

7.1 O projeto do CETHS

7.2 A Casa Verena

7.3 A construção do CETHS

7.4 Investigações das necessidades dos usuários na fase de projeto e avaliação pós-ocupação do CETHS

A PRIMEIRA EXPERIÊNCIA CONSTRUTIVA O Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis

7.1 O projeto

7.1.1 Introdução

Pensou-se o Concurso Internacional sobre Idéias de Projeto, com o tema **Habitções Sustentáveis para Populações Carentes**, realizado em 1995 e promovido pela Associação Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído (ANTAC) e pela Passive and Low Energy Architecture (PLEA), como um indicador inicial balizador de diretrizes de projeto e de alternativas tecnológicas, compatíveis com os princípios de desenvolvimento sustentável.

Orientado pelas diretrizes e alternativas contidas nos resultados do Concurso, o NORIE elaborou uma proposta de pesquisa, para solicitação de recursos à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), encaminhada a Edital do Programa HABITARE, buscando concretizar as idéias inspiradoras geradas pelo Concurso, mediante a implantação de um centro de experimentação, demonstração e educação ambiental.

Basicamente, essa proposta de um centro experimental objetivava colocar em prática o conjunto de princípios e tecnologias sustentáveis propostos, tais como a utilização de materiais de construção de baixo impacto ambiental, o gerenciamento de resíduos líquidos e sólidos, o uso de fontes energéticas sustentáveis e a produção local de alimentos (com a implantação de hortas domésticas e paisagismo produtivo – com plantas comestíveis), ao mesmo tempo em que buscava contemplar, também, questões sociais, econômicas e educacionais.

A proposta foi aprovada, e o NORIE passou a contar, a partir de fevereiro de 1999, com recursos da FINEP e da Caixa Econômica Federal (CAIXA), com a finalidade de desenvolver um projeto executivo para o centro experimental, tendo o projeto de pesquisa recebido o nome de Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis (CETHS). Por ocasião da aprovação da proposta, o grupo coordenador do Programa Habitar deixou explícita a sua preocupação e destacou a importância de que fossem buscadas parcerias que pudessem conduzir à materialização das idéias nela contidas.

À época, pensava-se que essa parceria já havia sido identificada. Conforme referido no capítulo 5, ao final de 1997 ocorrera uma demanda, por parte da municipalidade de Alvorada, por um projeto que requeria respostas alinhadas com os princípios da sustentabilidade. Em resposta a essa demanda, um projeto de pesquisa e ações de extensão fora desenvolvido pelo NORIE e resultara em uma proposta de habitação mais sustentável, a Casa Alvorada. A ex-

pectativa era a de que a parceria para o projeto do CETHS pudesse ser, então, estabelecida com o próprio município de Alvorada, em função das ações ali já desenvolvidas, ampliando a escala de intervenção – da edificação para o conjunto habitacional.

No entanto, até o início de 1999, já contando o NORIE com os recursos do Programa Habitar para o desenvolvimento do projeto, nenhuma manifestação de real interesse pela construção, mesmo do assim denominado protótipo Casa Alvorada ocorrera, apesar de o Projeto Alvorada ter sido concluído e entregue à municipalidade de Alvorada, assim como várias apresentações terem sido realizadas tanto para o Executivo local como para representantes de grupos associativistas que buscavam a moradia própria.

Em função dessa indefinição por parte da municipalidade de Alvorada em implementar ainda que só o protótipo, o NORIE convidou representantes de outras municipalidades da Grande Porto Alegre para que tomassem ciência da proposta da unidade habitacional desenvolvida, que poderia ser o ponto de partida para a implantação do projeto maior, do CETHS. À reunião, que aconteceu em meados de 1999 na sede do NORIE, onde as propostas da habitação e dos resultados do Concurso de Idéias foram apresentadas, compareceram, entre outros, o Prefeito e a Secretária de Planejamento do município de Nova Hartz.

O executivo deste município estava, à época, buscando implantar um conjunto habitacional

no município com recursos do Programa Habitar Brasil, com fundos da CAIXA, e, de imediato, mostrou interesse na implantação de um projeto com as características do que se estava propondo para o CETHS.

As ações desenvolvidas pelo NORIE passaram a ser orientadas, a partir de então, não apenas para desenvolver, para o município de Nova Hartz, um projeto executivo, que era o objetivo da pesquisa proposta encaminhada ao Edital Habitar, mas para implementar o próprio centro experimental - o CETHS. Tendo isso como meta, uma equipe interdisciplinar de projeto foi montada para estudar e propor soluções alinhadas com os princípios de construções mais sustentáveis.

Mais adiante, no ano de 2000, consolidando e tornando formal uma parceria que já se desenvolvera informalmente por dois semestres, foi firmado um convênio entre o NORIE (representado pela Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - FAURGS) e a Prefeitura Municipal de Nova Hartz. O Convênio Nova Hartz estabelecia que o NORIE prestaria consultoria ao município na área de habitação popular; e, mais, colaboraria em serviços de apoio à reelaboração do Plano Diretor do Município, também fundamentando-o em propostas mais sustentáveis. O convênio, assinado em 1º de julho de 2000, explicitava para o NORIE a tarefa de *elaboração e acompanhamento técnico da implantação de projetos de habitação popular, elaborados segundo princípios e tecnologias de baixo impacto ambiental*.

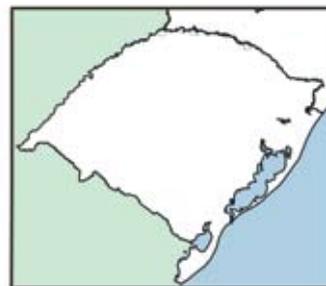


Figura 67 – Localização do Município de Nova Hartz e sua inserção na Região Metropolitana de Porto Alegre

7.1.2 Estudos iniciais

7.1.2.1 Caracterização do Município de Nova Hartz

Nova Hartz pode ser caracterizado como um município de pequeno porte. À época contava com uma população de, aproximadamente, 15.000 habi-

tantes, estando localizada na região metropolitana de Porto Alegre e desta cidade distando aproximadamente 80 km (Figura 67). Possuía uma área municipal de aproximadamente 60 km², com sua sede localizada ao pé de uma serra, com altitude variável entre 20 m e 600 m. A beleza natural da área era evidenciada em vários locais, incluindo-se diversas nascentes de rios, que integram uma rica hidrografia. A utilização intensa de bicicletas por parte da população representava outra característica marcante desse pequeno município. A base de sua economia estava apoiada na indústria do calçado, tal como ocorria em municípios vizinhos.

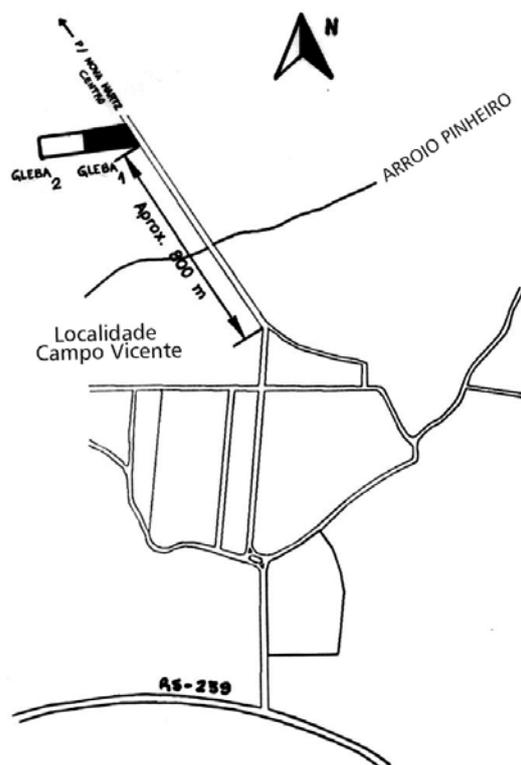
7.1.2.2 A determinação de um local para a implantação do CETHS

Foram feitas várias tentativas no sentido de definir um local para a implantação do projeto demonstrativo. Uma primeira área próxima do centro da cidade chegou a ser cogitada. No entanto, logo após ser avaliada apta para o projeto, ela resultou ocupada por um grupo integrante do Movimento sem Teto. Após um período de expectativa, aguardando sua disponibilização para o projeto, decidiu-se por desconsiderá-la. Uma nova área, de 2,7 ha, surgiu como opção apresentada pela Prefeitura de Nova Hartz, vindo a se constituir no ponto de partida para os estudos de implantação do CETHS. Tal área, denominada pela Prefeitura de Gleba 2 (adjacente a uma outra área, denominada Gleba 1), localizava-se ao sul do município (distrito de Campo Vicente), nas proximidades da entrada principal da cidade (Figura 68). Ambas as Glebas 1 e 2 eram de propriedade da Prefeitura Municipal. No entanto, enquanto a

Gleba 1 já possuía projetos de infra-estrutura urbana aprovados pela Secretaria de Habitação do Estado do Rio Grande do Sul (RS) e pela Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente (FEPAM), a Gleba 2, embora a Prefeitura tivesse a mesma expectativa de utilização, ainda não possuía qualquer projeto concreto.

Dessa forma, começou-se a negociar com a Prefeitura a implantação, na Gleba 2, da proposta de projeto mais sustentável do CETHS, abrangendo desde aspectos referentes à unidade habitacional até aspectos relativos a toda a infra-estrutura urbana da área. Foi colocado como condicionante pela Prefeitura que a implantação na Gleba 2 deveria considerar a localização de uma via, então em fase de projeto, que, futuramente, iria cortar a gleba e se constituiria na nova e principal via de acesso à cidade de Nova Hartz, evitando assim cruzar a área urbana de Campo Vicente.

