situação socioeconómica local;
2. Compilação dos dados do estado da investigação
3. Implementação de um programa de investigação adequado para compilar e documentar o conhecimento local existente relativo à construção em terra.

A Arquitectura no Desenvolvemento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvemento
Luís Miguel Santos



Fig. 17 - Complexo escolar de Kasugu.

3.1.7. Resultados

Projecto, Protótipos e Formação *In Loco*

- Complexo escolar de Kasugu (Fig.17);
- Reabilitação do centro de saúde de Wale Wale;
- Residência para professores em Bolgatanga.

Para além destes projectos, desenvolveu-se documentação técnica:

- Guia técnico para o uso de materiais locais;
- Guia técnico para propósitos de reabilitação;
- Recomendações técnicas para o projecto de edifícios evolutivos;
- Desenhos técnicos necessários para a realização dos protótipos.

Formações:

- Cursos intensivos em França em 2003 (4 participantes – representantes de CC), 2004 (3 participantes – Habitat for Humanity) e 2006 (3 participantes – 1 professor, 1 arquitecto, e 1 empreiteiro);
- Organizadas e financiadas com fundos do projecto: 30 artesãos (20 em Kasugu, e 10 em Wale Wale), 50 estudantes e 5 professores (Boltech), 18 professores (de diversas instituições de ensino), 4 engenheiros investigadores da BRRRI (*Building and Road Research Institute*) (formação para formadores), e 2 engenheiros do DRH (*Department of Rural Housing*);
- Organizadas e Financiadas por iniciativas locais: 1 engenheiro da ECODEP (Earth Construction Development Project), 4 artesãos da ECODEP, estudantes e professores da Bawku tech e da OLL (Our Lady of Lourde), e 1 engenheiro da BRRRI concluiu a pós graduação em arquitectura de terra na ENSAG (Ecole Nationale Supérieure d'architecture de Grenoble);

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

- Desenvolvimento de material didáctico técnico: “Tradition and Modernity”, “Raw Material Characteristics”, “Production Methods”, “Design”, e “Cost Calculation and Socio-economic Impact”.

Métodos para divulgação e consciencialização do projecto:

- Produzido um poster (1000 unidades) e fornecido em 2004 à SECOTEP (Sustainable Earth Construction Construction Technology Project);
- Produzida uma brochura (1000 unidades) e fornecida em 2007 à SECOTEP;
- Organização de seminários e sua divulgação nos meios de informação possibilitaram sensibilizar directamente mais de 400 pessoas e organizações acerca de temas como “*Know-how* local e técnicas construtivas apropriadas”, “Necessidade de Instituições de Formação Técnica”, “Reabilitação de Edifícios” e “Técnicas de construção apropriadas: necessidades locais e nacionais”.

45

Investigação e Desenvolvimento:

- Documentação do *know-how* existente como resultado do seminário “Appropriate construction technologies, local and national needs”;
- Tese acerca do *know-how* tradicional no norte do Gana resultante da pós-graduação de um engenheiro da BRRI na ENSAG.

Construções independentes do projecto em estudo, levados a cabo pelas instituições participantes:

- Dormitório em Sirigu (DDO – Diocesan Development Office);
- 2 Centros para a Mulher em Sirigu (DDO);
- Centro de Dia em Mirigu (DDO);
- Igreja em Mirigu (DDO);
- Centro de reuniões em Navrongo (DDO)

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 18 - Museu em Gwulu

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

- Residência de professores em Bawku (Bawku tech);
- 3 Centros de Nutrição no distrito de Navrongo (Ministério da Saúde e DHR – Development of Rural Housing);
- Museu em Gwulu (ECODEP e Ministério do Turismo) (Fig.18);
- Casas privadas em várias partes da Diocese (AZITA enterprise e formandos);
- Casa para visitas em Navrongo (privado com pareceres para o projecto);
- Bloco de salas de aula em Zaari (DDO, Governo local e AZITA enterprise).

3.1.8. Conclusão

Este projecto promove acima de tudo a sensibilização da população e dos organismos com papel de destaque na construção, ensino e desenvolvimento no norte do Gana, para o uso de materiais e tecnologias de construção locais. Usa como principais ferramentas, a organização de seminários, a instrução destas técnicas nas instituições de ensino locais, e a construção de edifícios modelo, dando especial importância na estratégia à interacção entre as diferentes instituições participantes, à participação activa da população, e à avaliação do trabalho realizado como forma de comprovar ou refutar a pertinência das acções.

Foi dada neste projecto prioridade a questões técnicas e económicas, relegando para segundo plano as questões culturais, não deixando esse lapso de ser reconhecido dada a importância de direccionar o projecto para os diferentes grupos alvo em questão em futuras intervenções.

A pertinência dos seminários reside na participação activa das instituições participantes e na sua contribuição para soluções propostas, visto terem uma noção mais real das necessidades e potencialidades locais, adaptando deste modo a proposta a estas. Simultaneamente, ao proporcionar a interacção entre diferentes instituições, faz com que experiências sejam

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

partilhadas, com que se limite o risco da duplicação de actividades, com que se usem competências complementares e se atinja mais facilmente um reconhecimento consensual da estratégia.

As instituições de ensino implicadas neste projecto, reconheceram que as técnicas locais têm potencial para responder às necessidades encontradas na região, e adaptaram a sua estrutura de ensino para passar a incluir o ensino de técnicas locais no currículo. No entanto enfrentam o problema de dependerem de uma política de planos de estudo mais alargada a nível regional/nacional, que faz com que estes temas não sejam obrigatórios nem examinados, perdendo deste modo um pouco da força que poderiam ter.

Passando à parte prática da estratégia, através dos modelos de demonstração, as ideias reunidas no seminário são concretizadas, e após a sua avaliação, é testada a sua relevância, para que, caso não tenham o resultado pretendido, possam ser feitos ajustes antes das soluções apuradas serem tomadas a uma escala mais alargada. A construção destes modelos promove ao mesmo tempo a formação de profissionais no ramo da construção que darão seguimento às estratégias de desenvolvimento propostas, reduzindo por um lado os custos relativos à contratação de mão-de-obra, mas, tendo em contraponto, o inconveniente da obra demorar mais tempo pelos operários se encontrarem em formação.

Com as soluções encontradas conseguiu-se uma redução do custo na ordem dos 15-25%, consequência da matéria-prima ser mais barata, de se poupar no seu transporte, e como foi dito no parágrafo anterior, de se recorrer à força de trabalho da população local, conseguindo-se ao mesmo tempo melhorar a qualidade da construção em relação às práticas locais recorrentes.

Pelo facto desta abordagem se mostrar economicamente vantajosa, é possível com os mesmos recursos, dar vida a mais projectos, significando isto, mais oportunidades para formação de artesãos, e consequentemente um maior impacto na opinião pública e na sensibilização da população para materiais e métodos construtivos locais. Um maior número de pessoas capacitadas a construir modelos viáveis fará com que, para construções simples ou manutenção, se possa recorrer exclusivamente a artesãos/construtores locais.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

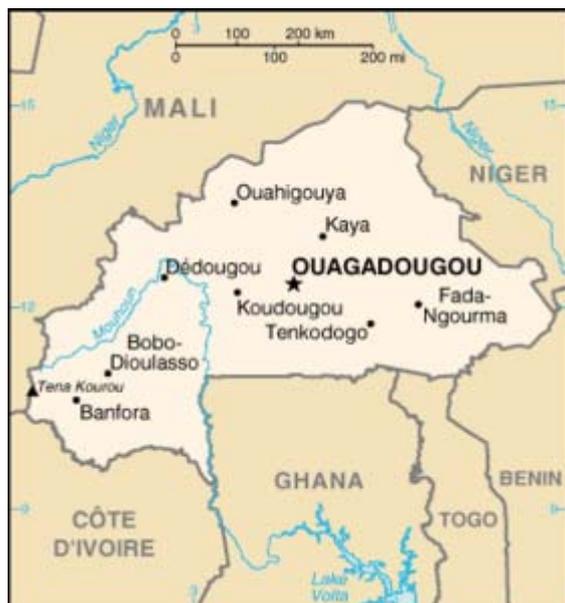


Fig. 19 - Mapa, Burkina Faso

Como prova do sucesso deste projecto tem-se o aval por parte de instituições conceituadas como por exemplo a SECOTEP que entre 2003 e 2007 implementou mais actividades do que até então era normal, pretendendo continuar a desenvolver documentação acerca deste tema para a poder fornecer a quem a solicitar, ou a *Habitat for Humanity*, Ghana que em 2007 pretendia implementar esta abordagem no seu programa de intervenção.

Há que realçar que este projecto foi realizado respondendo às especificidades do norte do Gana, não querendo isto dizer que as soluções aqui encontradas consigam ser aplicadas com sucesso a condicionantes diferentes do resto desse território.

3.2. Melhora da Rede Educativa, Karangasso, Burkina Faso⁶¹

3.2.1. Contextualização

O projecto em questão é a melhora da rede educativa de Karangasso, que se situa na região de Bobo-Dioulasso, província de Houet, Burkina Faso. Este país situa-se na África subsaariana interior, fazendo fronteira com o Mali, Níger, Benim, Togo, Ghana e Costa do Marfim (Fig.19). O seu clima caracteriza-se pela alternância entre uma estação seca, entre Janeiro e Julho, trazida pelo vento *Harmattan* vindo do Sahara e trazendo tempestades de areia, e uma húmida, entre Julho e Outubro, trazida pelos ventos do Atlântico. Quanto à topografia, é caracterizado por um perfil plano com uma altura média de 400m (mínima – 125m; máxima – 749m), sendo os seus solos na maioria vulneráveis à erosão, quer hidráulica, quer eólica, e pobres em elementos nutritivos. A sua rede viária consiste apenas em 4 estradas asfaltadas ligando

⁶¹ Agència Catalana de Cooperació al Desenvolupament - **Guia básica segunda fase del projecto. Mejora de la red educativa en la zona rural de Karangasso-Vigué. Región de Bobo-Dioulasso.** Acessível na sede dos ASF-ES, Barcelona, Espanha.; ESPAÑA, Arquitectos Sin Fronteras – **Formulario Karangasso.** Acessível na sede dos ASF-ES, Barcelona, Espanha.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Bobo-Dioulasso, à capital Ouagadougou (nordeste), a Dédougou (norte), à Costa do Marfim (sul) e ao Mali (oeste), sendo as restantes ligações entre povoados feitas através de estradas e caminhos por asfaltar e com condições variáveis dependendo da época do ano e da manutenção. Este país, devido à sua desertificação tem problemas a nível de abastecimento de água⁶², que na falta de uma rede pública, é feito através de poços, assim como o saneamento, que à excepção de algumas zonas das cidades, é inexistente ou feito através de fossas. No que diz respeito ao Abastecimento de energia, também a rede pública é apenas uma realidade em algumas zonas das cidades e inexistente no contexto rural. Neste ponto há a agravante das energias eólica e hídrica não serem uma opção, pela inadequação dos ventos e da topografia respectivamente, tendo a energia solar só há pouco tempo começado a ser mais difundida.

Politicamente, esta nação está num processo de transição rumo a um estado de direito e à democracia. Embora já tenham sido atingidos objectivos como o pluralismo político, eleições regulares, respeito pelas liberdades publicas e individuais, há fragilidades e imperfeições que exigem reformas administrativas, judiciais, e o reforço da gestão das finanças públicas e luta contra a corrupção.

No que diz respeito à economia é um país com estruturas básicas, mas em condições deficientes, que peca na diversificação de actividades, e na total dependência da matéria-prima agrícola e de financiamentos externos. A título de exemplo basta mencionar que o sector primário produz 40% do PIB ocupando 90% da população activa, tornando esta nação economicamente especialmente vulnerável a choques climáticos e a oscilações dos preços mundiais dos produtos agrícolas.

Administrativamente, o país organiza-se hierarquicamente em regiões administrativas (11) lideradas por Governadores, que se subdividem em províncias (45) dirigidas pelos *Haut-Comissaire*, dividindo-se estas ainda em departamentos (351) a cargo de Perfeitos.

⁶² Em 1990, apenas 69% da população tinha acesso a água potável

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Na questão da saúde, este país enfrenta graves problemas com a elevada taxa de mortalidade e morbilidade, o ressurgimento de enfermidades (p.e. tuberculose), práticas deficientes de higiene e saneamento, baixo investimento dos agregados familiares em saúde, falta e má distribuição de profissionais e de infra-estruturas neste campo.

Por fim, e a questão cerne para esta intervenção encontra-se a educação. A taxa de alfabetização no Burkina Faso é de 30%. A média de alunos por turma é de 52, sendo que, apenas 85% têm lugar sentado. Nesta área têm-se problemas como as elevadas taxas de insucesso e de abandono escolar, sem concluir o ensino primário, desigualdade entre sexos e falta de infra-estruturas, professores e material pedagógico e didáctico.

Por estes motivos, o Burkina Faso é dos países menos desenvolvidos do Mundo, ocupando o posto 177 de um total de 182 do Índice de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas (dados de 1997), que tem em consideração factores económicos e sociais. Esta nação encontra-se num estado endémico de pobreza, em que, em média, 46% da população vive abaixo do limiar da pobreza, agravando-se a situação devido a uma pressão cada vez maior sobre os recursos naturais, e ao desequilíbrio alimentar que tende a converter-se em crónico em algumas províncias.

50

3.2.2. Análise dos Problemas

Na realidade em estudo, o conceito de pobreza vai para além da falta de liquidez, passando os problemas pelo acesso e controlo sobre os recursos, e pela capacidade de decidir sobre o futuro individual e da comunidade. Para além dos rendimentos baixos dos agregados, há ainda a dificuldade no acesso a recursos produtivos, a serviços sociais (educação, saúde, alojamento, água potável), agravado pela exclusão social e baixa participação na vida comunitária.

Esta intervenção pretende então actuar sobre os temas: educação, saúde, e acesso ao mundo laboral.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Na questão da educação, para além da necessidade de escolas primárias e da baixa taxa de alfabetização infantil, a problemática prende-se também com questões como a alfabetização para adultos, a educação para práticas de higiene e saúde, a recepção de crianças em idade pré-escolar, e a capacitação para a melhora da produção agrícola e artesanal.

No ponto saúde, as deficiências que se prendem com a falta de infra-estruturas, pessoal profissional e más práticas correntes da população, tornam-na um entrave ao desenvolvimento.

Por fim, o acesso ao mundo laboral carece de diversificação de ofertas e possibilidades de saídas profissionais para antigos alunos, sendo o recorrente, a permanência no povoado de origem com a agricultura como actividade, e com os mesmos métodos de produção que afastaram gerações anteriores do desenvolvimento.

3.2.3. Soluções Propostas

A solução proposta começa inicialmente com a iniciativa de construção de quatro centros escolares na região de Bobo-Dioulasso. Cada complexo é composto por: três salas de aula, três casas para professores, biblioteca, armazém, seis latrinas, poço e horto. Esta iniciativa permite automaticamente aumentar a taxa de escolarização infantil, possibilitando uma base que gere mais facilmente o desenvolvimento local. Através das infra-estruturas poço, e latrinas, actua directamente sobre a questão saúde e higiene, não deixando de ser necessária a respectiva sensibilização para tais questões.

O projecto está a cargo de uma equipa de arquitectos dos ASF-E, proporcionando formação na área da construção aos locais, permitindo usar mão-de-obra local, e tentando sempre que possível recorrer também a matérias procedentes das redondezas, sempre que possível através de extracção natural, e quando necessário através da aquisição nos mercados locais. Com a construção destes quatro complexos pretende-se, para além de aumentar o número de infra-estruturas escolares, facilitando o acesso às

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

mesmas, aumentar os recursos económicos da população local através da construção, capacitando-a simultaneamente em técnicas construtivas úteis na região.

A atribuição de professores fica a cargo do Ministério da Educação, que, por regra, atribui a cada centro escolar, um máximo de um professor a cada dois anos.

3.2.4. Estratégia do Projecto

Com esta intervenção pretende-se atingir objectivo geral de contribuir para a melhora da rede educativa rural, preenchendo também os seguintes objectivos específicos:

1. Facilitar o acesso da população à educação primária;
2. Melhorar o saneamento e a salubridade das povoações em questão;
3. Aumentar as oportunidades económicas das povoações em questão e de outras em torno dessas.

52

Para responder a estes objectivos específicos as respostas serão respectivamente:

1. Aumentar o número de infra-estruturas escolares;
2. Construir um poço e seis latrinas em cada complexo escolar;
3. Formar/capacitar a população local no âmbito construtivo; Formar a população local na produção/gestão de hortas.

Os quatro complexos escolares são construídos segundo um critério unitário com variantes específicas em cada povoação dependendo das condicionares encontradas. As paredes podem ser de blocos de laterite, grés, ou terra compactada e estabilizada, dependendo da disponibilidade no local, que assentam sobre fundações de pedra ciclópica ou betão. As paredes podem ser estruturais ou reforçadas com pilares de betão armado, e os acabamentos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

interiores consistem em reboco pintado. As coberturas, para evitar o consumo massivo de madeira, são de ferrocimento⁶³ ou chapas metálicas com estrutura mista de treliças metálicas e com madres de madeira, ou de terra comprimida em forma de abóbada (técnica da abóbada núbia).

Esta intervenção é dividida em duas fases de 8 meses, aproveitando o período entre Novembro e Junho inclusive, coincidente com a época seca, encaixando perfeitamente na dinâmica económica da região, ao não interferir com as actividades agrícolas que têm lugar na época das chuvas. Esta divisão é feita do seguinte modo com uma calendarização rigorosa de actividades específicas (Anexo 1):

- 1ª Fase – 1 sala de aula, biblioteca, 6 latrinas, 1 casa do director, poço
- 2ª Fase – 2 salas de aula, armazém, 2 casas para professores, horta

No que diz respeito aos recursos humanos, pode subdividir-se em pessoal emigrado (ASF-E), e pessoal local.

Pessoal emigrado:

- Grupo de trabalho dos ASF-E radicado normalmente em Espanha, composto pelo responsável do projecto, e os restantes membros, todos eles técnicos qualificados e estudantes associados aos ASF-E;
- Pessoal técnico da *Demarcacion de Catalunya* e da *Oficina Central* dos ASF-E;
- Técnicos volantes que se deslocam pontualmente à área de projecto para apoiar o pessoal emigrado, nos momentos de maior actividade.

⁶³ Ferrocimento é uma técnica de construção em que se aplica uma camada de cimento sobre uma estrutura de ferro, esta feita de vergalhões envoltos por uma rede metálica. Não é tão resistente quanto o betão armado, mas é uma alternativa de baixo custo em aplicações que não exijam muita resistência. Pode ser aplicado sem o auxílio de máquinas.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Pessoal local:

- Pessoal de obra necessário para a construção;
- Pessoal não especializado para recolha de gravilha e areia;
- Guarda da obra;
- Guarda da casa;
- Condutor do veículo (contratado ao dia);
- 2 membros da contraparte formados para a manutenção da instalação eléctrica solar. Estes formarão pelo menos mais 1 pessoa em cada povoação para manter uma comunicação periódica, dando a conhecer o estado da instalação;
- 6 professores (3 por complexo escolar).

Quanto aos recursos técnicos e materiais, seguem-se os seguintes trâmites:

- A população de cada povoação comprometeu-se a contribuir com a totalidade de areia, gravilha, pedras ciclópicas e água;
- Cimento, ferro, e chapas metálicas são de uso corrente na região e serão comprados localmente
- Equipamento eléctrico solar comprado localmente
- Móveis serão requisitados a artesãos locais

54

3.2.5. Resultados

Os resultados expostos são relativos às conclusões tiradas acerca da primeira fase, e consequentes sugestões e ajustes para a segunda.

No que respeita ao sucesso da intervenção são destacados três pontos-chave:

1. Gestão e coordenação da obra a partir de Bobo-Dioulasso;
2. Monitorização da obra em cada povoação;
3. Organização e coordenação de actividades de formação.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

1. Gestão e coordenação da obra a partir de Bobo-Dioulasso:

Este trabalho consiste em contratar fornecedores, gerir compra de materiais, coordenar o seu transporte para as povoações, subcontratar serviços, e contratar e coordenar pessoal contratado. Entre as tarefas de administração estão a coordenação e o controle dos fundos recebidos, a sua correcta gestão, trâmites bancários, pagamentos e facturações; a representação oficial dos ASF perante administrações, autoridades e contraparte; a elaboração de contractos; a elaboração de actas informativas para os ASF; e a coordenação de reuniões e encontros entre os diferentes agentes (professores; operários; contraparte; fornecedores; organizações locais)

2. Monitorização da obra em cada povoação:

O facto de nesta intervenção se levarem a cabo quatro obras separadas simultaneamente, exige uma organização e coordenação extra, e uma perfeita comunicação e presença constante perante os mestres de obra de modo a assegurar a correcta execução e realização da mesma. Para isso conta-se em cada povoação com o **Secretário de Obra**, cujo papel é coordenar a recepção e armazenamento de materiais, controlar stocks de materiais e os pedidos necessários, e gerir a comida para os operários (muito importante pois pode ser foco de descontentamento), e com o **Director da escola** que tem a função de intermediário entre a equipa emigrada e a população, apoiando ainda o secretário de obra na coordenação de transporte e descarga de materiais.

A importância da coordenação do transporte de materiais está na sua optimização, pois frequentemente, um mesmo camião consegue fazer entregas em mais que uma povoação, sendo então necessário coordenar a sua descarga e o armazenamento.

A necessidade de manter uma boa relação com estes actores está no facto de estes servirem de intermediários num contexto sociocultural estranho, passando então a ser mais fácil ultrapassar problemas e dificuldades do quotidiano.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

3. Organização e coordenação de actividades de formação:

Na primeira fase realizaram-se formações em todas as povoações à excepção de Farako, com o intuito de promover a correcta apropriação das novas infra-estruturas (poço, latrina, instalação eléctrica solar).

Criação de um comité da água, constituído por sete membros formados numa jornada de quatro dias com o objectivo da gestão técnica (manutenção e reparações) e económica (angariar contribuições para manutenção) dos poços. A organização desta formação esteve a cargo da ADAE⁶⁴, que, segundo os relatórios dos ASF-ES, funciona como uma empresa séria, confiável e organizada, com ampla experiência no sector, que proporciona inclusivamente serviços de perfuração de poços, e subcontratou formadores em associações mais pequenas como a GEIS⁶⁵.

Sensibilização sobre higiene corporal, ambiental e alimentar, que se focou na relação entre enfermidades e os costumes de higiene mencionados, se direccionou para as crianças e associação de pais, foi levada a cabo pela GEIS e teve a duração de meio dia.

Sensibilização sobre higiene, focada na correcta utilização das latrinas e na relação entre enfermidades e higiene, direccionada às crianças e associação de pais, com a duração de meio dia. Esta foi dada por uma associação local, e não tendo tido o melhor resultado, sugere-se o recurso à GEIS na fase seguinte.

Electrificação com placas solares, teve muito êxito em Delueguen, visto existir um contingente considerável de gente com meios para pequenas instalações que permitam criar actividades geradoras de receitas complementares (congeladores para pequeno comércio, carregadores de telemóveis e pilhas, etc), tendo estado a cargo da contraparte.

Pelo *feedback* positivo destas formações, propõe-se que tenham seguimento e sejam fortalecidas na segunda fase da intervenção.

⁶⁴ ADAE – Association pour le developement des adductions d'eau potable dans la région de Bobo-Dioulasso .

⁶⁵ GEIS – Groupe eau et ingenierie sociale.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

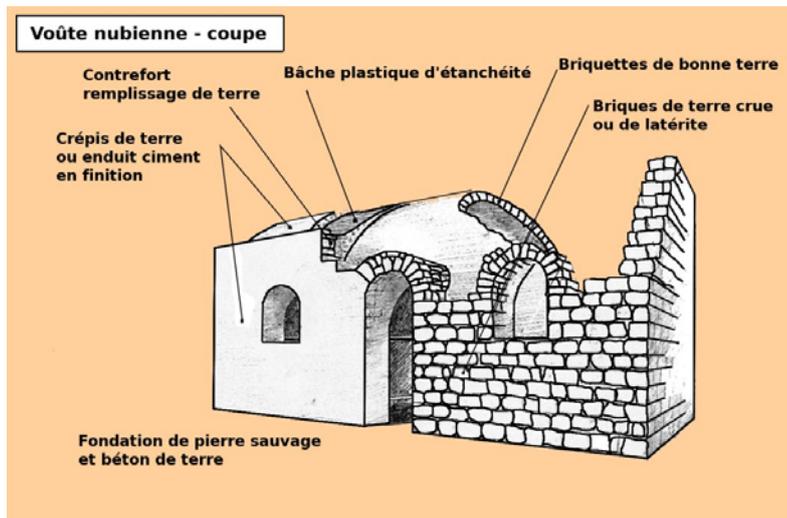


Fig. 20 - Ilustração abobada núbica

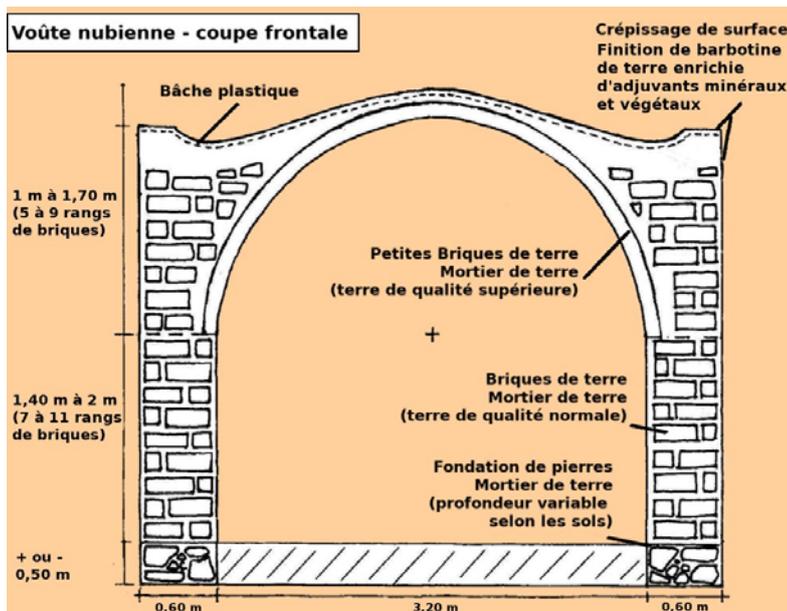


Fig. 21 - Corte abobada núbica



Fig. 22 - Preparação do adobe e fabrico dos blocos.

Nesta intervenção recorre-se a duas técnicas distintas.

Para as casas dos professores, optou-se, em todas as povoações, excepto em Farako, pelo uso do bloco de argila compactado e estabilizado. Nesta técnica as paredes são estruturais e a cobertura é em abóbada núbia (Fig.20 e Fig.21), e, sendo uma novidade na região, apresenta-se como uma construção piloto de baixo custo económico e ambiental (Anexo 2). Esta técnica é ainda usada nas salas de aula de Deguelen. As suas etapas da construção são:

1. Preparação do adobe e fabrico dos blocos (Fig.22);
2. Escavação e enchimento da vala de fundação com pedras ciclópicas e argamassa tradicional (Fig.23);
3. Construção tradicional de paredes estruturais (60cm) e não estruturais (40cm) em adobe (Fig.24);
4. Construção das abóbadas em terra segundo a técnica núbia, sobre as paredes estruturais (Fig.25);
5. Colocação das fileiras necessárias nos muros de suporte para alcançar o nível superior da abobada, e preenchimento do espaço entre abóbadas com adobe e argamassa tradicional, de modo a equilibrar as cargas e pressões laterais (Fig.26);
6. Colocação de manga plástica para impermeabilizar a cobertura (Fig.27);
7. Compactação da cobertura e impermeabilização com argamassa à base de petróleo e óleo (Fig.28);
8. Rebocos, pinturas e acabamentos (Fig.29).

A outra técnica usada é mista, sendo a estrutura em betão armado, as paredes em blocos de laterite e a cobertura de duas águas em chapa metálica sustida por treliças. Dois factores cruciais para a escolha desta técnica foram a proximidade da obra de canteiros de pedra, e a rapidez de execução, quando comparado com a técnica anteriormente exposta. Este método constructivo foi

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 23 - Escavação e enchimento da vala de fundação.



Fig. 24 - Construção das paredes.



Fig. 25 - Construção das abóbadas.



Fig. 26 - Construção da abobada núbia.



Fig. 27 - Impermeabilização da cobertura.

aplicado às salas de aula das povoações Sienou, Kouncho e Farako, e às casas de professores de Farako (Anexo 3). As suas etapas de construção são:

1. Extracção e corte dos tijolos nas pedreiras (Fig.30);
2. Traçado e escavação das fundações (Fig.31);
3. Preenchimento de valas com pedras ciclópicas, seguindo-se, a montagem das cofragens e enchimento de fundações com betão (Fig.32);
4. Confecção das armações para posteriormente se montarem as cofragens e se betonar (Fig.33);
5. Erguem-se as paredes, quer interiores, quer exteriores, em blocos de laterite e argamassa de cimento (Fig.34);
6. Elaboração das armações e cofragens das vigas, e posterior betonagem (Fig.35);
7. Colocação das janelas (Fig.36);
8. Montagem da treliça de aço sobre as vigas, e fixação das madres de madeira (Fig.37);
9. Fixação da chapa metálica da cobertura (Fig.38);
10. Confecção dos pavimentos interiores e do alpendre (Fig.39);
11. Acabamentos e pinturas (Fig.40).

3.2.6. Conclusão

Com a aprendizagem feita na primeira fase, foram, no geral, identificadas como primordiais para a segunda fase, as seguintes acções:

- Manter um controle constante sobre a gestão e monitorização da obra;
- Organizar e coordenar adequadamente as actividades de formação;
- Manter uma comunicação, e elaborar relatórios de monitorização periodicamente para os ASF;

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 28 - Compactação da cobertura.



Fig. 29 - Acabamentos.



Fig. 30 - Extração e corte dos tijolos.



Fig. 31 - Traçado e escavação das fundações.



Fig. 32 - Elaboração das fundações.



Fig. 33 - Confecção das armações.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

- Representar os ASF perante as autoridades, administrações e beneficiários;
- Manter uma boa comunicação com o pessoal contratado, directores das escolas e pessoal de obra;
- Organizar periodicamente e quando se justifique, apresentações e reuniões com a população, para manter uma boa colaboração por parte da mesma;
- Manter uma relação cordial e profissional com a contraparte.

Apesar de esta ser considerada uma única intervenção, é repartida por quatro povoações, e mesmo que próximas e pertencentes á mesma realidade, verificaram-se diferenças entre povoações, geralmente relacionadas com o envolvimento da população e com o trabalho desempenhado pelos representantes da intervenção na povoação, o secretário de obra e o professor.

Por exemplo, em Sienou não existe o costume da construção cooperativa em infra-estruturas, sendo assim necessário uma preocupação extra no que diz respeito à organização da população, função perfeitamente conduzida pelo professor. O secretário de obra desta povoação, tinha a vantagem de ser originário da própria povoação, mostrando-se isto como vantagem observável no empenho e desempenho deste no seu trabalho.

Por outro lado, em Kouncho, apesar da população se ter mostrado a mais hospitaleira e sociável com os estrangeiros, e do clima de trabalho e das formações ter sido agradável, existiram alguns problemas na mobilização da população para o trabalho, especificamente nas cargas e descargas de materiais, devendo-se isto quer à falta de coordenação, quer à lassidão da população. Esta atitude da população, por sorte foi compensada pelo motorista do camião de transporte e pelos seus ajudantes que assumiram as cargas e descargas neste povoado. Caso esta atitude da população se verifique na fase seguinte, o trabalho terá que ser remunerado, aumentando os custos da obra. Nesta povoação o professor desempenhou um trabalho irrepreensível, no entanto, o secretário de obra obrigou a um acompanhamento e controlo constante para que o seu trabalho fosse correctamente desempenhado.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 34 - Construção das paredes.



Fig. 35 - Construção das vigas.



Fig. 36 - Colocação das janelas.



Fig. 37 - Montagem da treliça e das madres.



Fig. 38 - Fixação da chapa metálica.



Fig. 39 - Confeccção dos pavimentos.



Fig. 40 - Acabamentos.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Farako, sofreu ser a povoação mais isolada. Nesta povoação ficou muito trabalho por fazer face à planificação previamente feita. Não foram feitas formações ou sensibilizações, não foi construída a casa do professor prevista para a primeira fase, as latrinas ficaram incompletas, e não se perfurou o poço. Este último ponto será prioritário no início da segunda fase, para além da solidificação das relações com o secretário de obra e com o professor para que o contacto com a população seja facilitado, e consequentemente a sua mobilização.

Também em Deguelen se destaca a importância do reforço da comunicação com a comunidade na hora de gerar um compromisso da população com a colaboração no processo construtivo, sendo que nesta povoação se teve a vantagem de trabalhar com um grupo de pedreiros altamente motivados, e que o trabalho de intermediário do professor foi irrepreensível e o do secretário de obra, correcto e discreto. O caso de Deguelen distingue-se no entanto das restantes povoações pelo facto de na primeira fase se ter optado por construir a sala de aula com a técnica tradicional de abóbada núbica. Isto deveu-se, por um lado, ao facto de não ter sido aberta uma pedreira de laterite, e por outro, a esta ser uma povoação grande e organizada, sendo por isso de aproveitar a mão-de-obra disponível, marcando ao mesmo tempo um ponto de referência na zona com um edifício público em terra. No entanto, e como reportado no guia para a segunda fase de projecto dos ASF, desvalorizou-se o tremendo trabalho que implica, e a necessidade de uma mobilização constante da comunidade para colaborar na obra, especialmente sentida a partir do início da época das chuvas, quando as pessoas focam as suas energias na agricultura, optando-se por este motivo, na segunda fase, por recorrer, à semelhança das outras povoações, à técnica mista de estrutura de betão armado e paramentos em laterite. Esta opção terá um impacto ambiental maior, mas beneficiará da melhor aceitação por parte da comunidade (por não dar tanto trabalho) e das autoridades.