Afora essa limitação, predefinida pela Prefeitura de Nova Hartz, os alunos do curso de mestrado do NORIE, aos quais foi proposto o desafio de desenvolver os estudos de implantação, deveriam propor conjuntos habitacionais mais sustentáveis, a partir de diretrizes básicas semelhantes às que orientaram o Concurso Internacional de Idéias, como, por exemplo, implantação com uma densidade habitacional de 20 unidades residenciais por hectare, um centro socioeducacional, a gestão dos resíduos gerados na comunidade, a produção local de alimentos, etc. Além disso, as unidades habitacionais deveriam buscar atender às expectativas do Executivo local, de que obedecessem às características do protótipo já a eles apresentado, a Casa Alvorada (SATTLER, 2000).



7.1.2.3 As propostas iniciais de implantação para a Gleba 2

As diretrizes de projeto adotadas para o CETHS, tais como concebidas para a implantação na Gleba 2, representaram o consenso da equipe de projeto, obtido após a realização de uma *charrette*¹ (Figura 69). Os resultados dessa *charrette* específica são apresentados nos Quadros 27, 28 e 29. Essas diretrizes de projeto representaram, então, o ponto de partida para os projetos que seriam concebidos para o município de Nova Hartz.

Figura 68 – Planta de situação das Glebas 1 e 2

Diretrizes gerais
Buscar o máximo aproveitamento dos recursos utilizados
Buscar funções múltiplas para cada elemento
Considerar a natureza como modelo
Servir de base para treinamento de educadores ambientais
Estabelecer vínculos entre a comunidade local e a comunidade maior que a circunda
Respeitar as características culturais e sociais da população

Quadro 27 – Diretrizes gerais de projeto para o CETHS

¹ A charrette constitui um processo interdisciplinar intensivo, envolvendo a participação de uma equipe multidisciplinar, que o NORIE desenvolve na fase inicial de cada novo projeto, com a finalidade de definição de suas diretrizes gerais.



Figura 69 – Apresentação de propostas resultantes da charrette realizada no Rincão Gaia, em novembro de 1999

Entre novembro de 1999 e junho de 2000, a equipe do NORIE trabalhou para transformar em anteprojeto as orientações derivadas da *charrette*. Nessa equipe atuaram tanto os bolsistas contratados com recursos do projeto como os demais alunos de pós-graduação do NORIE, todos reunidos em torno de disciplinas na Linha de Pesquisas em Edificações e Comunidades Sustentáveis, integrante do Programa de Pós-Graduação.

Em junho de 2000, foi realizada uma reunião na Prefeitura Municipal de Nova Hartz, onde os alunos do NORIE apresentaram duas propostas de implantação do CETHS para a Gleba 2 (ver Figuras 70, 71 e 72, com a primeira proposta, e Figuras 73 e 74, com a segunda proposta). Uma vez obtida a aprovação da Prefeitura em relação às idéias expostas nas propostas, iniciou-se o seu aprofundamento.



Figura 70 – Prancha 1A, da primeira proposta de implantação para a Gleba 2

Ecotécnicas

Materiais - Princípio geral de:	Alimentos - Produzidos utilizando:
Adaptação e respeito à disponibilidade local e regional	Bacias de retenção, para produção e irrigação
	Canais de infiltração
	Cobertura morta (<i>mulch</i>) e plantas rasteiras, para proteção do solo
	Sistema trator-galinha (permacultura)
	Rotação de culturas
	Agricultura orgânica
	Hortas com padrões orgânicos
Habitação - Fazendo uso de:	Alimentos - Buscar
Ventilação natural	Adaptação às curvas de nível
Plantas frutíferas e árvores decíduas para sombreamento	Reutilização de resíduos inertes (pneus, entulho, pedras) para as edificações
Fogão a lenha, para aquecimento no inverno	Traçados (ruas e caminhos) sinuosos, privilegiando o pedestre
Ervas aromáticas no interior e ao redor das edificações	Pavimentação permeável
Aberturas adequadas para iluminação e ventilação	Uso intensivo de vegetação, para melhorar o clima local
Energia - Com uso de:	Água - Contemplando:
Energia solar e fogão a lenha, para aquecimento da água	Coleta da água da chuva para uso doméstico, irrigação e descarga de vasos sanitários
Energia eólica, para geração de energia e bombeamento de água (se possível)	Poço artesiano para complementar a água da chuva
Digestores de biomassa, para produção de biogás e fertilizante	Bacias de detenção para irrigação e produção de alimentos
Resíduos - Gerenciados com:	Questões socioeconômicas - Viabilizadas através de:
Reciclagem de resíduos orgânicos e inorgânicos	Creche, administrada pela comunidade
Compostagem	Centro comunitário, adaptado a diferentes atividades
Reutilização da água	Áreas abertas, para lazer e convívio social
Biodigestores	Comercialização do excesso de produção de alimentos e dos resíduos inorgânicos
Sanitários secos	
Tratamento dos esgotos em lagos aquaculturais	Geração de renda, através da criação de espaços de trabalho na unidade habitacional

Quadro 29 – Ecotécnicas a serem aplicadas no CETHS

Diretrizes específicas	
Materiais - Uso de materiais:	Alimentos - Buscar:
Locais	Produção local
Culturalmente aceitos	Paisagismo produtivo
Não tóxicos	Diversidade de culturas
Reciclados, ou potencialmente recicláveis, ou reutilizáveis	Identificação de habilidades localmente disponíveis para cuidar de animais e plantas
Duráveis	Aproveitamento de todas as instâncias de produção
Propícios para autoconstrução	Identificação das necessidades, tipo de alimentação e eventuais desequilíbrios nutricionais da comunidade
De pequena pegada ecológica	
Habitação - Caracterizada por:	Implantação urbana - Com respeito à:
Flexibilidade	Adaptação do projeto à geomorfologia local
Conforto ambiental	Preservação de espécies nativas
Acessibilidade universal	Adaptação ao clima
Respeito às características arquitetônicas regionais	Arquitetura orgânica
Áreas que incrementem a habitabilidade	Necessidade de diferentes graus de privacidade
	Uso de zoneamento de culturas, conforme a intensidade de uso
Energia - Mediante:	Água - Buscando:
Racionalização	Racionalização
Uso de fontes renováveis	Manejo otimizado dentro do sistema
Uso de fontes alternativas	Reutilizar sempre que possível
Produção de energia dentro do sistema, tornando-a maior que aquela oriunda de fontes não-renováveis	Coletar água dentro do sistema, de modo a suprir a demanda total, na medida do possível
Resíduos - Buscando:	Questões socioeconômicas - Buscando:
Compostagem de resíduos orgânicos	Disponibilização de múltiplos espaços para interação social
Reciclagem de resíduos inorgânicos	Incentivar a comunidade a participar das decisões
Reutilização de efluentes líquidos	Geração de renda por meio da reciclagem de resíduos sólidos
Gestão das águas residuárias	Educação comunitária
Redução do consumo de produtos que contribuam para a geração de lixo	

Quadro 28 – Diretrizes específicas para o CETHS

Como características específicas da proposta representada pelas pranchas 1A, 1B e 1C, salientam-se as seguintes:

- a) formação de barreira vegetal ao sudoeste do loteamento, para evitar a incidência de ventos de inverno, sem impedir a insolação de norte;
- b) acompanhamento da direção da via projetada (a leste), para otimizar o aproveitamento de espaço;
- c) proposta de uma via única de acesso de carros ao loteamento, com estacionamentos localizados somente ao longo dessa via, criando-se, ao invés de um único grande estacionamento, pequenos núcleos distribuídos nas proximidades das habitações, mas sem interferir nas ruas que dão acesso a elas;
- d) as áreas de estacionamento são protegidas da insolação por pérgulas com trepadeiras (videiras, chuchu, maracujá, etc.);
- e) ligação com a Gleba 1 através de via de acesso para carros e via de acesso exclusivo para pedestres;
- f) proposta de uma quadra esportiva, ao final da via única, proporcionando a recreação e o convívio social dos moradores do CETHS;
- g) proposta de uma praça central, associada a uma rua de convívio social, ligada a um jardim concebido para a recreação das crianças e relacionamento destas com a natureza;

h) utilização de um catavento para bombear água do poço artesiano para o reservatório, assim como para servir de marco distintivo de entrada no CETHS; e

i) espaços e equipamentos de lazer são distribuídos em toda a gleba, segundo seu grau de segurança; áreas de lazer para crianças e idosos estão localizadas próximo às residências; áreas lazer para os adolescentes e adultos estão mais afastadas. Desse modo é possível garantir a animação em toda a gleba, o que aumenta a segurança dela.