Até este ponto todas as condicionantes e respostas a estas são lógicas e justificáveis, levando-me então a pôr em causa a questão económica. Por este motivo passei a analisar os cadernos de encargo de uma casa de

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

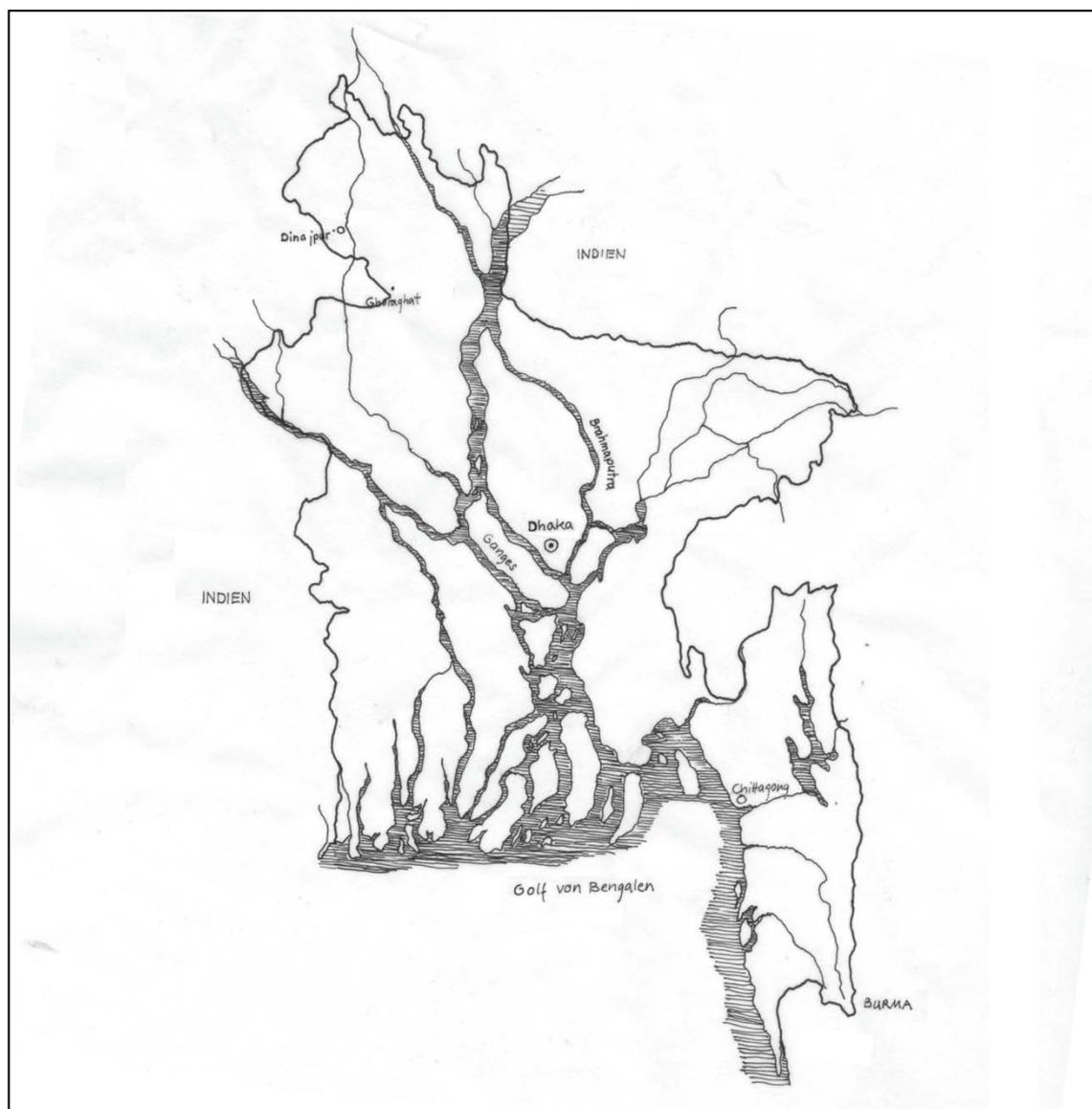


Fig. 41 - Mapa Bangladesh

professores em abóbada núbria (Anexo 2), e o orçamento para uma sala de aula em laterite com estrutura de betão armado (Anexo 3). Sendo edifícios de cariz diferente, o mais lógico foi analisar o custo de construção por metro quadrado, de modo à comparação ser o mais justa possível. Chegou-se então à conclusão que a técnica mista ficaria 58,27% mais cara (43,08€/m²) que a tradicional (27,22€/m²), significando isto uma grande desvantagem. Não ficando por aqui, diferenciou-se entre o investimento em matéria-prima e mão-de-obra, concluindo que na questão da matéria-prima, a técnica mista ficava 98% mais cara, quase ao dobro do preço (33,95€/m²) que a tradicional (17,08€/m²), e que na questão de mão-de-obra se invertiam os papéis, ficando a técnica mista 9,96% mais barata (9,13€/m²) que a tradicional (10,14€/m²). Sendo que, no que diz respeito à técnica mista, uma grande fatia do investimento em matéria-prima (60,22%), e da mão-de-obra (28,5%), dita “especializada”, vai para a estrutura e para a cobertura, materiais e técnicas modernas, pouco impacto trará para as comunidades em questão, para os beneficiários da intervenção, e para a comunidade em geral. Já a técnica tradicional, apesar do recurso intensivo a mão-de-obra, lucra com a poupança em material, e com um maior investimento no trabalho, face à anterior, sendo ao mesmo tempo mais acessível, logo mais fácil de por em prática pela comunidade sem recurso a ajuda estrangeira e especializada.

3.3. METI School, Rudrapur, Bangladesh⁶⁶

3.3.1. Contextualização

O Bangladesh é um país subtropical situado no Golfo de Bengala, entre a Índia e o Myanmar (Fig.41). Este é dos países com maior densidade populacional do mundo (923 hab/Km²). Vivendo 53% da população abaixo do

⁶⁶ HERINGER, Anna – **Village study in Rudrapur: “Place – Relationships – Functions”**. Linz: University of Art and Design. 2002. Phd. Acessível na University of Art and Design, Linz, Austria

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 42 - Construção informal em Dhaka, Bangladesh.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

limiar da pobreza, e 36% em pobreza extrema, esta nação ocupa a posição 146 de um total de 180 do Índice de Desenvolvimento Humano (dados 2007).

No que diz respeito à sua história e à sua evolução política e administrativa, os portugueses afirmam ter sido os primeiros europeus na região, tendo sido rapidamente destituídos pela *East India Company* britânica, aquando da transformação desta região juntamente com a Índia numa colónia. Nesta altura, o país que já se dividia religiosamente entre hindus e muçulmanos, os primeiros assimilaram a língua e o sistema educativo ingleses, tendo para os segundos, a colonização sido uma catástrofe pelo facto de terem sido empurrados para ramos comerciais cada vez menos lucrativos. Após a segunda Guerra Mundial, a Índia reconquistou a independência, tendo ficado o subcontinente indiano dividido em função da identidade religiosa entre Índia para os hindus e o Paquistão, quer ocidental, quer oriental (actual Bangladesh) para os muçulmanos. Pelo facto do Paquistão ocidental e o oriental serem extremamente distantes, dificultando a sua administração como um todo, e do primeiro obrigar o segundo vender-lhes grande parte da sua matéria-prima a baixos preços, foram geradas discrepâncias a nível de rendimentos e qualidade de vida entre os dois, resultando isto em 1952 numa revolta do Paquistão Oriental contra a língua Urdu, que culminara 20 anos mais tarde numa guerra de libertação sangrenta em que é criado o Bangladesh, o 137º estado do mundo.

Pela altura da sua independência, o Bangladesh registou um progresso exponencial, que aliado à pobreza e falta de infra-estruturas (eléctrica, telefónica, saúde, educação, postos de trabalho) no meio rural, provocou uma migração em massa das populações rurais para as cidades, levando à ocupação de grandes áreas de cidade por bairros de lata (em 1999 50% da população de Dhaka habitava em bairros de lata) (Fig.42). Apesar disto, a sociedade do Bangladesh continua a ser essencialmente rural, com 75% da população a viver nesse meio. Por este motivo, a agricultura representa a principal actividade económica. Tendo em conta este facto e aliando-lhe a falta de disponibilidade de terras para cultivo compreende-se até certo ponto a estagnação do crescimento económico desde 1996 nos 5%. Para combater a

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 43 – Paisagem típica do Bangladesh rural.

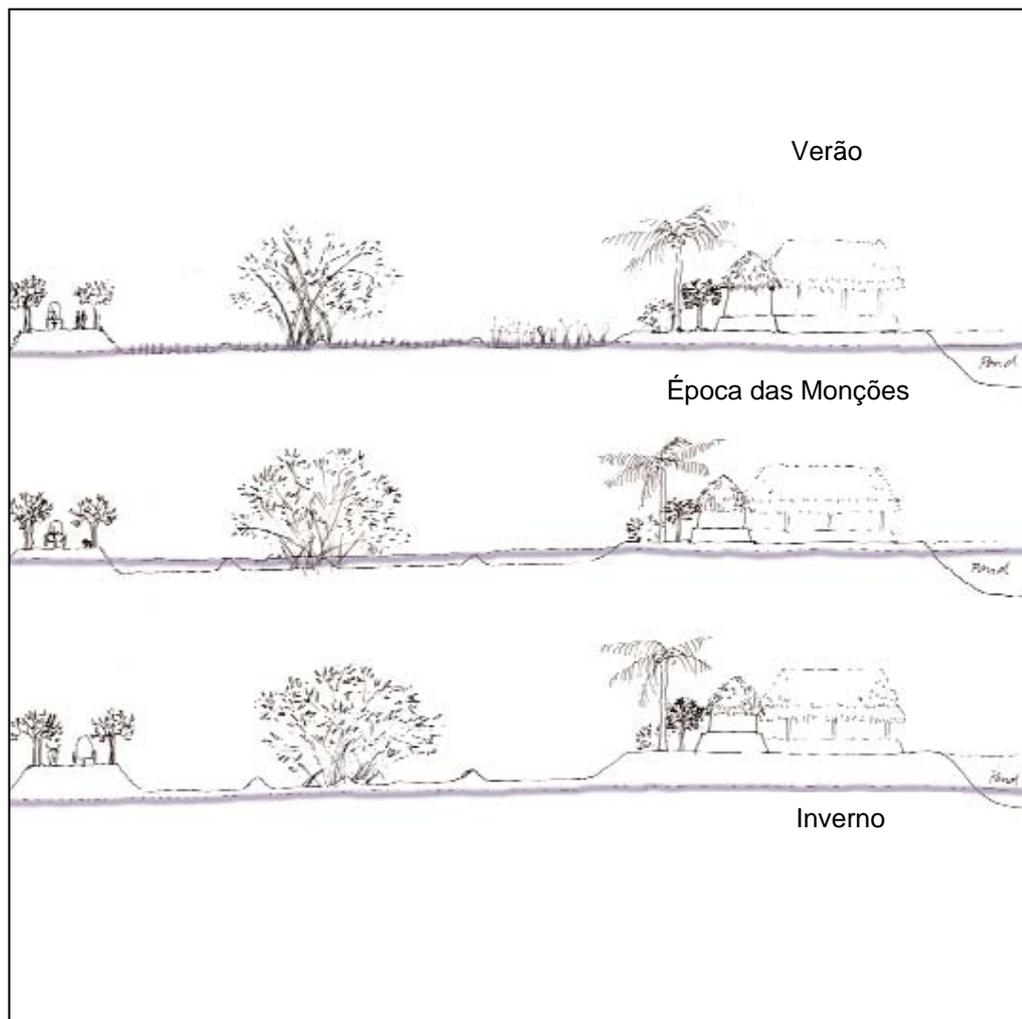


Fig. 44 - Perfil do terreno e nível da água nas diferentes alturas do ano.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

pobreza, seria necessário esse crescimento estar na ordem dos 7% - 8%. Outro factor de grande relevância para o baixo desenvolvimento desta nação é o baixo investimento. Enquanto que os *Tigres Asiáticos*⁶⁷ têm uma taxa de aumento de investimentos de 30%, a do Bangladesh encontra-se nos 17%, devendo-se isto devido à falta de capital.

No que respeita à geografia do país, os factos mais relevantes são o seu perfil relativamente plano, que ao ser banhado por dois grandes rios, o Ganges e o Brahmaputra, faz com que estes se transformem em deltas. Da sua área total, 7% encontra-se permanentemente imersa, subindo esta percentagem vertiginosamente no verão, devido às monções e ao degelo nos Himalaias, para uns impressionantes 70% (Fig.43). Esta característica é simultaneamente, catalisadora da agricultura, e conseqüentemente da economia, devido aos sedimentos depositados nos campos que aumentam a sua fertilidade, e potencialmente catastrófica podendo causar inundações a grande escala quando o nível da água sobe um pouco mais que o normal.

Em Rudrapur, também o perfil do terreno é plano sendo a maioria dos terrenos de aluvião, pelo que é fácil encontrar barro e areia fina, sendo inexistentes pedras e cascalho. O rio corre lentamente de norte para sul, e, não seguindo um leito normal, flui de campo para campo sobre toda a aldeia. O nível da água varia consoante a estação, estando no inverno poucos centímetros abaixo do nível dos campos, aumentando no verão o suficiente para imergir os pés de arroz plantados. Por este motivo, a vida que não a agrícola, tem que ser feita num nível superior ao dos campos. Para isto são construídas colinas de 30cm a 50cm, onde se constroem casas, quintais, praças, templos, estradas, etc.⁶⁸ Para obtenção da terra para o aterro, os campos próximos são escavados, e ao encherem-se automaticamente de água, criam lagoas, às quais são atribuídas funcionalidades como criação de peixe tomar banho ou lavar roupa. Quando as terras estão inundadas, estas colinas tornam-se ilhas, passando uma aldeia a assemelhar-se a um

⁶⁷ Hong Kong, Coreia do Sul, Singapura e Taiwan, que apresentaram grandes taxas de crescimento e rápida industrialização entre as décadas de 1960 e 1990.

⁶⁸ No sul do Bangladesh opta-se pela estacaria como solução a esta condicionante

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 45 – Loja como ponto de reunião e interacção social.



Fig. 46 – Estrada serve também como infra-estrutura para secar arroz e juta.



Fig. 47 – Poços são pontos de encontro mais restritos no interior das *Paras*.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

arquipélago no meio de um vasto espelho de água, podendo mesmo ser apenas acessíveis através de barcos, jangadas, ou com ligações directas a estradas através de pontes de bambu (Fig.44).

O reflexo físico da organização social na aldeia constitui um ponto de interesse pela sua peculiaridade e importância para a sua compreensão. Cada agregado familiar junta-se num complexo habitacional composto por diferentes edifícios separados, com diferentes funções, o *Bari*, que salvo raras excepções se encontra isolado numa “colina”. Por motivos sociais, a família, ao crescer vai-se juntando à que já se encontra instalada, e, por outro lado, outros agregados familiares poderão também juntar-se por motivos económicos e infra-estruturais. A estas diferentes colinas, que serão o equivalente aos nossos bairros, dá-se o nome de *Paras*, e a cada uma corresponde sempre, no mínimo, uma lagoa, criada para a sua construção (Anexo 7). Esta estratégia permite manter livre maiores áreas de terreno para o cultivo, maximizar o aproveitamento das infra-estruturas disponíveis e providenciar maior segurança aos seus habitantes. O local da *Para* é escolhido em função da divisão de terrenos, pois nesta paisagem não há pontos de referência em torno dos quais a fixação se justifique, surgindo estes apenas posteriormente.

Em Rudrapur existem 17 *Paras* cujas densidades variam consoante o grau de riqueza e da idade dos seus habitantes, e a cada uma correspondem áreas públicas, semi-públicas e privadas. As públicas localizam-se geralmente na sua periferia, como por exemplo junto à estrada, onde os seus habitantes se juntam para ocupar o seu tempo livre ou para executar tarefas do quotidiano, sendo, independentemente da função, e acima de tudo, plataformas de comunicação e interacção social (Fig.45 e Fig.46). Como exemplo de áreas semi-públicas temos, a fonte comunitária, áreas de repouso, e áreas para secagem do arroz e da juta, localizando-se estas geralmente no interior da *Para* (Fig.47).

Como já foi mencionado, o *Bari* é um conjunto de construções independentes com diferentes dimensões, funções e qualidades de construção em torno de um pátio, e cercadas por um muro ou vedação, e estes constituem as áreas privadas. Se numa propriedade familiar se encontram várias *Baris*,

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

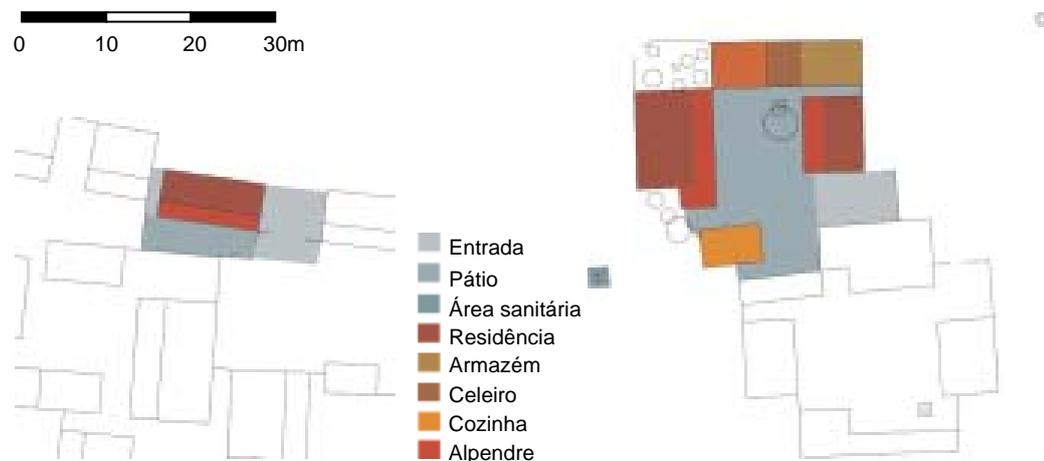


Fig. 48 - Tipologias de dois *Baris* pertencentes a duas famílias com diferentes capacidades económicas.



Fig. 49 - O edifício residencial, o alpendre e o pátio.



Fig. 50 – Armazém.



Fig. 51 – Latrina.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

então estas tendem a estar ligadas entre si por passagens abertas sendo raramente limitadas por portas ou outros elementos, não deixando de haver uma limitação exterior ao conjunto de *Baris*. Só quando o complexo se torna demasiadamente grande ou quando há desentendimentos, é que cada *Bari* é cercado numa busca de privacidade. O número de edificações por *Bari* varia conforme a dimensão e as posses da família, sendo em média de quatro. Os vários edifícios preenchem as funções de morar, cozinhar, armazenar, e o pátio para além de ligar as diversas valências serve para secar cereais, libertar o gado, recreio das crianças e para festas (Fig.48).

Quase sempre o edifício residencial é o maior, conjugando funções como dormir, estar, comer e armazenar bens. Este comunica com o pátio através de um alpendre elevado (para proteger da invasão indesejada de animais e águas das cheias), cujo telhado desce até 1,2m de altura, oferecendo sombra, e podendo responder a todas as funções relativas à residência em si, já mencionadas. O principal destaque do alpendre é que, tendo visibilidade para o pátio, é um local social e de repouso por excelência, sendo por isso geralmente escolhido para receber visitas. No caso de famílias grandes e abastadas, pode haver mais que um edifício residencial (até 4 edifícios) (Fig.49).

Outra das construções que compõem o *Bari* é a cozinha, que, sendo apenas utilizada em dias de condições climatéricas adversas (por nos restantes esta actividade ser feita numa fogueira adjacente ao edifício), é uma construção simples, pequena e pouco iluminada.

O edifício de armazém só consta em *Baris* de famílias com terrenos próprios, e é até normal encontrar-se fora do seu perímetro (Fig.50). Outra construção que consta regularmente do complexo habitacional é a latrina (Fig.51). Esta só muito recentemente começou a ser difundida por iniciativa da ONG Dipshikha, e é, à excepção de *Baris* maiores de famílias mais abastadas em que pode ficar mais afastada da residência, construída fora do seu perímetro, sendo raro, duas famílias partilharem a mesma latrina.

No que diz respeito aos poços, só as famílias mais abastadas dispõem desta infra-estrutura no interior do complexo. Nesses casos, o que as famílias

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 52 - Duas casas com os dois métodos construtivos recorrentes.



Fig. 53 - Parte de uma casa em terra desmantelada.

ganham em conforto e autonomia, perdem em relações sociais, pois o acto de ir buscar água mantém-nas em contacto com outras famílias.

3.3.2. Técnicas Construtivas Tradicionais

Em Rudrapur, quase todos os edifícios principais são em terra, no entanto, só há cerca de 30 anos se começou a usar este material de construção, pois até então, todas as construções eram em bambu e palha (Fig.52). A durabilidade de uma construção de palha e bambu, é de 5 a 6 anos, enquanto que uma de terra, será de 12 a 14 anos, e caso tenha uma manutenção frequente (quatro vezes por ano) pode durar entre 25 a 30 anos. Estas últimas necessitam de reparações a cada 2 ou 3 anos. Tendo em conta a durabilidade das casas, quer em bambu e palha, quer em terra, e a falta de terreno disponível, é fácil compreender o facto de quando uma edificação chega ao fim do seu período de vida, esta seja desmantelada e sobre as suas fundações seja edificada a nova construção. No caso das construções em terra, há ainda a vantagem deste material poder ser completamente reutilizado por não ser cozido, bastando para isso juntar água de modo a tornar a matéria moldável para a nova construção (Fig.53).

Para a construção de casas é normal contratar-se um construtor local, para quem esta é uma actividade complementar à agricultura, por só se poder fazer geralmente entre Março e Maio. O seu papel é apenas o de aconselhamento e supervisão da obra, pois todas as decisões de projecto, angariação de material e responsabilidade sobre a obra são do seu dono.

O material mais importante é a terra, que é complementada com água, palha, dois tipos de bambu (um mais fino e recto para construção do telhado, e outro mais grosso e robusto para a sua estrutura) e tecido de juta. Para a recolha de terra, pode apenas usar-se a camada superior do solo (até 2 a 2,5 pés de profundidade), que, segundo a ética geral da construção local, se pode retirar dos terrenos circundantes, independentemente do proprietário. O passo seguinte é a preparação da terra. A qualidade deste material de construção

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 54 - Trecho de parede sem reboco onde se distinguem os diferentes "tijolos" moldados e assentados à mão e sem argamassa.



Fig. 55 - Telhados em palha ou em chapa ondulada

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

depende da sua composição, e mais especificamente da quantidade de argila presente, variando de região para região. Em Rudrapur a terra não contém muita argila, e, sendo normal misturar-se apenas com água, resulta no chamado “barro magro” que tem uma menor durabilidade devido à sua grande porosidade, mostrando-se pouco resistente à erosão pluvial. Estas características podem sempre ser melhoradas através da adição de alguns produtos animais, como estrume, urina, sangue, caseína (retirada do leite) ou cola animal (retirada dos ossos de vaca), à mistura de terra e água. Posteriormente, com as mãos, é-lhe dada a forma de tijolos, e colocada ainda húmida e sem argamassa, fileira a fileira, até completar as paredes (Fig.54). Por fim estas são rebocadas com uma primeira camada de uma mistura rica em argila, e uma segunda camada até aos dois metros de altura semelhante à primeira, mas complementada com estrume de vaca de forma a impermeabilizar ao máximo a construção, na medida do possível. Este processo, com dois trabalhadores, demora entre dois a três meses. No final, É necessária uma semana para a construção secar. Neste processo é normal que, devido à evaporação, a parede minguie e se contraia, originando fissuras. Estas consequências podem ser minimizadas através do uso da menor quantidade de água possível, e de uma secagem lenta e gradual.

No que diz respeito às construções em bambu e palha, sempre foram os materiais tradicionais por excelência, entre outros motivos, pela sua abundância, mas com a desflorestação resultante da transformação de terrenos baldios em campos de cultivo, tornou estes recursos cada vez mais escassos. Este facto aliado à baixa durabilidade das construções, e à adopção de uma nova técnica usando a terra, tornou a tradicional, em alguns casos, comparativamente pior, e portanto obsoleta. Só no que concerne a celeiros e latrinas se continua a usar recorrentemente esta técnica pelo facto destas construções se fortalecerem com a urina dos animais, ao contrário do que aconteceria com as construções em terra. Também quando falamos de famílias realmente pobres e sem disponibilidade de liquidez para construção de uma casa em terra, se pode observar o recurso à técnica de bambu e palha para a construção das suas casas.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A cobertura poderá ser de palha, como originalmente era, ou de chapa ondulada, como se tem vindo cada vez mais a observar (Fig.55). O primeiro é constituído por uma reticula apertada em bambu, suportando uma camada de varas de bambu cortadas longitudinalmente e aplicadas no sentido da água, assim como a última camada de palha que é presa à estrutura com corda de juta. Este tipo de cobertura tem um comportamento térmico muito melhor que o de chapa ondulado, sendo no entanto a sua durabilidade muito menor (cerca de dois anos), o que aliado à sua construção ficar a dois terços do preço (1000 Taka), não se mostra rentável. Na cobertura de chapa, o efeito atenuador térmico da palha é sacrificado, podendo este facto ser contornável com a construção de um forro interior com estrutura em bambu sobre a qual é aplicada uma manga plástica e terra. Deste modo, sendo que a construção de um telhado de chapa custa 1500 Taka, que dura cerca de 20 anos, e a construção do forro interior custa 3000 Taka, mostra-se mais rentável que a técnica tradicional.

3.3.3. Análise dos Problemas

Os problemas encontrados podem ser divididos em duas categorias, uma que diz respeito às condições gerais encontradas no país, e outra relativa às técnicas usadas e à qualidade das construções encontradas no local.

Na primeira, pode começar por se falar logo na elevadíssima densidade populacional do Bangladesh, reflectindo-se no meio rural na escassez de terrenos de cultivo, agravada ainda pela tendência de construção e crescimento horizontal. Outros problemas relativos à actividade económica predominante, a agricultura, são a sua sazonalidade e a falta de conhecimentos para explorar novas técnicas agrícolas. Esta actividade tem ao longo do ano, alturas em que não proporciona trabalho para a população, podendo então falar-se de desemprego sazonal, agravado, pela falta de orientação, de formação e de capital dos agricultores para a criação de actividades secundárias geradoras de renda. Todas estas compiladas podem

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 56 - Modelo arquitectónico de fraca qualidade construtiva e que não se encontra em consonância com a paisagem construída local

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

ser vistas como falta de oportunidades que levam a uma pobreza extrema, levando no limite, famílias inteiras e deslocarem-se para as cidades em busca de novas oportunidades.

Na outra categoria de problemas, relativa a técnicas e materiais, já foi mencionado antes, que construções em bambu e palha se mostram pouco duráveis, daí a preferência nas últimas décadas pelas construções em terra. No entanto também estas apresentam problemas. Pelo facto se serem construções em terra e os níveis de água e humidade do Bangladesh serem elevados, torna-as muito mais susceptíveis à degradação, piorando também consideravelmente a salubridade da habitação caso não haja ventilação suficiente. Outra alteração recente da tradição está na questão das coberturas. Tradicionalmente eram em palha e mostravam-se muito eficazes a nível térmico, e satisfatórias na sua função principal, de manter o interior seco. No entanto, apresentam uma durabilidade muito curta e um custo não muito inferior às novas coberturas em chapa ondulada. Estas últimas têm uma durabilidade muito maior e um comportamento irrepreensível no que respeita à protecção contra as chuvas, tendo contudo um comportamento térmico e acústico lastimável e um custo mais elevado que as tradicionais. Como resultado da conjugação de materiais e da falta de conhecimentos técnicos para os aplicar, as habitações tornam-se, frias no inverno, pois o frio entra pelas aberturas e o calor sai pela cobertura, e no verão extremamente quentes, pois a cobertura em chapa ondulada aquece muito rapidamente, e as aberturas não são suficientes para ventilar o interior de maneira ao ar quente sair⁶⁹.

Entre estas duas categorias encontra-se ainda a relação entre necessidade e desejo da população. Estas desejam sempre os materiais de construção comerciais e modernos, por uma questão de prestígio, mesmo que a sua resposta aos problemas em causa seja pior, preferindo ainda pagar para que lhes construam a casa em vez de serem os próprios a contribuir com a mão-de-obra. A questão principal aqui é que na maioria das vezes não têm disponibilidade de capital, recorrendo então a mesclas de técnicas e materiais, que resultam em edifícios de pior qualidade quer construtiva, quer de conforto,

⁶⁹ Site [anna heringuer](http://annaheringuer.com) - HOME made

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

conseguindo ao mesmo tempo, fazer com que se vá perdendo a identidade característica do local (Fig.56).

3.3.4. Soluções Propostas

Mais uma vez, a solução proposta passa pelo investimento no ensino, visto este se mostrar o principal canal para o desenvolvimento em zonas rurais. No entanto, neste caso, não se trata de uma escola comum a nível de métodos e objectivos de ensino. Trata-se de uma escola que tem por objectivo fortalecer o sentido de identidade das crianças, conferindo-lhes auto-confiança. Para isto são promovidas na escola as habilidades e interesses de cada criança individualmente num modelo livre e aberto, tendo em conta os diferentes ritmos de aprendizagem.

Como resposta aos problemas de falta de terreno de cultivo disponível, no ponto anterior mencionados, este projecto propõe-se fomentar a expansão vertical, pois, se no meio rural, onde vive 75% da população do Bangladesh, se começasse a construir edifícios de dois andares, em vez de um, muita área seria liberta e poderia ser aproveitada para o cultivo, resultando num aumento do desenvolvimento económico.

Mais uma vez, e, à semelhança dos casos de estudo anteriores, se propõe o uso de mão-de-obra local, como forma de capacitar a população local noutra actividade que não a agricultura, para que possa haver uma fonte alternativa de rendimento, podendo isto combater o desemprego sazonal. Para isto promove-se o recurso a tecnologias locais, e se possível, melhoradas através da incorporação de algumas tecnologias ou pensamentos modernos, de maneira ao investimento em materiais construtivos ser menor, e feito localmente, e o investimento em mão-de-obra ser maior, estimulando o desenvolvimento sustentável. No entanto, no que respeita a preferência de materiais construtivos, apesar da sua melhor adaptação ao contexto local, a população tende a rejeitar os materiais tradicionais localmente disponíveis por serem sinal de “pobreza”, em prol de materiais comerciais e modernos, que são

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

mais caros e com os quais não têm conhecimento para trabalhar, por conferirem maior prestígio. Por estes motivos se deve ir de encontro às necessidades e desejos da população a vários níveis, como o económico, ecológico, social, estético e de conforto, tentando com uns pontos, justificar os outros e atingir o equilíbrio entre eles.

Quanto às questões técnicas e de materiais propriamente ditas, a evolução da tradição observada, das casas de bambu e palha para as casas de terra, mostra-se lógica e no curso do desenvolvimento, no entanto esta ainda tem um caminho a percorrer para se aperfeiçoar. O uso da terra como material construtivo exige cuidados que não fazem parte das práticas comuns no contexto em questão. Este material tem que ser protegido quer das águas pluviais, quer das que se possam infiltrar por capilaridade, logo proteger as paredes desde a fundação até à cobertura, através, quer de barreiras impermeáveis na fundação, quer de telhados mais alargados, algerozes, ou plantas que mantenham a chuva afastada da sua superfície, torná-las-á mais duradouras e eficientes. Uma parede em terra bem construída, torna a casa mais confortável, quer ao regular a humidade, quer a temperatura interiores. Esta absorve o calor durante o dia tornando o interior mais fresco, libertando-o à noite com um atraso entre 6h a 10h, diminuindo deste modo as oscilações térmicas no interior. Tem também a vantagem de conservar a matéria orgânica no seu interior, como é o caso da madeira e palha (usada por motivos estruturais), por ter um baixo teor e oscilação de humidade no seu interior, prevenindo o ataque de fungos e insectos que a danifiquem. No que respeita à cobertura, também a técnica e materiais tradicionais, que apresentam uma durabilidade extremamente reduzida, se mostram já obsoletos, face a outros novos que vêm sendo utilizados que cada vez mais se tornam acessíveis, e mais uma vez, à imagem da questão das paredes de bambu Vs. terra, a nova tecnologia adoptada, poderá ser uma alternativa, que no entanto ainda não está desenvolvida o suficiente para se mostrar claramente mais proveitosa. O uso da chapa ondulada para a cobertura, apesar de se mostrar muito acessível, exige especiais cuidados na questão de conforto térmico e acústico que ainda não estão entranhados nos hábitos das populações, como por

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos



Fig. 57 - Isolamento interior em sacos com casca de arroz.



Fig. 58 - METIschool, Rudrapur, Bangladesh.



Fig. 59 - Barreira impermeável numa casa particular, técnica semelhante à METIschool.



Fig. 60 - Construção do pavimento do 1º piso numa casa particular, semelhante à METIschool.

exemplo, o uso de plantas que a protejam, pelo exterior, do impacto do sol, a criação de um forro interior para que haja ventilação entre este e a cobertura, ou o seu isolamento, também pelo interior, com matérias naturais como fibra de coco ou casca de arroz (Fig.57).

A questão essencial a nível técnico, será então o melhoramento das técnicas já existentes, com base na conjugação de conhecimentos vernaculares e modernos, com vista a alcançar um desenvolvimento sustentado e sustentável.

3.3.5. Estratégia do Projecto

O projecto em questão consiste então numa escola com capacidade para 168 alunos, que se desenvolve em dois pisos. O primeiro piso consiste em três salas de aula, tendo as salas acesso pelas suas traseiras a um “sistema de cavernas”, um espaço muito mais informal, que, promove a introspecção, o auto-descobrimto e a auto-confiança. No piso superior encontra-se um *open space* com duas salas, sendo uma delas divisível (Fig.58, Anexo 6).

No que diz respeito a questões técnicas, face à inexistência de pedra e cascalho na região, as fundações são feitas em alvenaria de tijolo com uma barreira impermeável que previne a degradação das paredes (Fig.59). As paredes do piso térreo são em terra, fortalecidas com palha. O elemento seguinte, o tecto/piso, é uma inovação, quer projectual, quer técnica, consistindo numa estrutura tripla de bambu preenchida com terra (Fig.60). Tanto a estrutura do piso como a que sustenta a cobertura, e a da própria cobertura em si, se fazem valer de peças de bambu robustas. No segundo piso, não se pode falar de paredes convencionais, mas sim de uma estrutura em madeira revestida com tiras de bambu que aliado ao *open space* que alberga, cria um espaço extremamente amplo e bem iluminado e ventilado, pelo que o impacto no conforto térmico da cobertura (quase) plana em chapa ondulada se torna nulo (Fig.61). Também para melhorar o comportamento térmico da cobertura de chapa se usam têxteis (sarís) como forro. Estando

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

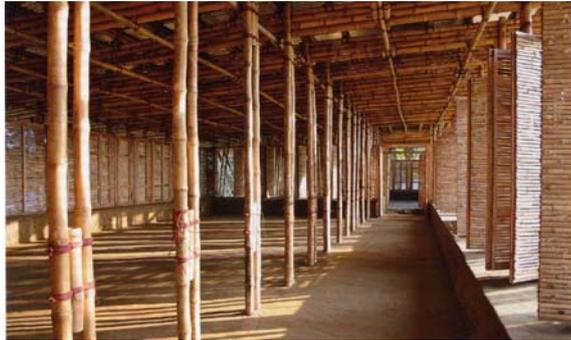


Fig. 61 - Piso superior com estrutura e paramentos em bambu.

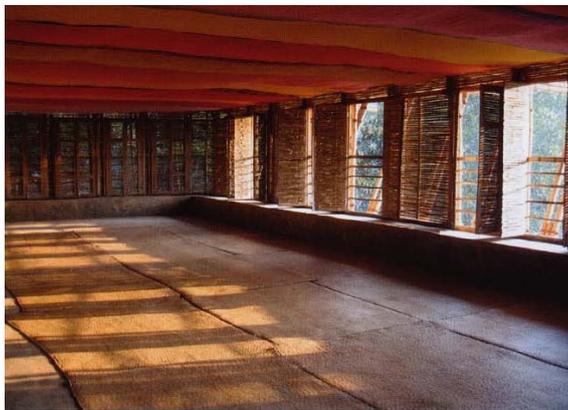


Fig. 62 - Uso de saris como forro da cobertura para facilitar a ventilação.



Fig. 63 - DESI School, Rudrapur, Bangladesh.



Fig. 64 - Duas das três casas construídas em Rudrapur e Vishnipur, Bangladesh.

estes na parte inferior da estrutura da cobertura, e a chapa na parte superior, é criado um espaço que facilita a sua ventilação (Fig.62).

O uso de terra e bambu à luz de tecnologias locais melhoradas, mostra como recursos, capacidades e força de trabalho localmente disponíveis podem ser usados na construção de modelos arquitectónicos melhores e mais económicos.