Como características específicas da proposta representada pelas pranchas 2A e 2B, ressaltam-se as seguintes:

- a) desenho de uma via periférica, que possibilite o acesso de carros a todos os lotes e ao centro comunitário, localizando os estacionamentos somente nas duas entradas do loteamento e no centro comunitário;
- b) ligação com a Gleba 1, através do prolongamento de suas duas vias de acesso de carros (projeto já existente);
- c) localização de um anfiteatro entre as Glebas 1 e 2, para reuniões, encontros, teatro, etc., assim como uma cancha de bocha, para lazer;
- d) proposta de *playgrounds*, distribuídos em pequenas áreas ao longo da gleba, facilitando o acesso e integrando-se à paisagem;

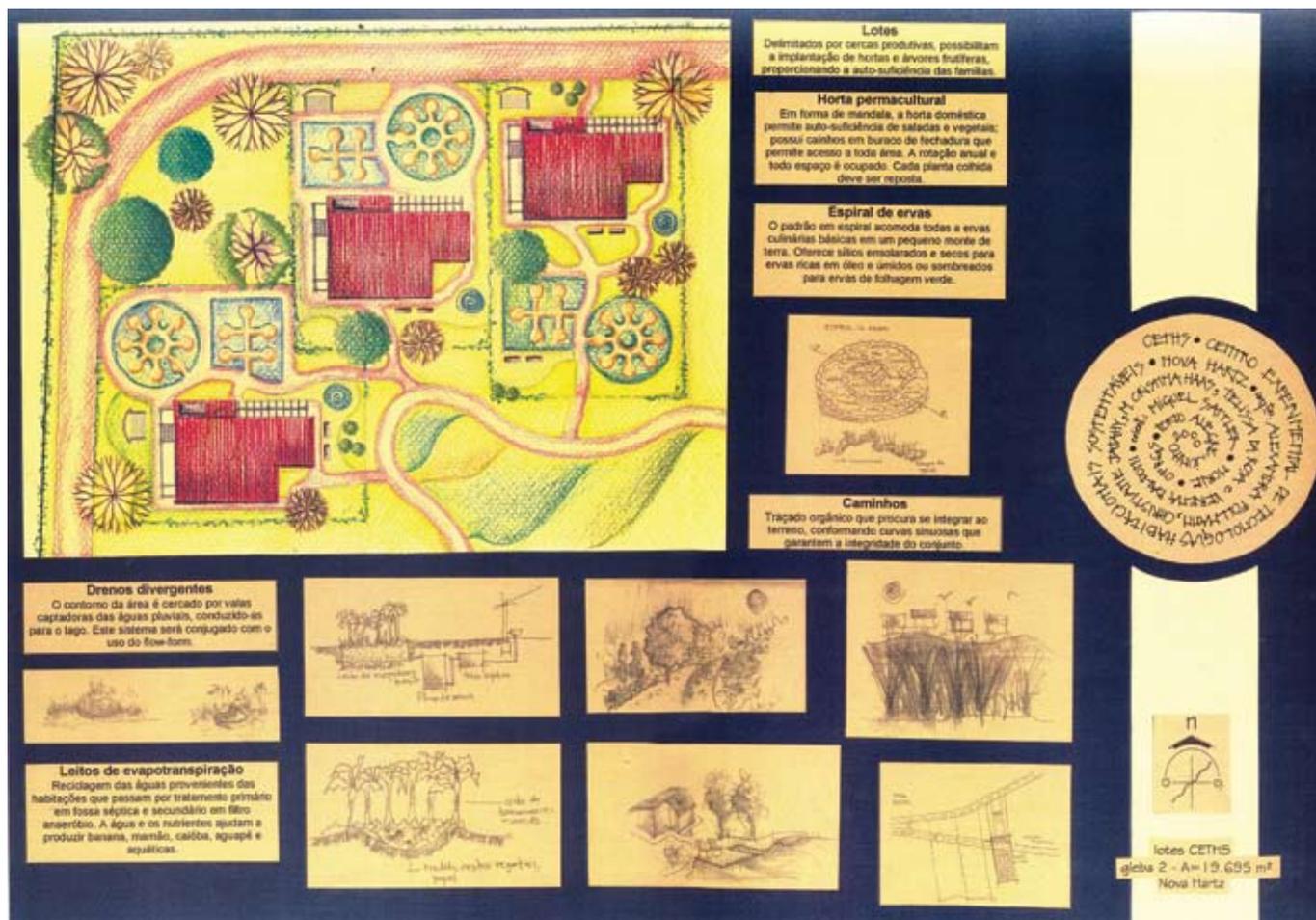


Figura 73 – Prancha 2A, da segunda proposta de implantação para a Gleba 2

e) utilização de sistema permacultural, conhecido como trator-galinha, que realiza o manejo de aves deslocando a estrutura do galinheiro através dos lotes, o que promove a adubação e a aração do solo superficial, bem como a remoção de plantas invasoras;

f) formação de *chinampas* no lago aquacultural, o que consiste no aproveitamento das bordas de canais e lagoas, configurando canais e canteiros produtivos, assim como a formação de ilhas, através do plantio de bambus, que desempenham, também, a função de quebra-ventos;



Figura 74 – Prancha 2B, da segunda proposta de implantação para a Gleba 2

g) utilização de biodigestor e leitos de evapotranspiração, associados ao lago aquacultural, para o tratamento de efluentes líquidos do loteamento; e

h) conformação de taludes junto à via projetada, para desempenhar a função de barreira e a

conseqüente redução de ruídos de tráfego.

Além disso, a proposta representada pelas pranchas 2A e 2B se destacou por apresentar um estudo dos condicionantes ambientais para a região do projeto, através da análise do ecossistema de banhado.

Além das características em comum, observa-se, no entanto, que as duas propostas são apresentadas com soluções formais bem distintas entre si, demonstrando que podem trazer várias alternativas de soluções sustentáveis, mesmo que aplicadas à mesma área e partindo das mesmas diretrizes de projeto. Ambas as propostas, cada uma com as suas peculiaridades, somaram alternativas muito ricas para o projeto do CETHS.

Tendo em vista a riqueza de ambas as propostas, decidiu-se por não se optar pelo aprofundamento de tão-somente uma, mas sim buscar agregar as características positivas das duas propostas. Tais características são as seguintes:

a) disposição do eixo maior da unidade habitacional (Casa Alvorada) no sentido leste/oeste, com orientação da fachada principal para o norte, com o fim de privilegiar o conforto ambiental das edificações, assim como a captação de energia solar nos coletores solares propostos;

b) localização de uma casa experimental, bem como de uma área para estacionamento de visitantes entre as Glebas 1 e 2, de modo a funcionar como entreposto de venda para eventuais produtos produzidos pela comunidade, assim como recepção para visitantes e como sede administrativa do CETHS;

c) localização de uma quadra esportiva entre as Glebas 1 e 2, possibilitando uma interação social entre as glebas;

d) ênfase em formas orgânicas, para a implantação do loteamento, sendo as casas implantadas respeitando-se as curvas de nível, de tal forma a haver o mínimo possível de movimento de terra e a diminuir a velocidade de escoamento superficial de águas (Figura 75);

e) uso de caminhos sinuosos, que criam seqüências contínuas de espaços e perspectivas, assim como uso de rua residencial de linhas suaves, com caráter aberto de “parque” (Figura 76);



Figura 75 – Elementos construídos perfeitamente integrados ao ambiente natural. Fonte: Prinz (1980)

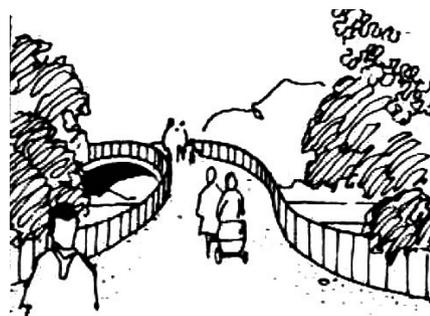


Figura 76 – Caminhos inspirados nas formas orgânicas da natureza. Fonte: Prinz (1980)

f) prioridade aos pedestres junto às habitações, com tráfego apenas dos moradores e, eventualmente, de alguns serviços (entregas, ambulância, bombeiros, etc.) (Figura 77);

g) uso mínimo possível de superfícies impermeáveis, a fim de não impedir a absorção de água pelo solo, buscando também priorizar aspectos de acessibilidade universal (Figura 78);



Figura 77 – Acesso de veículos junto às residências limitado aos moradores e serviços imprescindíveis
Fonte: Prinz (1980)

h) ruas, construções e jardins formando um conjunto paisagístico perfeitamente integrado ao ambiente natural, aproximando o homem e a natureza (Figura 79);



Figura 79 – Elementos paisagísticos lúdicos
Fonte: Nuttall (1999)



Figura 78 – Revestimento dos pisos com pavimentos permeáveis à água das chuvas

i) separação dos lotes e proteção da área residencial das vistas externas, através de elementos naturais (cercas vivas), sempre quando possível, promovendo o uso intensivo de vegetação (Figuras 82 e 83);

j) presença de vegetação em todos os espaços, explorando os diferentes portes, incluindo forragens, arbustos, trepadeiras e árvores (Figura 84);

k) destinação de áreas comunitárias e privadas (hortas, pomares, viveiros, etc.), para a produção de alimentos e ervas medicinais (Figura 83), possibilitando o suprimento de uma parcela das necessidades alimentares a partir do cultivo local, bem como a comercialização de excedentes como uma possível fonte de renda adicional;

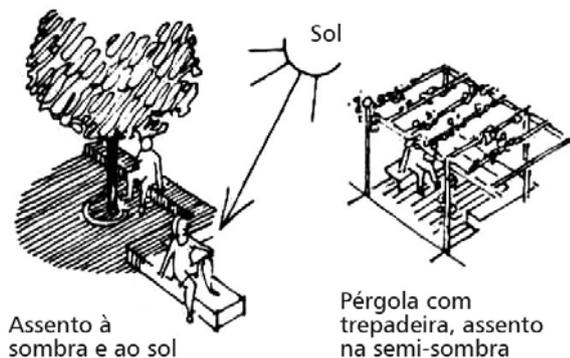


Figura 80 – Uso intenso da vegetação para diferentes funções
Fonte: Prinz (1980)