Esta obra teve a duração de seis meses (Setembro – Dezembro 2005, e Março – Abril 2006), e no seu decorrer foram treinados nas técnicas usadas 25 trabalhadores. Durante a sua construção, deu-se emprego a 8 pedreiros, 20 trabalhadores para a construção em terra, 8 trabalhadores para construção em bambu, 1 mestre-de-obras com mais 2 aprendizes e 5 estagiários, e 5 estucadores.

3.3.6. Resultados

Embora com os mesmos actores no que diz respeito à promoção da obra e a algum do pessoal técnico alemão e austríaco, no ano posterior à conclusão do projecto em estudo, mais duas iniciativas dentro da mesma linha de pensamento foram levadas a cabo, a DESI School (Dipshikha Electrical Skill Improvement) (Fig.63), e três casas particulares em Rudrapur e Vinshnupur (Fig.64).

A DESI School, uma escola vocacional na área da energia, que se desenvolve em dois pisos e se organiza em três volumes ligados por uma varanda. Este projecto destaca-se a nível tipológico das demais construções, por não distribuir diferentes valências por construções separadas como é prática recorrente, sendo por isso um projecto feito para um estilo de vida que já não se liga à agricultura, mas que não esquece no entanto a sua localização, continuando a ligar-se ao contexto e à cultura rurais em que se insere. Assim, a nível de distribuição programática, tem-se no piso térreo uma sala de aula, dois gabinetes, uma sala técnica, instalações sanitárias para os alunos e arrumos, ligados por uma varanda, e no primeiro piso, também ligados pela varanda,

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

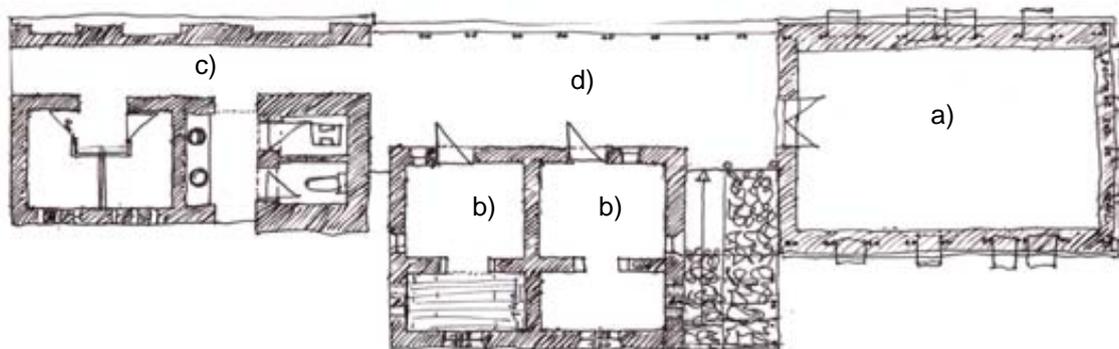


Fig. 65 - Planta do 1º piso, DESI School. a) sala de aula; b) habitação para professores; c) instalações sanitárias dos professores; d) varanda.



Fig. 66 - Incorporação de tecnologias modernas como baterias e painéis solares.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

uma sala de aula, dois apartamentos para os professores, e instalações sanitárias para os professores (Fig.65). Uma característica completamente inovadora neste projecto é a inclusão das instalações sanitárias no interior da construção em terra e em contacto com as restantes divisões, provando deste modo que as tecnologias usadas são perfeitamente capazes de albergar estilos de vida modernos, e de servir as comunidades rurais à medida que estas forem evoluindo. Este edifício faz-se valer ainda do uso de painéis solares para o aquecimento de água e geração da energia necessária. Pelo facto de usar métodos de climatização passiva, de otimizar a iluminação natural e a ventilação, faz com que o relativamente pequeno sistema de painéis solares e baterias tenha capacidade para fornecer a totalidade da energia usada (Fig.66).

No caso desta escola, o custo total da obra fixou-se nos 27.221,95€, e com uma área bruta de 300m² por piso, resulta num custo de construção de 45,37€/m². Tendo em conta que as técnicas nesta construção e mão-de-obra usadas são idênticas, se não as mesmas da METI School e ainda das residências particulares, pode concluir-se que o custo da construção por metro quadrado, não se afastará muito, em números redondos, dos 50€/m².

O caso das três casas particulares, resultou de um workshop da BRAC University em Dhaka, em parceria com a Universidade de Artes de Linz. Com o objectivo de melhorar as condições de vida e fortalecer a identidade local sem prejudicar o nível de sustentabilidade característico das construções tradicionais, o projecto foi desenvolvido por jovens arquitectos do Bangladesh com o intuito de estes posteriormente usarem o conhecimento adquirido noutras regiões, e construído por artesãos locais, para que continuarem a usá-los para construir na região à medida que esta se desenvolve.

Nestes projectos, devido aos limitados recursos, quer orçamentais, quer de materiais, teve que haver uma grande concentração nas necessidades básicas dos clientes, e um grande engenho no projecto de conceitos acessíveis à população rural, tanto a nível de compreensão como de concretização. Os projectos e a investigação iam sendo feitos à medida que a construção crescia, nunca tendo sido feitos desenhos rigorosos no sentido clássico, e sendo os

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

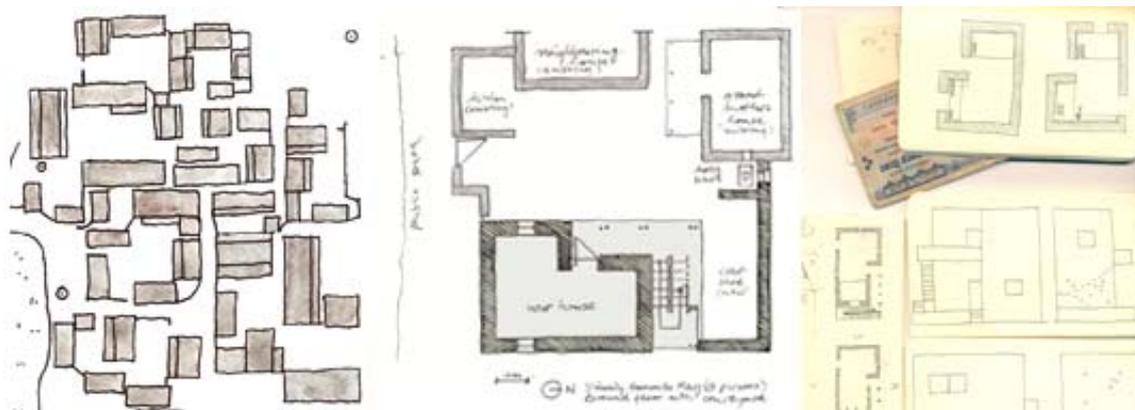


Fig. 67 – Desenhos como meio de comunicação



Fig. 68 - Ripas de bambu encastradas na parede que previnem a sua erosão pluvial

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

detalhes desenvolvidos *in loco* usando apenas blocos de notas ou a própria terra como meio de comunicação para os desenhar e transmitir, constituindo assim um processo contínuo, dinâmico e flexível (Fig.67).

Mais uma vez, se conjugam estratégias vernaculares e modernas. A construção é feita com materiais locais reutilizáveis (terra) ou facilmente renováveis (bambu), as construções desenvolvem-se em dois andares como medida para poupar espaço que pode ser aproveitado para a agricultura, continuando as cozinhas e as latrinas a ser separadas da habitação principal, e são conjugadas janelas de vidro nos vãos com pequenas aberturas para ventilação transversal e isolamento com fibra de coco na cobertura como forma de atingir um conforto térmico interior.

No que diz respeito a inovações técnicas, estes projectos foram particularmente felizes. As fundações foram feitas em terra compactada, tendo-lhes sido acrescentada uma fina camada de *ferrocimento* e uma tela impermeabilizante para impedir a entrada de pestes na casa e a subida de humidade por capilaridade para as paredes (Fig.59), e estas, mais uma vez, foram reforçadas com palha para lhes conferir uma maior coesão. Para diminuir a velocidade da água que escorre pela parede, diminuindo assim a erosão pluvial, fileiras horizontais de pequenas peças de bambu foram incorporadas na sua superfície exterior (Fig.68), e nas estruturas de bambu usadas, comparativamente com os anteriores projectos, e sempre que possível, as cordas de nylon foram substituídas por cordas de fibra de coco, e as cavilhas de ferro substituídas por outras em bambu, diminuindo deste modo ao mínimo possível o recurso a materiais importados.

75

3.3.7. Conclusão

O edifício da METI School, mostrou ser um modelo perfeitamente plausível de ser levado a cabo posteriormente, aquando do desenvolvimento da vila, e até mesmo de ultrapassar as suas fronteiras para aldeias vizinhas com contextos semelhantes, como se pode comprovar com intervenções que

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

se seguirem, como a DESI School e as três habitações em Rudrapur e Vinshnupur. Este modelo parte dos tipos de construções tradicionais já existentes e dos materiais localmente disponíveis, e submete-os à interpretação e reflexão de arquitectos ocidentais profissionais com conhecimentos teóricos mais evoluídos, resultando na sua evolução, ou seja, numa arquitectura local melhorada. Pelo facto do projecto ser praticamente feito à medida que a obra cresce, quase que numa lógica de tentativa e erro, com uma aprendizagem e troca de conhecimentos mutua entre os habitantes locais e os arquitectos profissionais, os conhecimentos adquiridos mostram-se lógicos aos olhos dos habitantes locais podendo facilmente ser replicados. Também sem a necessidade da importação de recursos, valendo-se apenas de materiais e mão-de-obra local, mesmo que submetida a uma formação ou capacitação nas novas técnicas, conseguem-se construções igualmente económicas, com maior qualidade, mais duráveis e mais confortáveis. Com estas vantagens revaloriza-se o uso de materiais locais que vinham perdendo valor aos olhos dos habitantes locais, devolvendo-lhes desse modo a sua identidade original e o orgulho na sua cultura. Ao mesmo tempo a economia local é dinamizada através de um menor investimento em materiais importados, e de um maior investimento em materiais e mão-de-obra locais.

Deste modo, todos os factores de verificação no início deste capítulo expostos são preenchidos.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

4. CONCLUSÃO

O objectivo desta dissertação era ver de que modo a arquitectura poderia contribuir para o desenvolvimento sustentável de comunidades rurais de países em desenvolvimento.

O problema é que a maioria das intervenções têm apenas em vista a melhorias das condições de vida, resolvendo os problemas imediatos, do modo aparentemente mais célere, prático e económico possível, recorrendo às técnicas construtivas recorrentes nos países desenvolvidos, como por exemplo o betão armado, estrutura metálica, tijolo, bloco pré-fabricado de cimento, chapa ondulada, etc., esquecendo-se no entanto, que estes recursos nem são compreendidos pela população, tão pouco esta tem possibilidades económicas e técnicas para ter acesso a eles, impedindo tanto a sua manutenção, como a sua evolução, não prevendo desse modo o desenvolvimento da comunidade intervencionada e tornando todo o esforço estéril.

Por estes motivos se busca o desenvolvimento sustentável. Esta sustentabilidade abrange componentes da arquitectura como a cultural, social, económica e ambiental da arquitectura.

Por forma a caminhar em direcção a esse desenvolvimento, as comunidades em questão deverão ter pelo menos condições de habitabilidade, de saúde, de educação, e oportunidades de emprego que lhes permitam ter uma base de partida estável. Quanto às questões de habitabilidade, saúde e educação, o papel da arquitectura será providenciar as infra-estruturas necessárias, enquanto que, na questão do emprego, terá ter um papel ainda mais preponderante e com repercussões na esfera da economia, que é, através da capacitação na construção das infra-estruturas mencionadas, a possibilidade de criação de uma nova actividade geradora de rendimento.

Para isto, propôs-se uma abordagem *Global*, em que se conjugam materiais e técnicas construtivas assim como distribuições programáticas, vernaculares e modernas, ou, locais e globais, de forma a preservar a identidade local, ao mesmo tempo que, gradualmente, se integra essas comunidades na sociedade global, gerando novas linguagens arquitectónicas,

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

contemporâneas e simultaneamente adaptadas ao grau de desenvolvimento das sociedades que as recebem.

Através do recurso a materiais localmente acessíveis, seja no meio natural envolvente ou no mercado local, a técnicas construtivas locais, globais, ou mistas e completamente inovadoras, mas sempre compreendidas pela população, e a mão-de-obra local, possibilita-se e dá-se todas as ferramentas necessárias para um desenvolvimento sustentado e sustentável, dinamizando ao mesmo tempo a economia local, pelo facto do investimento em material e mão-de-obra ser feito localmente.

Esta estratégia só é possível através de um contacto e um diálogo, permanente e de proximidade, entre arquitecto e comunidade. Deste modo, quer as necessidades quer as possibilidades de resposta a estas são mais facilmente apreendidas, possibilitando uma resposta mais pertinente ao problema em questão. Fruto dessa estreita comunicação, resulta uma aprendizagem mútua, quer do arquitecto, no que respeita a especificidades culturais da comunidade intervencionada e às suas técnicas tradicionais, quer da comunidade, no que respeita a técnicas pertinentes e proveitosas, e a práticas comuns em países desenvolvidos passíveis de serem absorvidas (como por exemplo práticas de saúde e higiene), motivando assim uma evolução pessoal e comunitária conjunta, proveitosa para ambas as partes.

Comparando os diferentes casos de estudo, pode ver-se que houve diferentes graus de incidência nos diferentes pontos-chave propostos. No caso da intervenção no Gana, os esforços investidos foram mais no sentido da sensibilização através de palestras e workshops, tentando com que houvesse o maior envolvimento possível, quer de população, quer de organizações locais, não se dando tanta relevância à construção de modelos, nem à sua adaptação tipológica aos modelos locais. Esta estratégia pode não se ter mostrado o mais bem sucedida possível a nível de qualidade arquitectónica dos modelos construídos, mas não deixou de mostrar bons resultados no que diz respeito à quantidade de intervenções e construções posteriormente levadas a cabo por parte de algumas das organizações participantes.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Já no caso da intervenção no Burkina Faso, o investimento de esforços em campanhas de sensibilização da população, não foi o melhor, tendo isto tido consequências pontuais a nível de cumprimento de prazos pré-estabelecidos na calendarização. No entanto, ao serem usadas duas técnicas distintas, uma que usa apenas recursos materiais e técnicos locais, e outra que incorpora práticas de construção modernas, pode comparar-se ambas, concluindo que a primeira é consideravelmente mais económica no geral (menor investimento em material e maior em mão-de-obra), mas que por não ter havido uma campanha de sensibilização tão incisiva, não se mostrou tão proveitosa, tendo sido substituída numa segunda fase pela estratégia que aposta na incorporação de técnicas ocidentais. Deste modo prescindiu-se um pouco, quer da sustentabilidade económica, quer da cultural, em prol da social, pois esta mostrou um maior contentamento, ao participar menos na obra e obter resultados mais semelhantes aos modelos ocidentais.

Por último, o exemplo asiático exposto, é o que, na minha opinião, dá uma resposta mais equilibrada nos aspectos social, cultural, económico e ambiental. Este parte das técnicas e materiais já usados normalmente, implementando pequenas variações construtivas que em muito melhoram, quer a qualidade das construções, quer as condições de habitabilidade que até aí eram habituais. Como prova do sucesso da METIschool, tem-se as intervenções que se seguiram, continuando a evolução das técnicas usadas na primeira, ainda com mais inovações, desta feita, também a nível tipológico.

O essencial é munir as populações de conhecimentos que sejam lógicos e aplicáveis no contexto em que se inserem, e acima de tudo, que sejam compreendidos, para que possam ser usados livremente no caminho da sua evolução.