Beleza, desfrute e utilidades das árvores

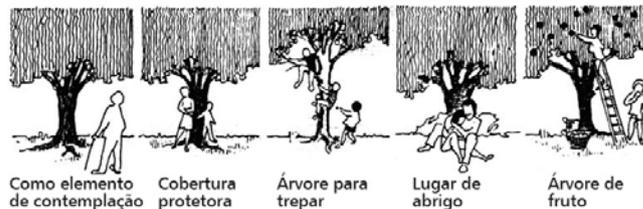


Figura 81 – Formas diferentes de usar um mesmo elemento, de acordo com o usuário
Fonte: Prinz (1980)



Figura 82 – O uso de vegetação de diferentes portes para configurar espaços



Figura 83 – Espiral de ervas



Figura 84 – Lago aquacultural e plantas aquáticas no Rincão Gaia, em Pantano Grande, RS



Figura 85 – Exemplo de plantas aquáticas integrando o projeto paisagístico do Vila Ventura, em Viamão, RS

l) utilização de composteiras associadas a minhocário, para tratamento de resíduos sólidos orgânicos;

m) utilização de galinheiro conjugado com estufa (Figura 29); e

n) criação de lago aquacultural, com variedade de plantas e animais, tanto para tratamento dos efluentes da comunidade e produção de biomassa quanto para atividades de lazer e contemplação da paisagem (Figuras 84 e 85).

7.1.2.4 As propostas de implantação para a Gleba 1

Buscando aprofundar o projeto proposto para a Gleba 2 e detalhar as propostas até então desenvolvidas com base no levantamento planialtimétrico fornecido pela Prefeitura de Nova Hartz, a equipe de projeto realizou uma visita técnica detalhada à gleba, o que ocorreu em data posterior à reunião de apresentação da proposta à municipalidade de Nova Hartz. Somente então os projetistas constataram que a planta disponibilizada pela prefeitura, com o levantamento planialtimétrico, não correspondia à real topografia do local. Verificou-se que este, em grande parte, era constituído por banhados, em uma extensão muito maior do que o identificado no levantamento disponibilizado. A equipe de projeto concluiu, então, que nenhuma implantação habitacional sustentável poderia ser ali realizada, tendo em vista ser esta uma área com características naturais de banhado, cujo ecossistema deveria ser primordialmente preservado, e considerando que qualquer proposta diferente

requereria uma grande intervenção em termos de terraplenagem. Esse entendimento foi comunicado ao prefeito da cidade, que compreendeu e apoiou tal posicionamento.

O NORIE, então, propôs que se desenvolvesse um projeto alternativo, agora para a Gleba 1, a partir da sua infra-estrutura já definida. Para essa área já havia uma população-alvo: os moradores da Vila dos Trilhos (cujo nome estava associado à invasão de uma área por onde, no passado, passara uma linha ferroviária, já há muitos anos desativada) e da Vila Tomate (cujos moradores estavam sendo despejados de suas moradias pela proprietária, em função de inadimplência no pagamento de aluguéis e do desejo expresso por ela de dar uma destinação diversa à área). Para a Gleba 1, o NORIE propôs que, em vez de somente implantar unidades habitacionais sustentáveis, sobre uma infra-estrutura convencional, predeterminada, poder-se-ia estudar novas formas de realizar uma implantação urbana mais sustentável. A necessidade de adaptar projetos já existentes tornou-se, então, um desafio a ser alcançado.

Novos rumos, assim, foram traçados para a implantação do CETHS. Como havia uma proposta de “loteamento” para a Gleba 1, já aprovada pela FE-PAM e pela Secretaria da Habitação do Estado do Rio Grande do Sul, com um total de 49 lotes, a maioria dos quais com as dimensões de 11 m x 18 m, a equipe do NORIE, a partir de então, buscou propor propostas mais sustentáveis para esse empreendimento, dentro de tais condicionantes. A riqueza de conteúdo das propostas desenvolvidas para a Gleba 2 represen-

tou a base sobre a qual seriam desenvolvidos os novos trabalhos. Partiu-se, então, após negociação com representantes da Prefeitura de Nova Hartz, para o estudo da implantação do CETHS na Gleba 1 (2,3 ha), buscando adaptar os projetos de infra-estrutura urbana já existentes e aprovados pelos órgãos competentes a princípios sustentáveis. Os projetos de rede de distribuição de água, rede elétrica, esgoto cloacal, esgoto pluvial, desenho urbano, pavimentação e arborização passaram a ser, então, repensados e reformulados visando ao mínimo impacto ambiental.

Passou-se, assim, a considerar que a Gleba 2, como já referido, localizada em área adjacente ao loteamento, em grande parte constituindo um banhado, seria integrada ao novo projeto, com a função de área de preservação e se tornando objeto de construção de um lago em parte de sua superfície. Esse lago, a ser construído, seria utilizado para a implementação de um sistema alternativo de tratamento do esgoto cloacal, previsto para o projeto CETHS, pretendendo-se utilizá-lo para promover a fase final do tratamento ou polimento dos efluentes. Essa fase final do tratamento seria realizada com a utilização de plantas aquáticas, que, ao filtrarem a água dos efluentes, converteriam os resíduos remanescentes do sistema de tratamento em biomassa. Através desse processo, essas plantas se incorporariam ao ciclo produtivo, servindo para a produção de composto orgânico, ou para a alimentação de animais domésticos, propostos como forma de busca de auto-sustentação alimentar para o empreendimento. Propunha-se, assim, que a água que saísse do lago, já livre de contaminantes e com mínimo conteúdo de produtos

tóxicos, seria conduzida para o banhado. Assim, em ambos os locais, poder-se-ia acrescer funções produtivas ao sistema, como a de produção de peixes.

7.1.2.5 Infra-estrutura urbana para a Gleba 1

Em relação às propostas de infra-estrutura urbana, são apresentadas, nos itens seguintes, as principais estratégias de projeto utilizadas para desenho urbano, pavimentação, rede elétrica e iluminação pública, abastecimento de água, gerenciamento de águas pluviais e águas cinzas, tratamento e disposição de águas negras, manejo de resíduos sólidos, agricultura urbana e paisagismo produtivo

Desenho urbano e pavimentação

A idéia inicial de intervenção no projeto de loteamento existente foi a de modificar a relação de interação entre os elementos que compõem a paisagem urbana - homem, edifício, automóvel, vegetação, infra-estrutura -, transformando a rua em um lugar que possibilitasse o convívio comunitário integrado, tanto física como socialmente. Dessa forma, valorizar-se-ia o pedestre, buscando a idéia da rua como evento e unificadora de funções. Estipulou-se, assim, uma menor diferença de nível entre as áreas destinadas ao passeio público e às destinadas ao tráfego de veículos, possibilitando espaços destinados integralmente ao convívio entre os futuros moradores do local. Permitir-se-ia o acesso de veículos, porém sempre enfatizando o respeito ao pedestre. Foi proposto, então, um leito carroçável estreito, sinuoso e em um só sentido, de forma não convidativa para a circulação rápida de veículos automotores (Figura 86).

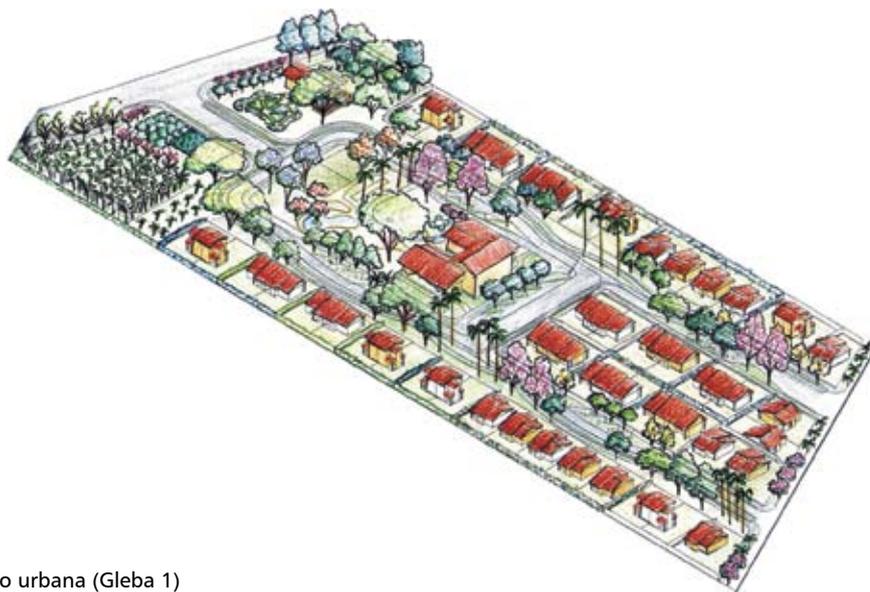


Figura 86 – Implantação urbana (Gleba 1)

A beleza da paisagem orientou o lançamento das decisões de projeto, buscando harmonizar integralmente todos os itens que o constituíam. Através do ordenamento da vegetação e da forma do percurso, foram criados bolsões com vegetação e mobiliá-

rio urbano, configurando lugares de estar (Figura 87). Além disso, foram limitadas as áreas para estacionamento, com estipulação de 18 espaços para vagas de automóvel, que, se não utilizadas, também se transformariam em locais de lazer e estar.