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

5. ANEXOS

Anexo 1

ACTIVIDADES	CRONOGRAMA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A.1. Diseñar los edificios dando repuesta al programa funcional y redactando el proyecto arquitectónico, a partir de la información recogida durante la misión exploratoria relacionada con las necesidades de la contraparte y las posibilidades constructivas del país.	■	■														
A.2. Trabajar sin empresa constructora intermediaria, con contratación directa de los trabajadores y suministradores locales, con especial atención a la mejora de las técnicas constructivas sostenibles.		■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■
A.3. Construcción en cada uno de los cuatro poblados de: 1 aula, 1 biblioteca, 6 letrinas, 1 casa director en una primera fase			■	■	■	■	■	■								
A.4. Construcción en cada uno de los cuatro poblados de: 2 aulas restantes, 1 almacén, 2 casa de profesores en una segunda fase.										■	■	■	■	■	■	■
A.5. Adquirir localmente el equipamiento y contratar localmente la ejecución del mobiliario.							■	■							■	■
A.6. Diseñar la instalación de iluminación eléctrica basándose en energía solar, adquirir localmente los componentes y gestionar la instalación.					■	■	■	■				■	■	■	■	■
A.7. Elaborar un manual básico de mantenimiento de la instalación eléctrica y formar una persona responsable en cada poblado.							■	■							■	■
A.8. Elegir y contratar l'empresa que realizará la campaña de geofísica y las perforaciones previstas de pruebas hidrogeofísicas.		■	■													
A.9. Perforar el pozo en cada una de las escuelas.			■	■	■	■										
A.10. Supervisar el trabajo: Control hidrogeológico de los sondeos y dirección de las pruebas de bombos.		■	■	■	■	■										
A.11. Edificar las protecciones de los entornos de los pozos.							■	■								
A.12. Formar un comité de mantenimiento de los pozos con el soporte de un formador a cargo de Petit a Petit.							■	■								
A.13. Realizar la zona de huerta y reforestación de las escuelas								■							■	■
A.14. Capacitar y organizar un comité para la explotación de las huertas con el apoyo de un formador de Petit a Petit.															■	■

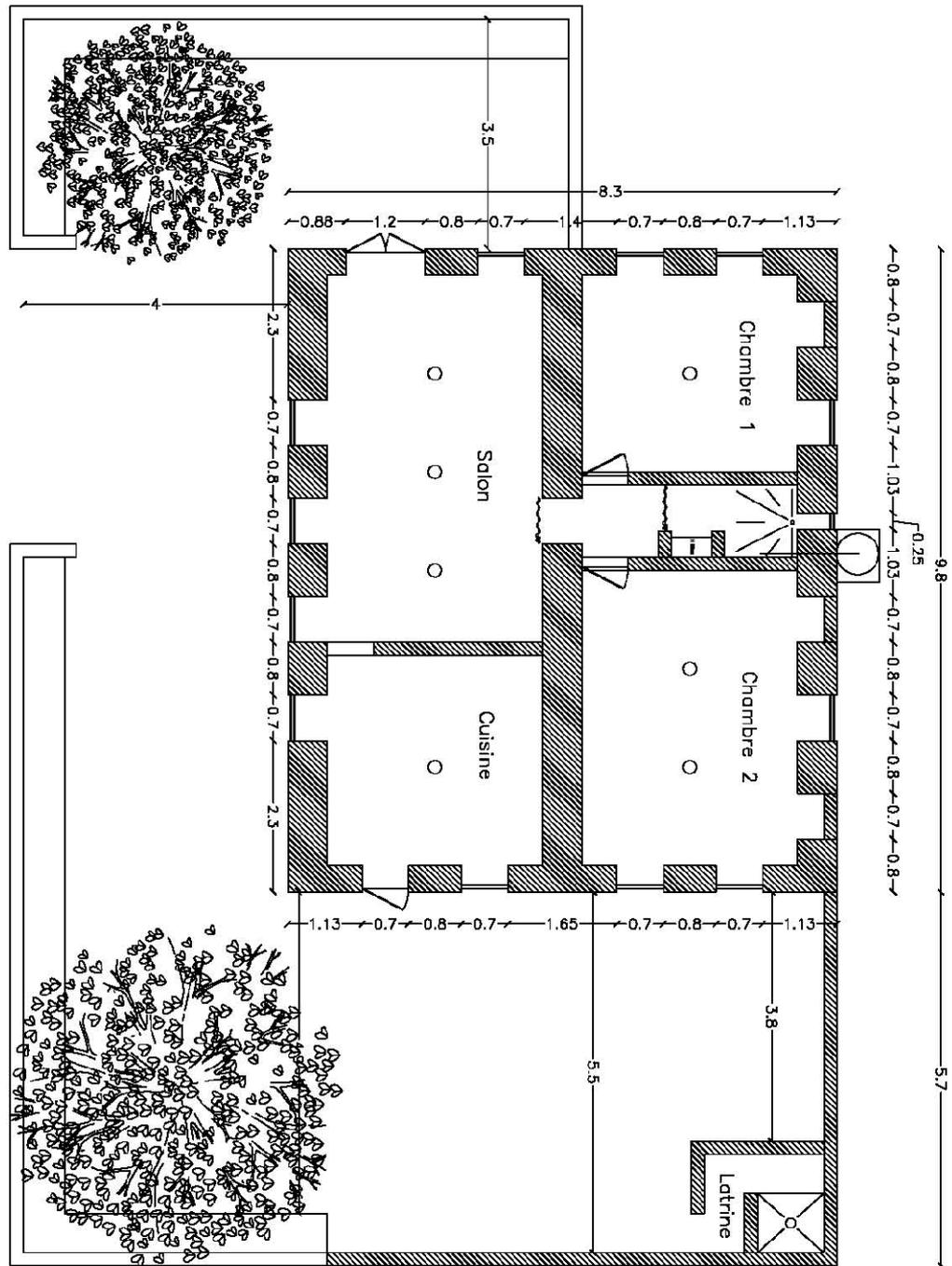
A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Anexo 2

Casa para professor usando o método de abóbada núbia, com duas abóbadas.

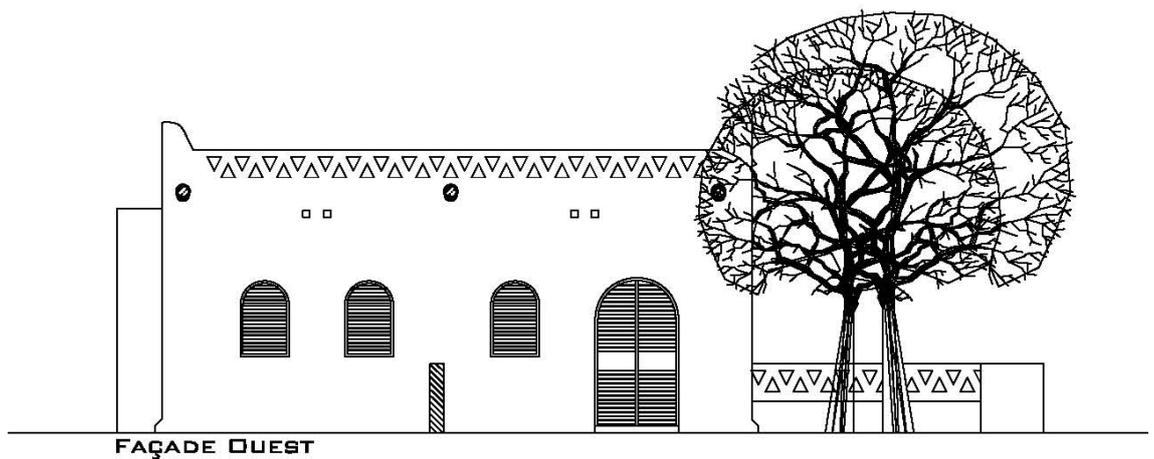
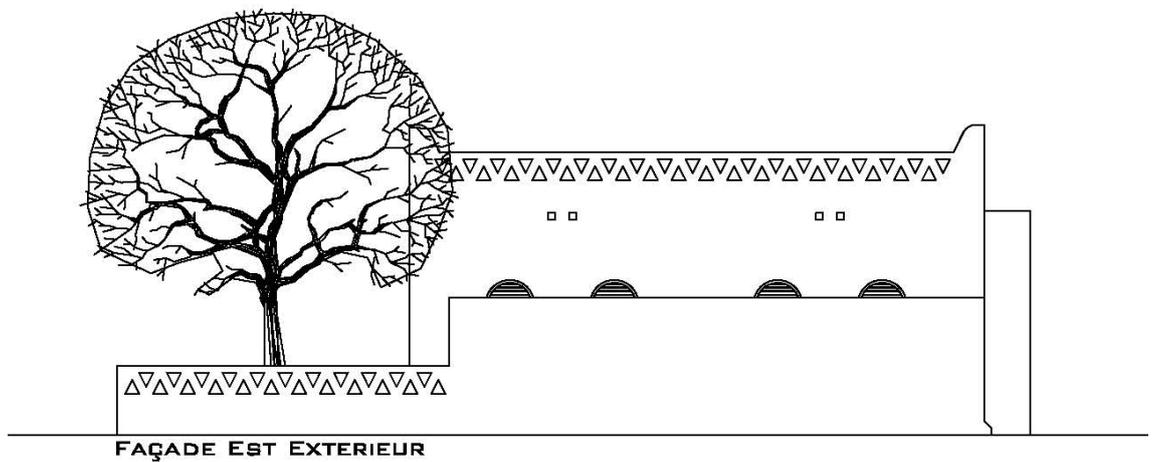
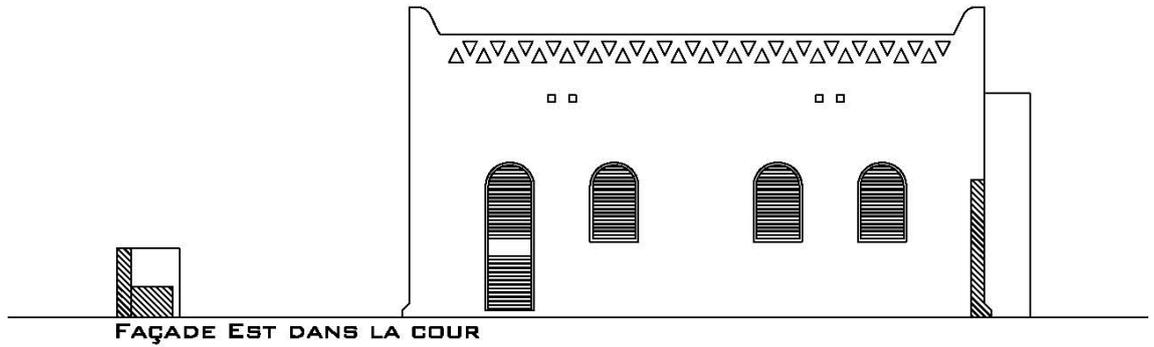
Planta.



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Alçados.



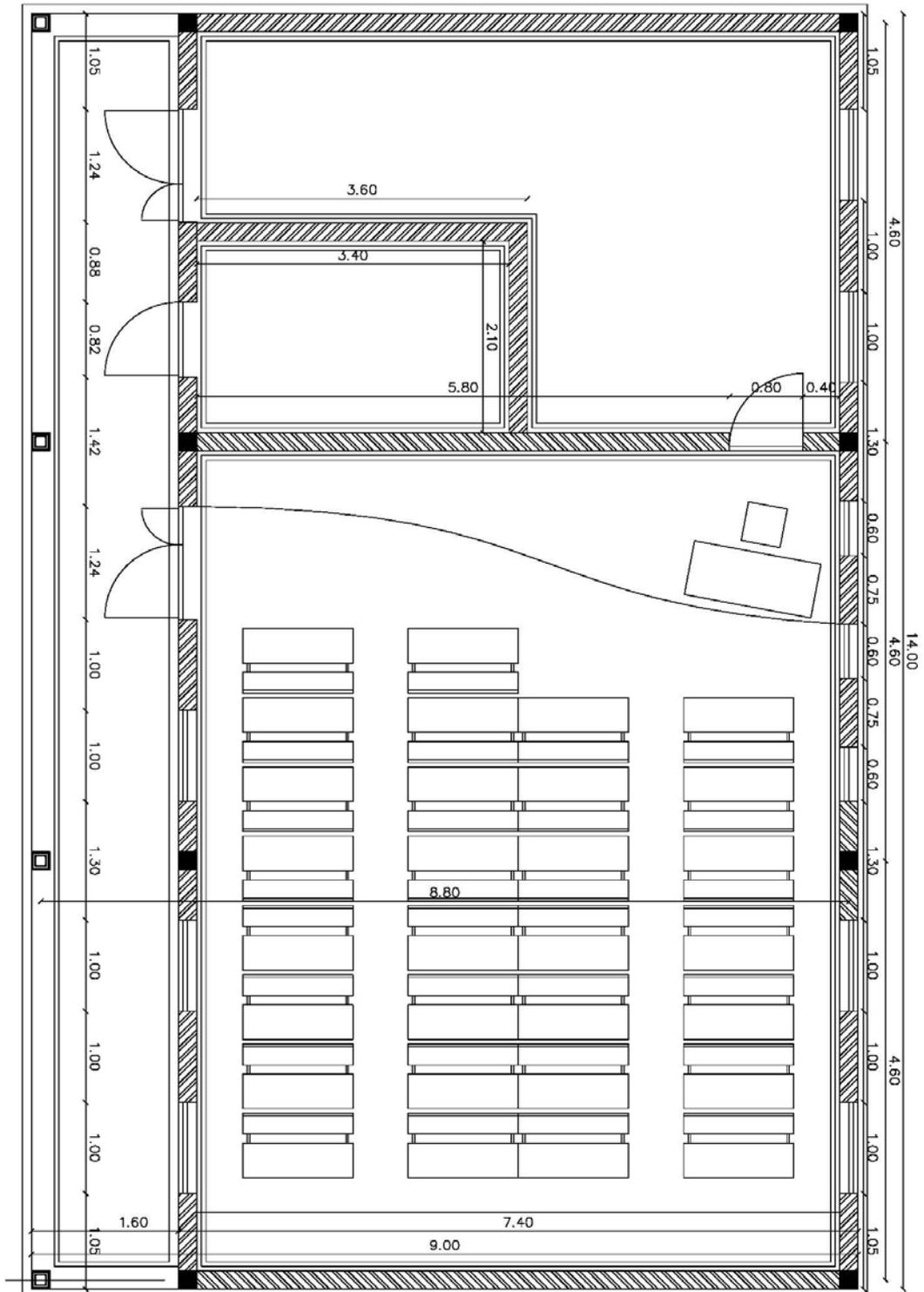
A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Anexo 3

Sala de aula com estrutura em betão armado e paramentos em laterite.

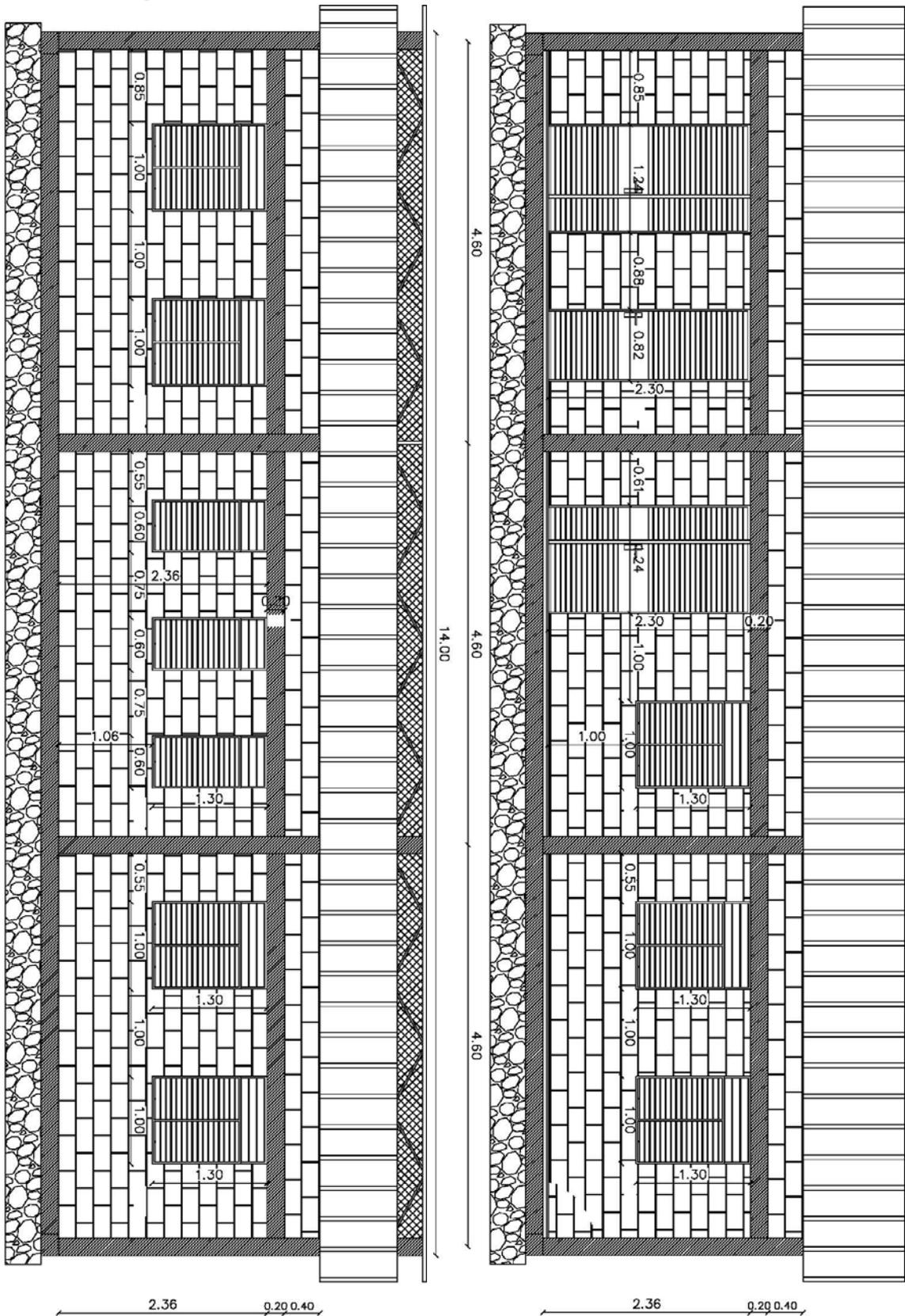
Planta.