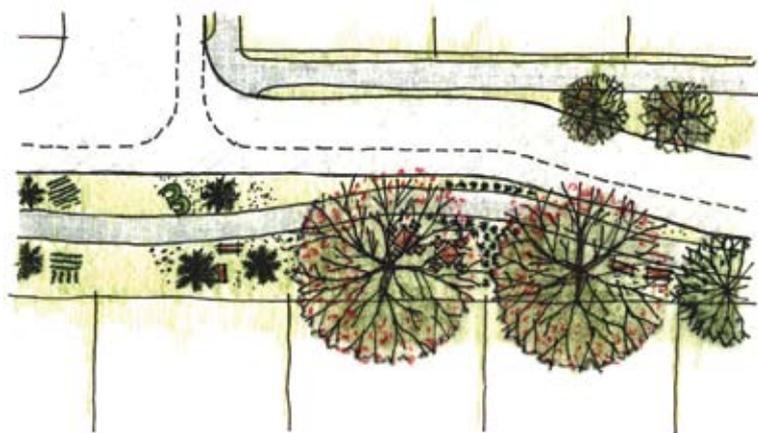


Figura 87 – Pavimentos permeáveis

A proposta incluiu a utilização de pavimentos modulares, com juntas secas, que possibilitam a infiltração das águas de chuva, diminuindo o volume de água do escoamento superficial e alimentando o lençol freático do local. A manutenção do lençol freático contribuiria para a conservação de ecossistemas locais.

Rede elétrica e iluminação pública

As especificações técnicas da rede de energia elétrica seguiram o projeto convencional, que já havia sido aprovado, sendo alterada somente a localização do posteamento do suporte, devido a questões de posicionamento da vegetação e previsão de acessos de automóvel ao interior dos lotes.

O projeto utilizou estratégias de redução do consumo de energia elétrica, através de propostas para o aquecimento solar passivo das habitações e de estudos para analisar a viabilidade de uso de energia eólica, para o bombeamento de água do poço artesiano diretamente para o reservatório coletivo. Foi proposta, também, a utilização de biomassa em fogões a lenha, para o processamento de alimentos e para o aquecimento dos ambientes da casa.

Quanto à iluminação pública, salienta-se que as luminárias foram agregadas aos postes de condução da rede elétrica, que seriam implementados somente nas calçadas com orientação sul, juntamente com a arborização de baixo porte. As árvores de grande porte seriam localizadas nas calçadas com orientação norte. Essa escolha ocorreu em função

da necessidade de sombreamento das áreas com maior incidência da radiação solar (Figura 86).

Gerenciamento das águas

a) Abastecimento de água

Como o abastecimento de água na cidade de Nova Hartz é feito por meio de poços artesanais (SZUBERT, 1994), foi proposto um controle rigoroso na execução da perfuração de novos poços, assim como um monitoramento constante da qualidade da água. O projeto original do assentamento na Gleba 1 já previa a perfuração de um poço artesiano, localizado na área institucional. Para minimizar a utilização de energia elétrica pela bomba de recalque, foi prevista a utilização de um cata-vento, junto ao reservatório comunitário, para bombear e elevar mecanicamente a água proveniente desse poço. Dessa forma, a bomba somente seria acionada para suprir a demanda em dias de vento insuficiente.

A rede de abastecimento de água seria desenvolvida em um eixo paralelo aos alinhamentos frontais dos lotes, e deveriam ser previstas esperas para todos os lotes, para evitar intervenções desnecessárias na pavimentação.

b) Águas pluviais

Nas áreas condominiais, as águas pluviais seriam recolhidas por canal de escoamento, localizado entre o leito carroçável e uma ciclovia. O leito pluvial seria constituído por um canal revestido por manta geotêxtil, que permitiria a infiltração da água no solo durante o percurso.

Esse leito pluvial seria preenchido com pedradão, garantindo a drenagem das águas superficiais e o aproveitamento posterior das águas não absorvidas pelo solo, que seriam estocadas em dois tanques (Figura 88), para irrigação da área de produção de alimentos, além de suprimento do lençol freático (GORDON, 1990).

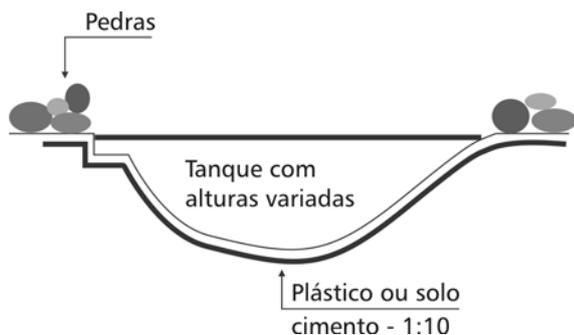


Figura 88 – Tanque de estocagem (corte)

Nas habitações, a água da chuva recolhida no telhado seria armazenada em dois tanques e utilizada para a descarga do aparelho sanitário, podendo o excedente, se houvesse, ser direcionado para outras atividades.

A ciclovia e o leito carroçável foram projetados com inclinação suficiente para atuar, também, como reserva técnica de escoamento (MASCARÓ, 1994), possibilitando o acúmulo de água, no caso de chuva abundante, evitando, assim, o alagamento dos passeios de pedestres (Figura 89).

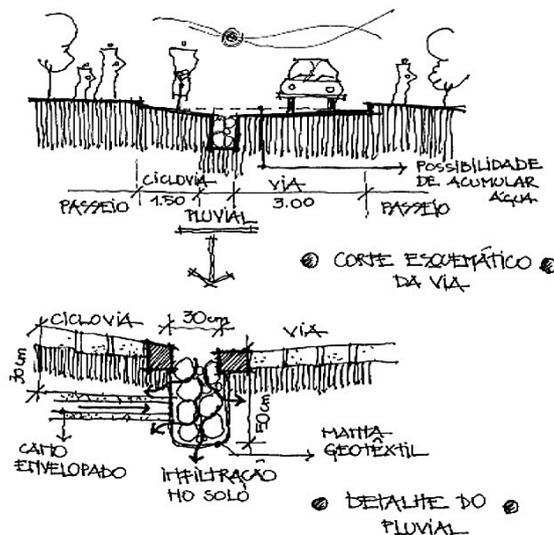


Figura 89 – Perfil da rua e detalhe do pluvial

Em um primeiro momento, tanto a ciclovia como o leito carroçável não possuiriam inclinação, uma vez que não seria executada a pavimentação das ruas. Essa medida garante que as águas pluviais possam ser lentamente absorvidas pelo solo, de modo a não ocorrer o deslocamento da superfície de saibro para dentro do canal pluvial, ocasionando sua colmatação.

Quando necessário, seriam criados dois sentidos de escoamento dentro dos lotes, implementando uma linha de recolhimento do escoamento superficial, no fundo do lote, e outra, na frente, como mencionado antes (Figura 90). A linha de recolhimento no fundo do lote constituiria um canal permeável, revestido de solo cimento (traço 1:8), localizado junto à divisa (MORETTI, 1997), o qual possibilitaria a

infiltração da água ao longo do percurso e conduziria o excedente para irrigação das áreas comunitárias. Salienta-se que parte da água da chuva seria absorvida por pavimento permeável e pelo próprio terreno, uma vez que a proposta para as áreas pavimentadas estipulava a utilização de blocos modulares com juntas secas.

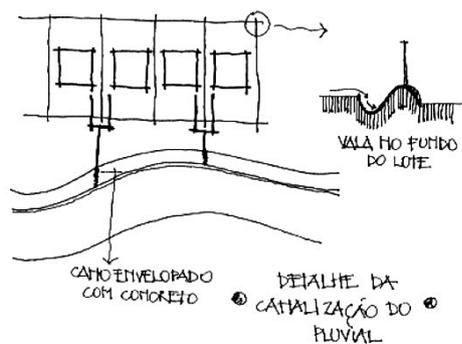


Figura 90 – Detalhe da chegada das águas de chuva ao canal pluvial

c) Águas cinzas

As águas cinzas seriam conduzidas para uma caixa de gordura e decantação primária (PROSAB, 1999a), existentes em cada lote individual.

Na caixa de gordura e decantação, seriam separadas as águas provenientes da pia da cozinha, misturadas com gordura, das demais águas cinzas provenientes do tanque, lavatório e chuveiro (Figura 91).

Após esse processo, as águas cinzas seriam encaminhadas para um tanque de estocagem, no próprio lote, com capacidade de 400 litros. Esse pe-

queno tanque poderia ser utilizado para irrigar uma eventual horta local. O excedente, não utilizado para a irrigação das hortas, poderia ser conduzido para a rede pluvial.

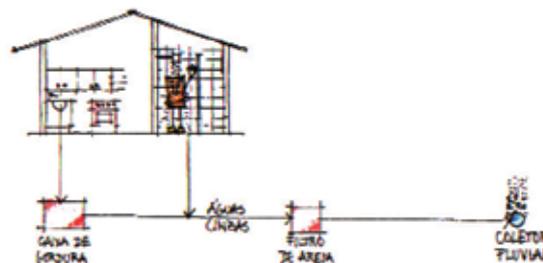


Figura 91 – Sistema de águas cinzas

As águas provenientes dessas caixas de decantação seriam, então, conduzidas para a rede pluvial, em tubulação unificada, a cada duas casas. Essa tubulação, que conecta as caixas de decantação primária ao canal destinado ao pluvial, seria envelopada nos trechos abaixo do leito carroçável e da ciclovia, para resistir ao peso recebido do tráfego. O ponto de chegada da tubulação das águas cinzas ao pluvial deveria receber uma grelha, para impedir que as pedras-de-mão, que compõem o canal, não se desbloqueassem para o interior dos canos condutores das águas cinzas.

As águas cinzas conduzidas pelo canal do pluvial não absorvidas pelo solo seriam estocadas em dois pequenos lagos de aquacultura, localizados na área de produção de alimentos (Figura 86). Esses lagos de estocagem dão continuidade ao tratamento das águas cinzas, através de plantas aquáticas, permitindo uma melhoria na qualidade da água, o que

possibilita sua reutilização na irrigação (TODD, N.; TODD, J., 1994). Para o sistema de condução e distribuição das águas provenientes desses lagos, foi proposto um sistema que fosse executado de modo a se adaptar à topografia do terreno (LYLE, 1997), constituindo canais de formas orgânicas, denominados *flowforms*, que, por seu formato, fazem com que a água desenvolva um percurso oscilante, em forma de um número oito, dotado de pequenas quedas, assim contribuindo para a oxigenação da água.

A caixa de decantação (Figura 92) teria por objetivo separar os sólidos contidos no efluente. O efluente proveniente do tanque, lavatório e chuveiro entra por uma grande câmara, ao passo que a água da pia da cozinha passa por uma caixa de gordura antes de ser enviada à câmara maior.

d) Águas negras

A estratégia adotada para o loteamento previa que a tubulação condutora das águas negras seria implementada em área pública, junto ao alinhamento dos lotes, e recoberta por jardins, para facilitar

o acesso para manutenção. A escolha da vegetação utilizada nos jardins deveria ser criteriosa para que as raízes não interferissem na tubulação. Deveriam ser executadas esperas de esgoto para todos os lotes, facilitando a conexão individual de cada lote, com a previsão de caixas de inspeção.

Os resíduos provenientes dos vasos sanitários seriam tratados conforme as etapas a seguir (Figura 93).

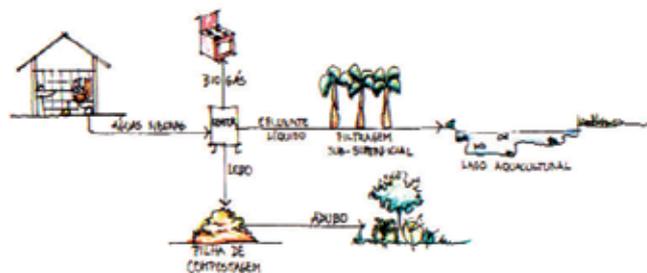


Figura 93 – Gestão das águas negras

Todo o resíduo proveniente dos vasos sanitários seria conduzido diretamente a um biodigestor coletivo (reator), localizado na área de produção.

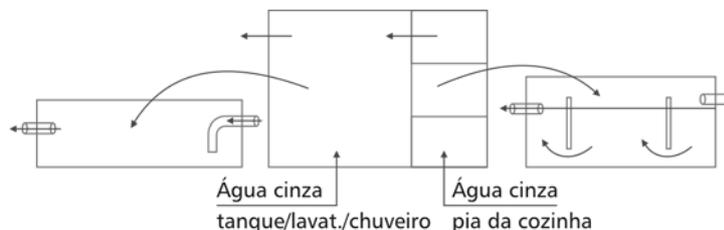


Figura 92 – Esquema de funcionamento da caixa de decantação

O biodigestor (Figura 94) pode gerar os seguintes produtos:

a) **gás metano (biogás)** – podendo ser utilizado pelos equipamentos institucionais na preparação de parte dos alimentos, na área comunitária do CETHS, ou para iluminação pública da praça;

b) **lodo** – proveniente do biodigestor, aí tendo passado por processo anaeróbio, coletado e enviado para a composteira coletiva, gerando um produto denominado por Lyle (1994) como co-composto (lodo + sobras de jardim), o qual, posteriormente, pode ser utilizado para melhorar as propriedades do solo (ROLEY, 1997) na área coletiva do CETHS; e

c) **efluentes líquidos** – poderiam ser enviados a um leito de evapotranspiração e, pos-

teriormente, encaminhados a uma bacia de acumulação, natural (banhado existente) ou construída, na Gleba 2, contígua.

O leito de evapotranspiração (Figura 53) constitui um ambiente propício para a atuação de um conjunto de bactérias que processam os nutrientes ainda contidos no efluente, permitindo que sejam utilizados pelas plantas do leito. Essas plantas poderão ser utilizadas como alimentação (os seus frutos) pelos moradores, como ração para os animais ou enviadas para uma composteira coletiva.

Por fim, salienta-se que o tratamento local das águas residuárias, possibilitando a sua reutilização, é fundamental para diminuir a “pegada ecológica” (WACKERNAGEL; REES, 1962), característica da implantação de loteamentos tradicionais, ainda baseados em princípios denominados por Lyle (1997) como paleotécnicos, os quais são descomprometidos com a qualidade do meio ambiente em que estão inseridos.

A aplicação dessas estratégias sustentáveis de gerenciamento regenerativo das águas reduz a dependência de abastecimento público, beneficiando tanto os moradores do loteamento, por propiciar uma economia significativa de recursos financeiros (PAIM; CHAVES, 1995), como os demais moradores da cidade na qual o projeto está inserido, já que as águas servidas serão estocadas, tratadas e reutilizadas, diminuindo o impacto ambiental, pela otimização do uso de recursos da natureza (LYLE, 1997).

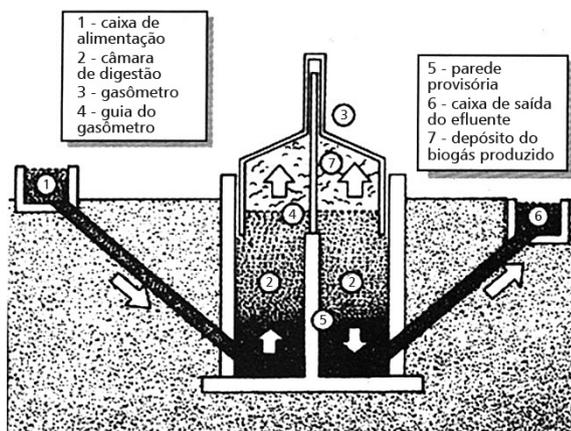


Figura 94 – Proposta de um biodigestor
Fonte: Soares (1998)

Resíduos sólidos

Usualmente, o lixo ainda é tratado como algo que não pode ser reaproveitado. Na natureza os ciclos de energia e materiais são fechados (Figura 95). O homem age de forma distinta, interrompendo esse processo cíclico natural e enviando esses recursos a depósitos, após serem utilizados uma única vez (Figura 96). Soma-se a isso o fato de o homem estar aumentando, cada vez mais, o consumo individual e, também, criando produtos de difícil absorção e transformação por parte da natureza (LYLE, 1994).

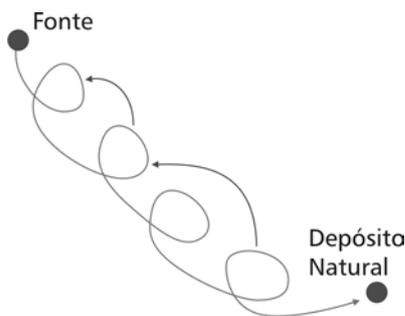


Figura 95 – Ciclo da natureza



Figura 96 – Processo unidirecional do homem

A cidade de Nova Hartz possui um sistema de coleta seletiva de lixo. O lixo seco é separado em uma usina de reciclagem em plásticos, metais, vidros e papéis, para ser comercializado com empresas especializadas em reciclar esses tipos de resíduos, o que contribuiria para a destinação de resíduos não facilmente biodegradáveis.

É importante destacar que um aspecto presente no projeto de uma comunidade mais sustentável é o princípio dos 5 “Rs”: **recusar** materiais que agridam a natureza como, por exemplo, PVC, outros plásticos e produtos utilizando cimento-amianto; **reduzir** o consumo de recursos naturais; **reutilizar** materiais que já foram utilizados uma vez e que podem ser reaproveitados; **reciclar**, ao aproveitar sobras e transformá-las em recursos, iniciando um ciclo novamente; e **restaurar**, ao reorganizar o ambiente, restabelecendo a paisagem.

Um exemplo ilustrativo da aplicação desses princípios é o caso das garrafas PET. O primeiro passo seria o de **recusar** adquirir esse material, por se tratar de um recurso não renovável. Caso não seja possível, **reduzir** a quantidade de garrafas PET é essencial. Após serem utilizadas, as garrafas podem ser **reaproveitadas** como jarras para líquidos, brinquedos ou vasos para mudas de plantas. Em último caso, as garrafas PET são enviadas para **reciclagem**, onde serão transformadas em outros produtos.

Para que o conceito dos 5 “Rs” se fizesse presente no dia-a-dia do CETHS, seria muito importante o desenvolvimento de um programa de educação

ambiental da comunidade, contribuindo para a busca de sua sustentabilidade (Figura 97).