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

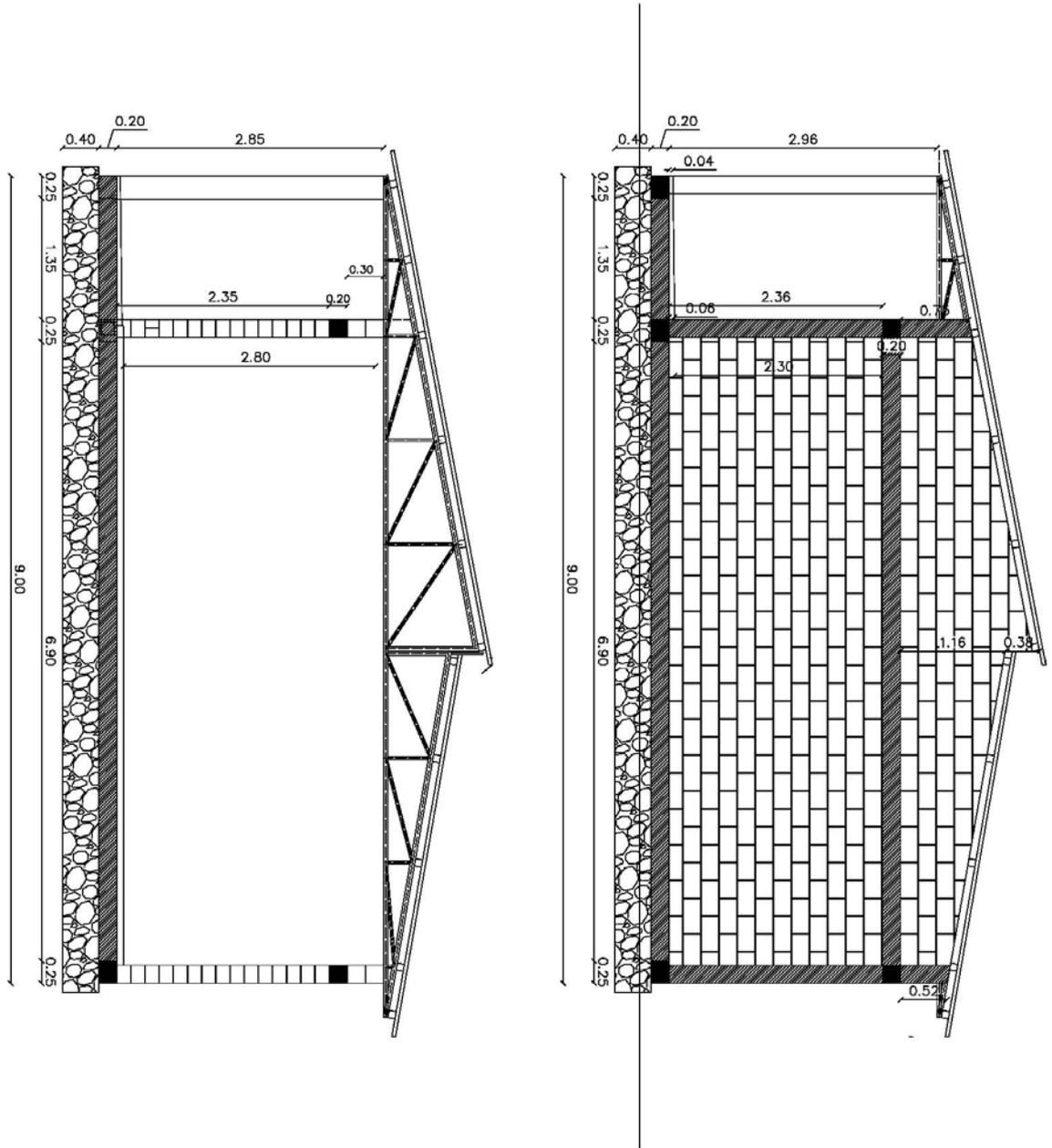
Cortes longitudinais.



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Cortes transversais.



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Anexo 4

Caderno de encargos de uma casa usando a técnica de abóbada núbria:

Maison 2 voûtes		Unité	Deguele	Prix-U	Total 2008	Total 2009 (+ 10%)
Maçonnerie					164.750	181.225
Briques	Adobe		4500	20	90.000	99.000
	Coffrage	0,7	0	8.250	0	0
		1,2	0	16.000	0	0
		2	0	12.000	0	0
Chappe	Sac de ciment CPA 45		13	5.750	74.750	82.225
Dalles	Fer de 10					
	Sac de ciment CPA 45					
Menuiserie					19.800	21.780
	Planche de 6m	Planche	3	6.600	19.800	21.780
	Barriques		0	7.500	0	0
	Moules à briques	Grd	0	1.500	0	0
		Pet	0	1.500	0	0
Ouverture					458.500	504.350
	Porte de 120	Pièce	1	80.000	80.000	88.000
	Porte de 70	Pièce	1	42.500	42.500	46.750
	Porte iso	Pièce	3	15.000	45.000	49.500
	Fenetres de 70	Pièce	12	23.000	276.000	303.600
	Fenetres de 25	Pièce	1	15.000	15.000	16.500
Toiture					66.000	72.600
	Bache plastique	m	60	450	27.000	29.700
	Poterie Haute	U	8	1.000	8.000	8.800
	Echelle	U	1	25.000	25.000	27.500
	Gouttières	U	3	2.000	6.000	6.600
Peinture					196.500	216.150
Finition Agregat	Materiel	U	1	77.500	77.500	85.250
	MO	U	1	69.000	69.000	75.900
			1	50.000	50.000	55.000
	Sable	m ²			0	0
	Gravier	Charrette			0	0
Total Materiaux					905.550	996.105
Total Fcfa					905.550	996.105
Total Euro					1.380,50	1.518,55

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Anexo 5

Orçamento de uma sala de aula com estrutura de betão armado, paredes em blocos de laterite e cobertura metálica:

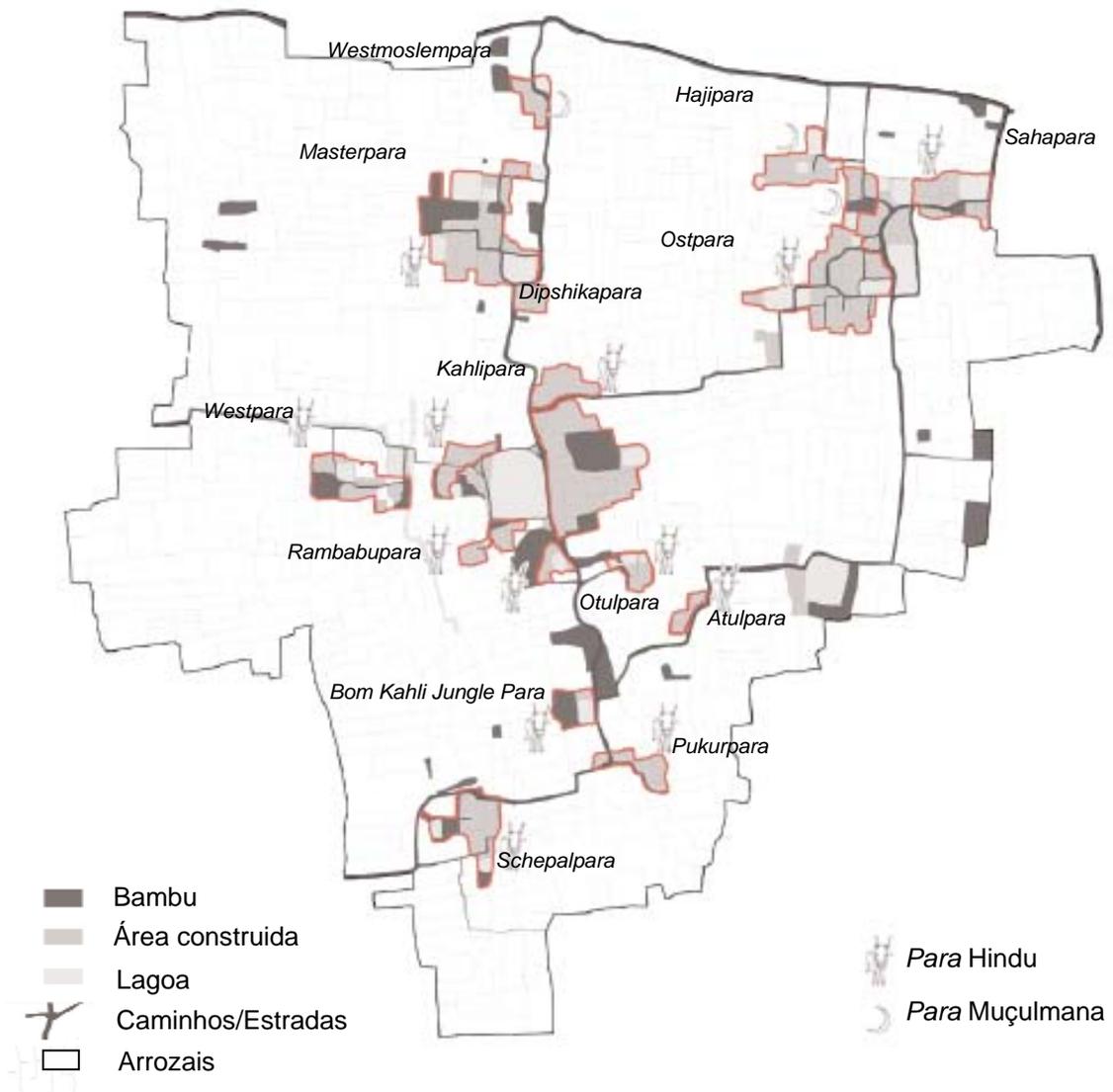
Classes simple en Laterite		Unité	Quantité	Prix Unité	Total 2008	Total 2009 (10%)
Maçonnerie					961.250	1.057.375
	CPA 45 Côte d'Ivoire	Sac	135	6.000	810.000	891.000
	Briques latirite	U	2000	75	150.000	165.000
	Claustra	U	5	250	1.250	1.375
Ferrailage					229.050	251.955
	Fer de 6 (étrier)	Barre (12 m)	31	1.500	46.500	51.150
	Fer de 8	Barre	12	2.700	32.400	35.640
	Fer de 10	Barre	24	4.250	102.000	112.200
	Fil de fer recuit	Rouleaux	6	1.500	9.000	9.900
	Grillage gros	m ²	2	4.000	8.000	8.800
	Grillage fin	m ²	1	1.150	1.150	1.265
MO	Confection ferrailage		1	30.000	30.000	33.000
Menuiserie					74.000	81.400
	Planche de 6m	Planche	5	6.600	33.000	36.300
	Sciage		0,5	1.000	500	550
	Pointes de 8	Carton	0,35	30.000	10.500	11.550
MO	Confection coffrage		1	30.000	30.000	33.000
Toiture					660.763	726.839
Tôles	Tôles bac de 6m (19u)	m	78	2.750	214.500	235.950
	Tôles bac de 4,45m(19u)	m	57,85	2.750	159.088	174.996
	Tôles faitières	U	7	6.000	42.000	46.200
Bois	Chevron 8x8 de 5m(23u)	m	115	1.100	126.500	139.150
	Chevron 6x6 de 5m(1u)		5	800	4.000	4.400
	Planche de 6m	Planche	1	6.600	6.600	7.260
Divers	Sel	sac	0,35	4.500	1.575	1.733
	Crochets	U	450	150	67.500	74.250
	Fer d'attache	Rlx	1	4.000	4.000	4.400
MO	Installation toiture	U	1	35.000	35.000	38.500
Ferme métal					450.000	495.000
	Ferme	U	1	450.000	450.000	495.000
	Consol grd	U	3	0	0	0
	Consol Pet	U	3	0	0	0
	Consol faitières	U	3	0	0	0
	Aération 460x40	U	3	0	0	0
Huisserie					195.000	214.500
Porte	Porte 120x215	U	1	65.000	65.000	71.500
	Porte 80x215	U	0	35.000	0	0
	Porte iso 80x210	U	1	11.500	11.500	12.650
Fenêtres	Fenêtre 100x100	U	5	15.000	75.000	82.500
	Fenêtre 60x100	U	3	7.000	21.000	23.100
Grilles	Aération 20x40	U	3	7.500	22.500	24.750
Outils					186.600	205.260
	Serre-joint	U	1	15.000	15.000	16.500
	Baguette guide mur	U	1	4.000	4.000	4.400
	Baguette joint sol	U	1	1.500	1.500	1.650
	Brouette	U	2	15.000	30.000	33.000
	Sceau	U	2	1.500	3.000	3.300
	Barrique	U	3	7.500	22.500	24.750
	Pelles	U	2	2.650	5.300	5.830
	Pioches	U	2	2.650	5.300	5.830
				0	0	0
Finitions			1	100.000	100.000	110.000
Contrat MO					345.000	379.500
	Chef de chantier		1	135.000	135.000	148.500
	Maçon		2	50.000	100.000	110.000
	Manœuvre		3	20.000	60.000	66.000
	Frais de bouche		1	50.000	50.000	55.000
Peinture					236.000	259.600
	Matériel	U	1	126.000	126.000	138.600
MO		U	1	110.000	110.000	121.000
Total Materiaux					3.337.663	3.671.429
5% d'imprévu					166.883	183.571
Total Fcfa					3.504.546	3.855.000
Total Euro					5.342,65	5.876,91

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Anexo 6

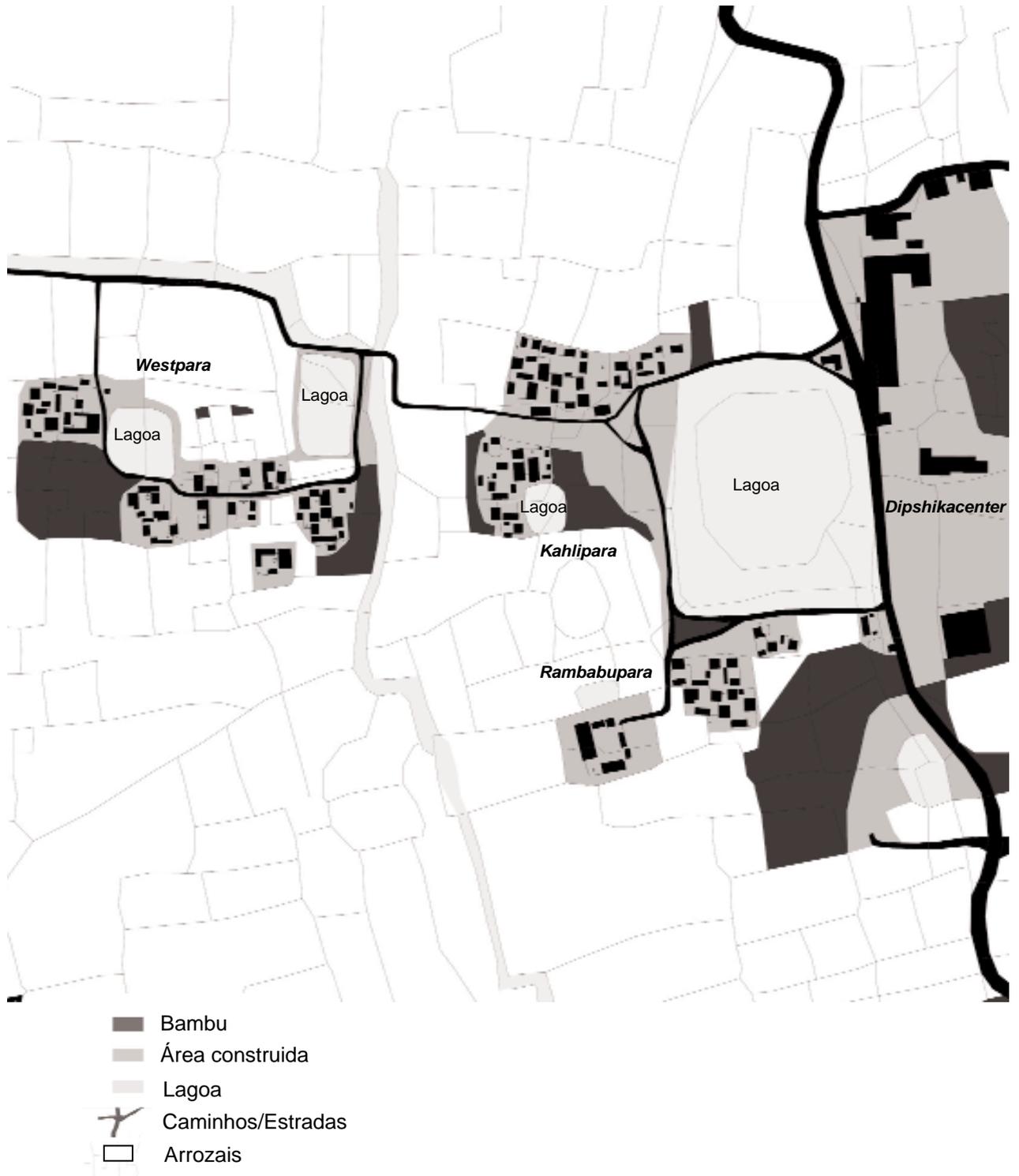
Paras de Rudrapur



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

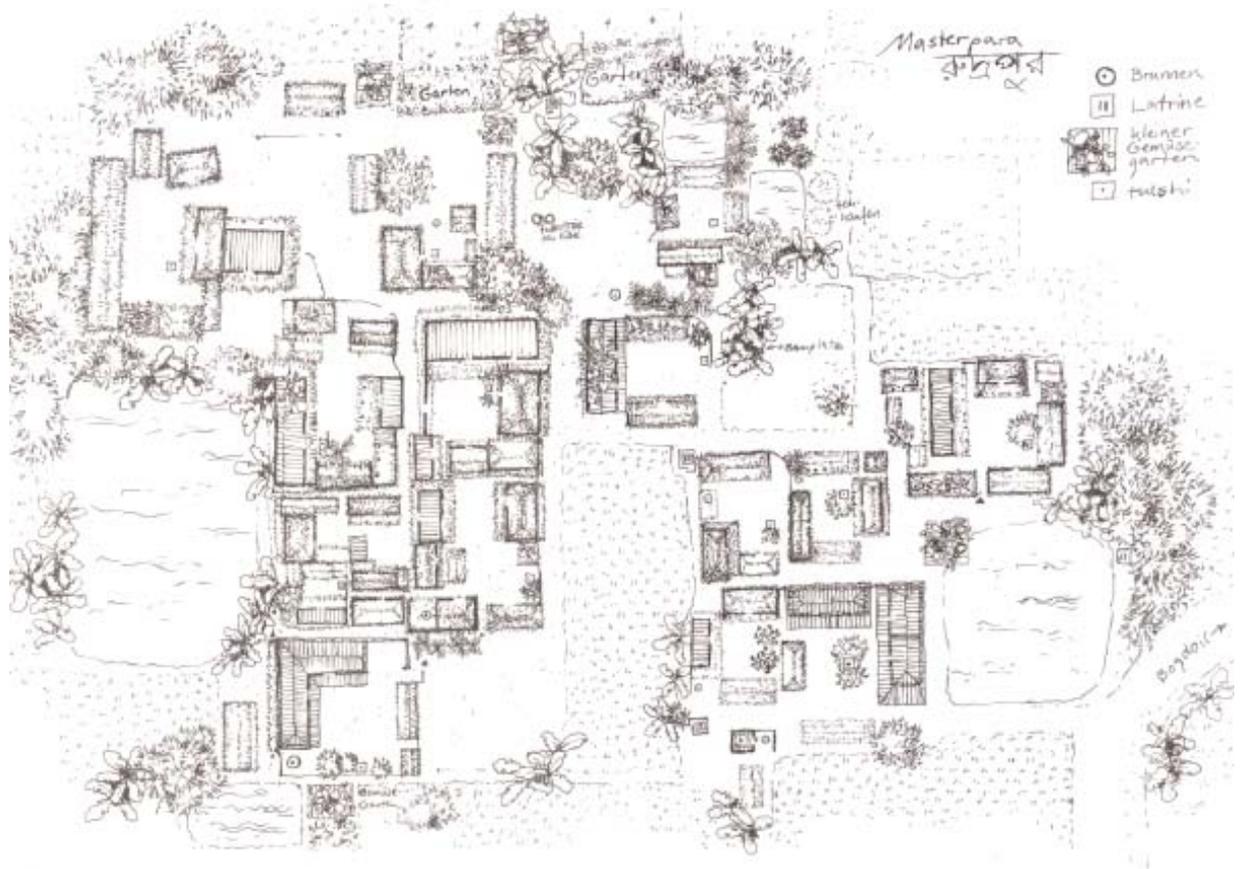
Westpara, Kalipara, Rambabupara e Dipshikacenter



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Masterpara



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Anexo 7

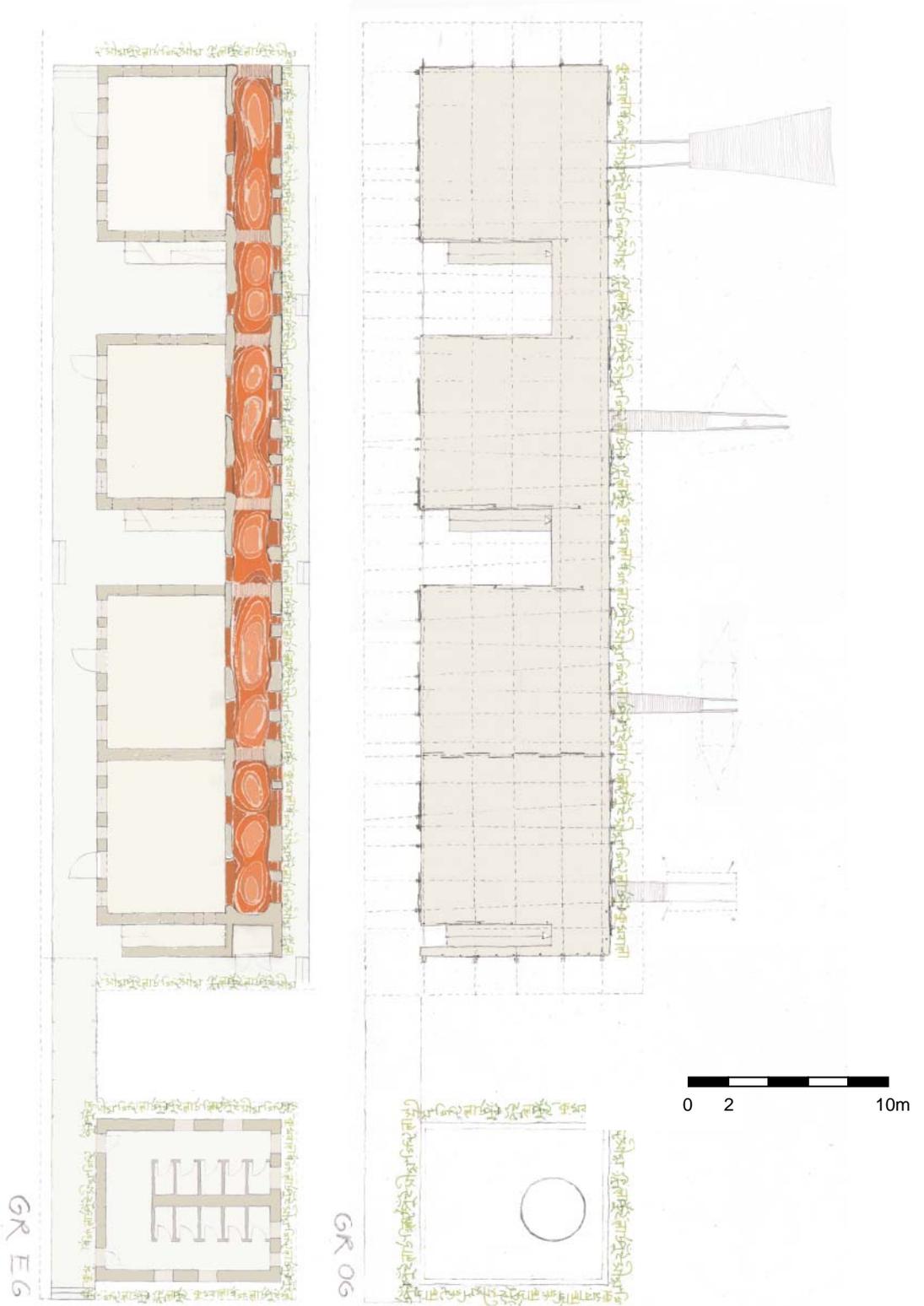
Planta de implantação



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Plantas METIschool



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

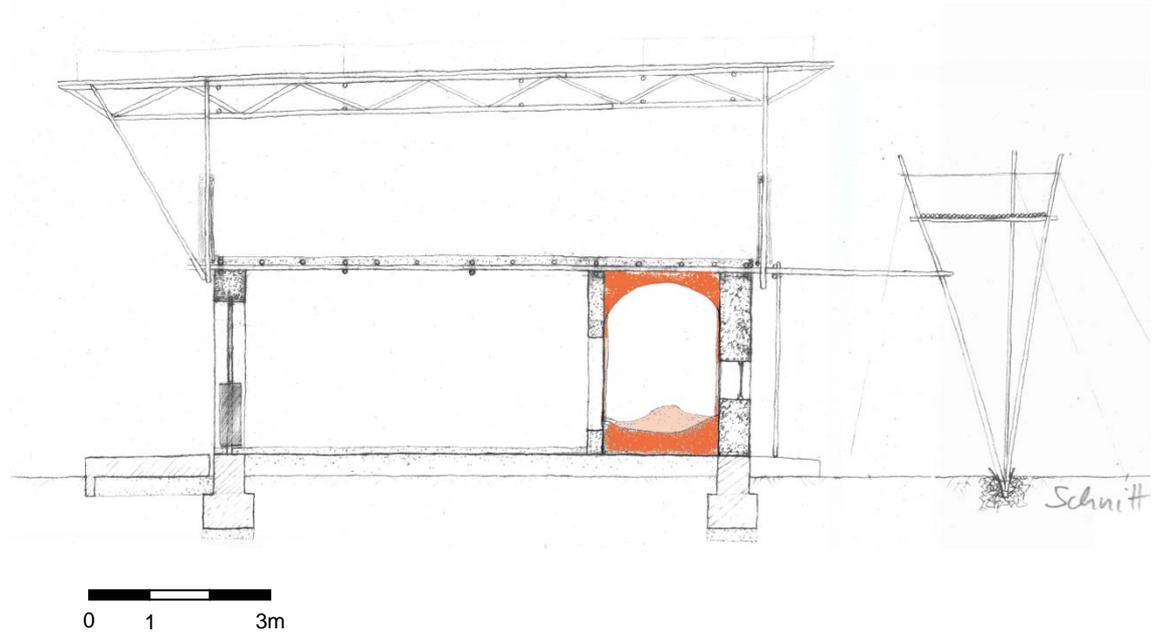
Alçados e Corte longitudinal



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

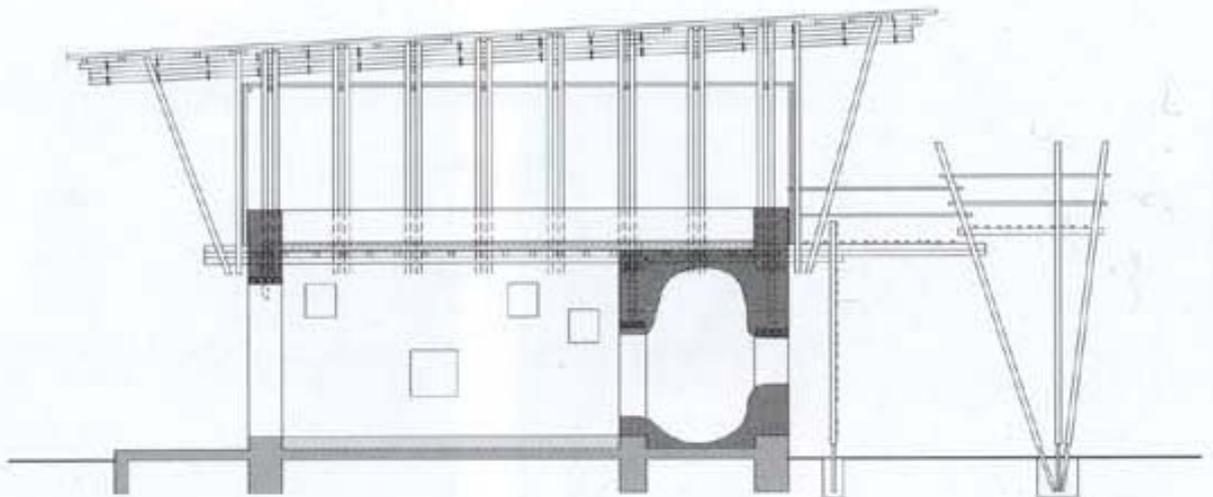
Corte construtivo



Os desenhos até aqui apresentados neste anexo são da autoria de Anna Heringer, e retirados do seu projecto de fim de curso na Kunstuniversität Linz, no entanto, em obra não se realizaram de acordo com os mesmos. Por esse motivo se apresentam de seguida desenhos mais recentes e fiéis face à obra construída.

94

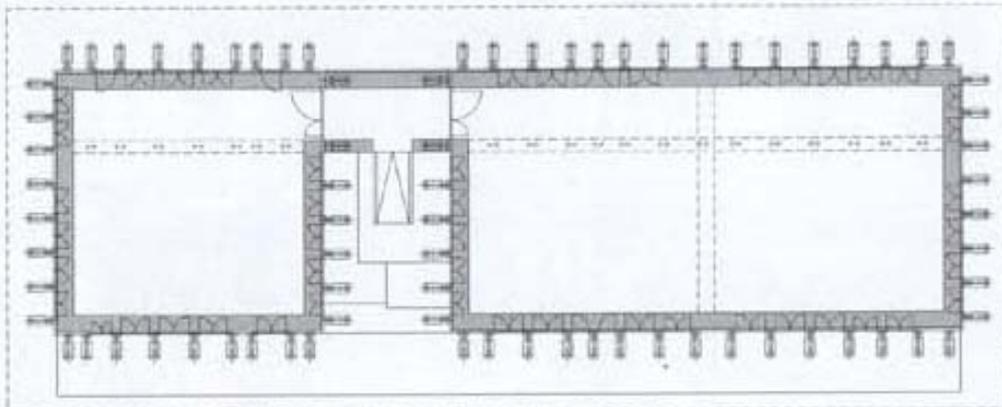
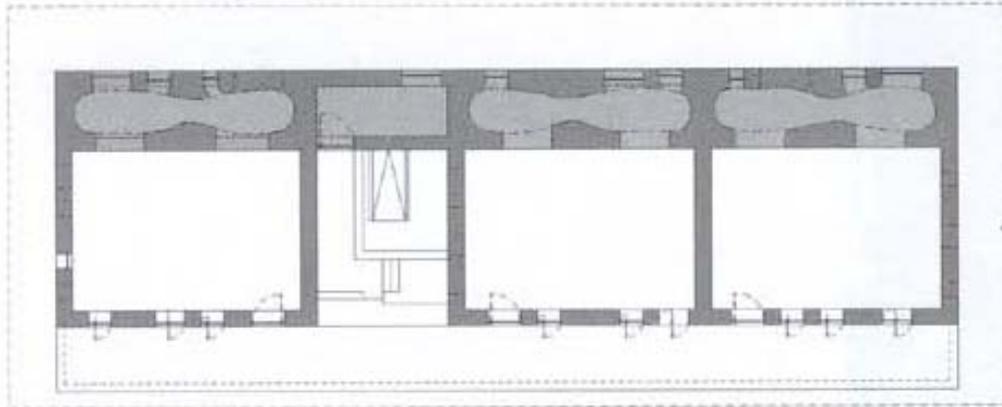
Corte transversal.



A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

Plantas do piso térreo e do 1º piso



0 2 10m

6. BIBLIOGRAFIA

Agència Catalana de Cooperació al Desenvolupament - **Guia básica segunda fase del proyecto. Mejora de la red educativa en la zona rural de Karangasso-Vigué. Región de Bobo-Dioulasso.** Acessível na sede dos ASF-ES, Barcelona, Espanha.

AHLAVA, Antti – **Architecture in Consumer Society** [em linha]. Helsinki: University of Art and Design Helsinki. Novembro 2002. Doctoral Dissertation. [Consult. 2009-11-13]. Disponível em WWW: < URL: <https://www.taik.fi/kirjakauppa/images/3c7f42e959cd4439c3f4f07366b6faba.pdf> >. ISBN 951-558-110-9

AMARATUNGE, Sampath; SHIRATAKE, Yoshiharu – **Empirical Evidence of Small Scale Industries in The Third World** [em linha] Japan: Fac. Agr., Saga University, 2001. [Consult. 2009-07-01]. Disponível em WWW: <URL:<http://rms1.agsearch.agropedia.affrc.go.jp/contents/JASI/pdf/academy/64-1676.pdf>> N° 86, p. 31-46

CRATerre – **EARTH ARCHITECTURE IN UGANDA: Pilot Project in Bushennyi 2002-2004** [em linha]. France: CRATerre Editions, Janeiro 2005. [Consult. 2008-11-16]. Disponível em WWW: <URL: <http://terre.grenoble.archi.fr/livresPUBLI.php>>. ISBN 2-906901-36-9. Disponível em

CRATerre – **Sustainable Rural Housing: Navrongo-Bolgatanga, Ghana 2002-2006** [em linha]. France: CRATerre Editions, Maio 2007. [Consult. 2008-11-16]. Disponível em WWW: <URL: <http://terre.grenoble.archi.fr/livresPUBLI.php>>. ISBN 2-906901-49-0

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

CORTÉS LOPÉZ, Erika Marlene – **Transdiscipline vs. Culture loss** [em linha]. [S.l.: s.n.]. [Consult. 2009-10-30]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.tii.se/reform/inthemaking/files/p25.pdf>>

ESPAÑA, Arquitectos Sin Fronteras – **Formulario Karangasso**. Acessível na sede dos ASF-ES, Barcelona, Espanha.

FARJADI, Homa – Architecture Retimed. In The Aga Khan Award for Architecture – **INTERVENTION ARCHITECTURE: Building for Change**. London: I.B.Tauris & Co Ltd, 2007. ISBN 978-1-84511-673-6. p. 176-177

FATHY, Hassan – **ARQUITECTURA PARA OS POBRES: Uma experiência no Egipto rural**. 1ª ed. Lisboa: Argumentum; Lisboa: Dinalivro, Novembro de 2009. Tradução de: Joana Pedroso Correia. ISBN 978-972-576-550-0

FATHY, Hassan – Architecture and Environment. In **The Arid Lands Newsletter** [em linha]. Tucson: Office of Arid Lands Studies, The University of Arizona. [Consult. 2009-10-09]. Disponível em WWW: <URL: <http://ag.arizona.edu/oals/ALN/aln36/Fathy.html>> ISSN 1092-5481. Nº.36 (1994)

HERINGER, Anna – **Village study in Rudrapur: “Place – Relationships – Functions”**. Linz: University of Art and Design. 2002. Phd. Acessível na University of Art and Design, Linz, Austria

IZEMBART, Helene; LE BOUDEC, Bertrand – **Waterscapes: Using Plant Systems to Treat Wastewaters**. Spain: Editorial Gustavo Gili SA, Maio 2003. (Land & Scape Series) ISBN 978-84-252-1886-6

A Arquitectura no Desenvolvimento Sustentável

Proposta para Comunidades Rurais de Países em Desenvolvimento
Luís Miguel Santos

KARA, Hanif – Cults of Collaboration. In The Aga Khan Award for Architecture – **Architecture and Polyphony: Building the Islamic World Today**. London: Thames & Hudson Ltd, 2004. ISBN 0-500-28533-0. p. 144-145

NAVRONGO-BOLGATANGA. Bishop, 2004 - (Lucas Abadomloora) [et al.] – **NAVRONGO CATHEDRAL: The merge of two cultures** [em linha]. France: CRATerre Editions, Setembro 2004. [Consult. 2010-05-18]. Disponível em WWW: <URL: <http://terre.grenoble.archi.fr/livresPUBLI.php>>. ISBN 2-906901-34-2

OLIVER, Paul – **Dwellings: The Vernacular House World Wide**. London: Phaidon Press Limited, 2003. ISBN 978-0-7148-4793-1

ÖRNEK, Yusuf – **Globalization and Cultural Identity** [em linha]. [S.l.: s.n.]. [Consult. 2009-10-30]. Disponível em WWW: <URL: http://www.studienkreis.org/common/news/referat_oerneke.pdf>

98

SADRIA, Modjtaba – Many Modernities. In The Aga Khan Award for Architecture – **INTERVENTION ARCHITECTURE: Building for Change**. London: I.B.Tauris & Co Ltd, 2007. ISBN 978-1-84511-673-6. p. 170-171

SANTOS, Davide; BRITO, Cláudio – **Tratamento de Efluentes por Processos Naturais** [em linha]. Faro: Escola Superior de Tecnologia. 2001. Trabalho Académico [Consult. 2010-05-03]. Disponível em WWW: <URL: http://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/45/1/11_29.pdf>