O lixo orgânico pode ser caracterizado como composto de sobras de jardim e restos de cozinha. As sobras de jardim são galhos, folhas, frutas estragadas, aparas de podas e grama, e outros. Já os restos de cozinha são provenientes das sobras alimentares dos moradores da comunidade.

O lixo orgânico pode ser destinado a composteiras individuais e coletivas. As composteiras individuais estariam presentes nos pátios dos lotes das habitações unifamiliares, e as coletivas estariam situadas na área destinada à produção de alimentos.

A partir do armazenamento e da decomposição dos restos de cozinha e sobras de jardim, nas composteiras individuais e coletivas, a matéria orgânica proveniente desse processo poderá ser utilizada para tratamento e enriquecimento do solo das áreas de produção de alimentos individuais e coletivos.

Enfim, as propostas apresentadas em relação ao gerenciamento de resíduos no CETHS procurariam aproximar o homem da natureza, com o menor

impacto possível. A principal diretriz é imitar a natureza, trabalhando com ciclos e sempre reutilizando os recursos disponíveis. Entende-se que o homem deve procurar o equilíbrio no seu ecossistema, tornando-se parte em harmonia com o todo, ou seja, trabalhando com a natureza, e não contra ela.

Agricultura urbana e paisagismo produtivo

Tendo em vista a importância da agricultura urbana no contexto do desenvolvimento sustentável, propôs-se a implantação de um sistema de produção de alimentos. Entre as diversas estratégias empregadas no projeto, destaca-se aqui a proposta de se viabilizar a produção local de alimentos.

Primeiramente, vale esclarecer que as idéias relatadas a seguir se tratam apenas de propostas incluídas no projeto CETHS. A efetiva implantação dessas idéias dependeria de um trabalho social, que apenas se iniciou junto à comunidade que, se previa, viria a habitar o loteamento em questão e, em última análise, da decisão dessas pessoas em aceitar parte dessas propostas e/ou lançar novas idéias, de acordo com seus anseios e necessidades.

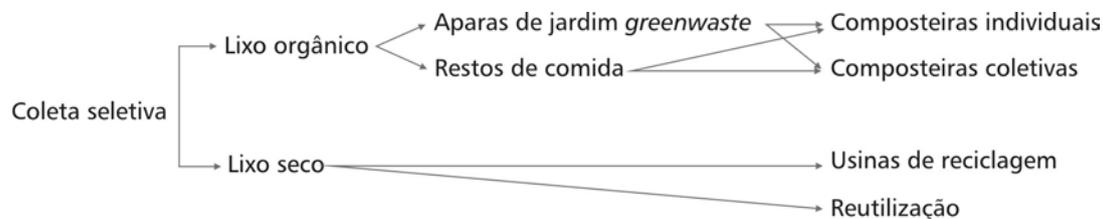


Figura 97 – Tratamento do lixo na comunidade sustentável

O projeto propôs, a princípio, a implantação de um sistema de produção de alimentos, que pode ser apresentado em dois níveis distintos, porém complementares: produção individual nos lotes; e produção coletiva em áreas de uso comum. Esperava-se que, a partir da produção obtida nesses espaços, os moradores tivessem condições de satisfazer parte de suas necessidades alimentares, bem como de dispor de uma fonte complementar de renda, mediante a comercialização dos excedentes. Acreditava-se, além disso, que o sistema de produção assim proposto levaria os moradores a buscar uma forma de organização comunitária para administrar as questões relacionadas ao cultivo e à comercialização dos produtos advindos das áreas coletivas.

a) Princípios gerais

Embora existissem locais específicos de produção previstos no projeto, como as áreas dos lotes e as de produção coletiva, tanto essas áreas executariam outras funções no projeto global do CETHS como outras áreas apoiariam as funções de produção das primeiras, sempre que possível. Visou-se, pois, a uma concepção holística de projeto e à convergência com dois princípios básicos da permacultura: a) cada elemento do sistema deve executar muitas funções; e b) cada função importante é apoiada por muitos elementos (MOLLISON; SLAY, 1998). Dessa forma, a produção de alimentos, em todo o projeto do loteamento, está intimamente associada ao seu paisagismo, e vice-versa.

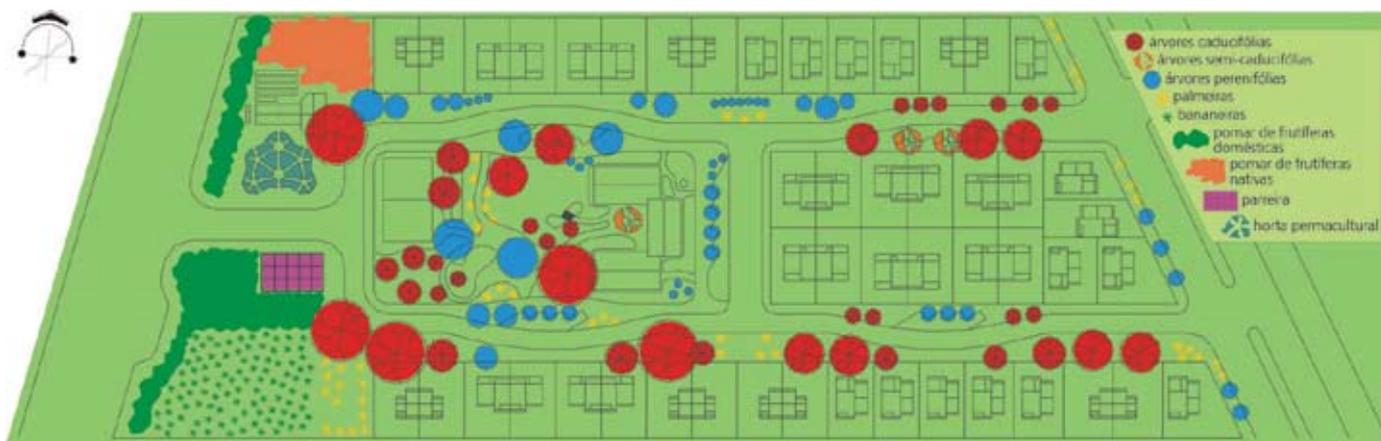


Figura 98 – Perspectiva Geral da Proposta de Paisagismo para o CETHS

Visando, portanto, agregar o maior número possível de funções à vegetação, bem como articulá-la com os demais elementos do projeto CETHS, a proposta de paisagismo para o loteamento procurou atingir os objetivos a seguir, que podem ser estendidos a todas as áreas, inclusive às de produção.

Paisagismo produtivo

Propõe-se, sempre que possível, o emprego de espécies que desenvolvam alguma função produtiva. Busca-se aqui uma visão mais abrangente do termo “produção”, procurando uma maior proximidade com os princípios da sustentabilidade. Essa produção se refere, portanto, a qualquer produto ou subproduto que essas espécies possam gerar e que possam ser utilizados pelos moradores dos CETHS, pelas criações de animais ou pela fauna nativa. Para os moradores, essa produção pode se destinar ao consumo direto (frutos, ervas medicinais, etc.), produção de alimentos elaborados (compotas, conservas, etc.), para ser convertidos em proteína animal, ao servir de alimento para as criações, ou, mesmo, para produzir biomassa e ser reintroduzidos no ciclo produtivo, na forma de composto orgânico. Procura-se, ainda, promover a alimentação e a atração de animais da fauna nativa e, conseqüentemente, atraí-los para a paisagem do CETHS (utilizando-se, por exemplo, árvores frutíferas nativas, para a atração de pássaros, espécies atrativas de beija-flores e borboletas, etc.). Assim, em última análise, praticamente todo o loteamento terá alguma participação na produção de alimentos. Esse aspecto será discu-



Figura 99 – Paisagismo produtivo

tido mais adiante, em mais detalhes, para o melhor entendimento da proposta.

Paisagismo pedagógico

O projeto propõe que a vegetação seja utilizada como uma forma de se fazer educação ambiental. Esperava-se que a implantação do paisagismo e do sistema de produção de alimentos no CETHS fosse uma experiência de construção do conhecimento junto à comunidade. Acreditava-se que esse processo, ao ser apoiado por um trabalho social, pudesse permitir a participação dos moradores na eleição final das espécies que integrariam o paisagismo, de um modo geral, e dos cultivos que fossem desenvolvidos nas áreas produtivas. Acima de tudo, é importante que os moradores saibam **o que** estão plantando, **para que** estão plantando e **para que serve** aquilo que estão plantando, tanto em relação ao meio ambiente como em relação à sua própria

alimentação e saúde. Portanto, o projeto prevê a indicação de uma série de espécies de relevância ambiental e produtiva para o caso do CETHS, entre elas espécies nativas regionais, espécies frutíferas nativas, espécies de uso medicinal e espécies produtivas para a alimentação em geral (tanto nativas como exóticas). Foi preocupação do projeto, ainda, descrever as espécies indicadas quanto às suas diversas características, funções para o meio ambiente e formas de utilização possíveis para o homem, para que as pessoas, efetivamente, conhecessem, respeitassem e usufríssem as potencialidades das espécies que fariam parte do entorno de suas habitações.

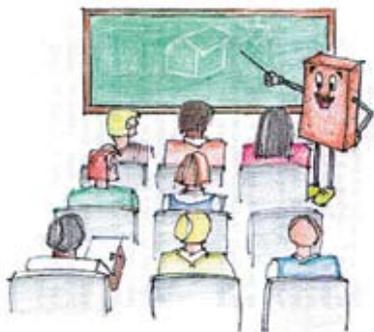


Figura 100 – Educação ambiental

Conforto térmico

A vegetação seria utilizada para melhorar as condições térmicas, tanto das habitações quanto das áreas de convívio e de circulação. A título de exemplo, árvores de grande e médio portes foram propostas para ser utilizadas nos passeios localizados

na face norte dos lotes, visando-se ao sombreamento das habitações no verão, preocupando-se com que elas sejam caducifólias, para permitir a passagem dos raios solares no inverno. Junto à habitação, propôs-se, ainda, a utilização de trepadeiras caducifólias e frutíferas, em pergolados, localizados junto à fachada oeste, também com a finalidade de sombreamento no verão e de insolação no inverno.

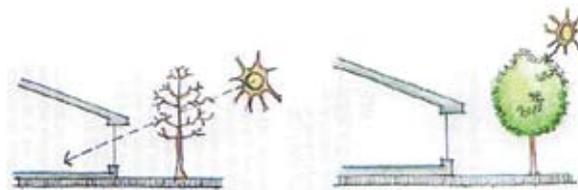


Figura 101 – Vegetação contribuindo para o conforto térmico

Conforto psicológico

Além da ação física direta da vegetação sobre o conforto humano, sabe-se que a vegetação bem planejada pode produzir efeitos benéficos sobre a saúde psicológica das pessoas, transmitindo sensações de tranquilidade e relaxamento, que contribuem para a sua sensação de bem-estar. Tendo em vista esse fato, o projeto se preocupou com as qualidades estéticas da composição da paisagem, além de buscar permitir o máximo contato dos moradores com a vegetação, na maior parte dos espaços disponíveis. Considera-se aqui não somente as características visuais, mas também a exploração de características da vegetação

relacionadas a outros sentidos humanos, tais como o paladar, a audição, o tato e o olfato. Dessa forma, procurou-se criar ambientes que estimulassem o experienciar da vegetação, seja através de cores, formas e texturas de plantas, de ouvir os pássaros que abriga, seja pela oportunidade de saborear os seus frutos ou sentir o perfume que exalam.

b) Soluções apontadas para a produção

Tendo em vista os objetivos anteriormente citados, descrevem-se, a seguir, algumas soluções propostas para o projeto CETHS.

Lotes - O planejamento global do CETHS permitia que os moradores pudessem dispor de áreas de produção privadas, uma vez que o conjunto habitacional foi dividido em lotes individuais.

Para os lotes, é proposta uma série de possibilidades produtivas inspiradas na permacultura (MOLLISON; SLAY, 1998), adaptáveis a pequenos jardins urbanos, entre as quais horta permacultural, espiral de ervas e galinheiro móvel.

Horta permacultural - Consiste de uma horta que utiliza um design racional, onde as espécies são dispostas de acordo com o seu porte e a necessidade de manejo, e onde há uma preocupação com princípios de ergonomia, ao facilitar o acesso aos canteiros para operações de plantio, manutenção e colheita.

Espiral de ervas - Consiste de um canteiro para o cultivo de ervas medicinais e temperos para a cozinha. Esse canteiro possui o formato de uma espiral ascendente, onde as espécies são cultivadas

de acordo com a necessidade de luz e de água (por exemplo, espécies mais exigentes em luz e drenagem do solo são plantadas em posição mais acima da espiral, onde a iluminação direta é maior e onde o solo é mais bem drenado).

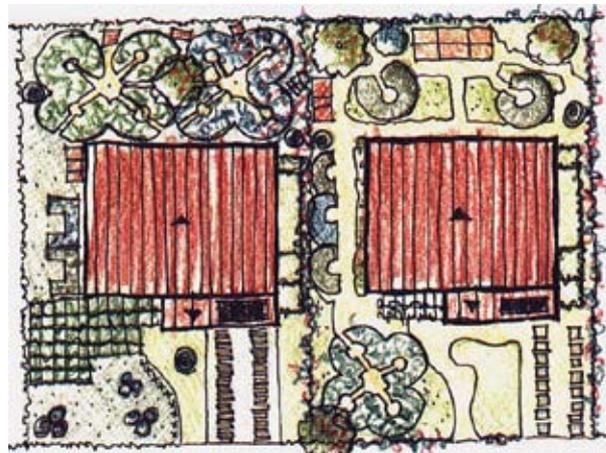


Figura 102 – Proposta de lotes permaculturais



Figura 103 – Espiral de ervas

Galinheiro móvel – Consiste de um pequeno galinheiro, que pode ser deslocado facilmente sobre o solo. Além de fornecer ovos e carne, esse tipo de galinheiro pode aproveitar a ação do chamado efeito “trator galinha”, que consiste na aragem do solo, provocada pelo hábito de ciscar da galinha, e na fertilização do solo, com os seus excrementos.

Propôs-se, ainda, para os lotes, o cultivo de arbustos e árvores frutíferas de pequeno porte (nativas ou exóticas), o cultivo das cercas de divisa entre os terrenos e o cultivo sobre pergolados, situados junto às casas, com trepadeiras produtivas. O projeto CETHS previu, também, a reciclagem do lixo orgânico doméstico, através da compostagem e da aplicação do composto resultante nos cultivos realizados nos próprios lotes.

Passeios – O desenho urbano do CETHS previu a criação de áreas de convívio junto aos passeios localizados em frente aos lotes. Esse desenho possibilita a implantação de vegetação nessas áreas, em três níveis distintos quanto ao porte: árvores, arbustos e herbáceas.

Em relação à arborização dessas áreas, procurou-se recomendar as espécies tomando-se por base a seguinte ordem de prioridade: a) espécies nativas regionais; b) espécies frutíferas nativas do RS, úteis à alimentação humana; c) espécies frutíferas nativas do RS, úteis à alimentação da fauna; d) espécies nativas do RS de uso medicinal; e e) espécies com floração ou demais atributos ornamentais.

Embora sejam priorizadas as árvores nativas regionais nessa área, principalmente por uma ques-

tão de educação ambiental, existe uma preocupação, sempre que possível, em se trabalhar com frutíferas nativas, a fim de contribuir com a produção de alimentos. Mesmo quando as espécies selecionadas não foram frutíferas, procurou-se identificar outras utilidades dessas plantas para o homem (cabe salientar que grande parte das árvores nativas regionais possuem algum uso medicinal).



Figura 104 – Paisagismo junto aos passeios

Ambos os lados dos passeios possuiriam canteiros, que seriam cultivados com espécies arbustivas e herbáceas. Os critérios de seleção dessas espécies, embora também procurassem utilizar espécies nativas, sempre que possível, diferenciam-se daqueles utilizados para arborização, uma vez que enfatizam muito mais as questões produtivas do que as ornamentais. Esses espaços procuraram conjugar produção e ornamentação, mediante a priorização do uso de espécies produtivas de alimentos, de uso medicinal, aromáticas, de floração ornamental, melíferas, atrativas para beija-flores, atrativas para borboletas,

entre outras características. Destaca-se, ainda, a priorização de espécies que possuam ciclo perene e que sejam pouco exigentes em manejo. Essas áreas poderão vir, com o tempo, a se tornar áreas de produção coletivas, cujos moradores poderão se responsabilizar pelo plantio e manutenção da vegetação em frente aos seus lotes.



Figura 105 – Arborização e áreas de convívio

Área verde - O projeto do loteamento previa, também, a existência de uma área verde para a construção de uma praça. Junto a essa praça estavam previstas instalações físicas para um centro comunitário e uma creche, quadras esportivas e *playground*. Priorizaram-se, portanto, nessa área, mais as questões sociais e recreativas da comunidade do que a atividade produtiva. Seriam empregados, também aí, os três níveis de vegetação mencionados anteriormente, procurando conjugar critérios semelhantes de seleção, porém com maior ênfase nas qualidades ornamentais das espécies. Sempre que possível, no entanto, espécies produtivas também seriam empregadas, desde que não fossem exi-

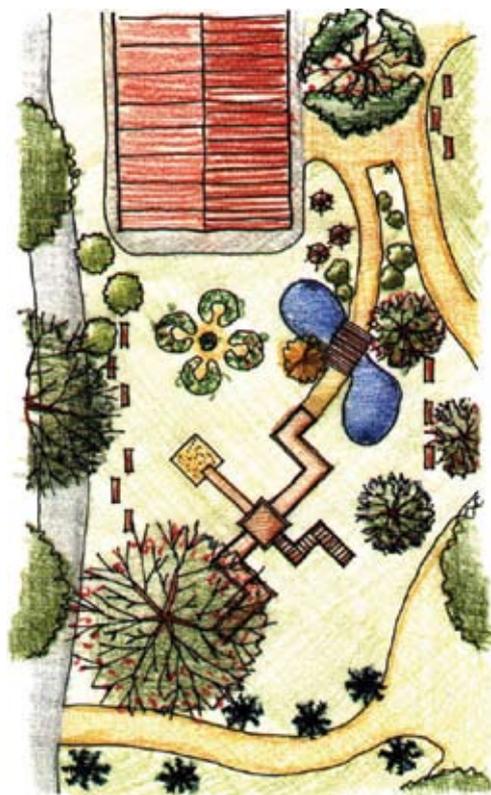


Figura 106 – Área verde

gentes em manutenção e não entrassem em conflito com as funções de lazer da área. Não obstante, um aspecto importante a ser ressaltado aqui, em relação a essa área, é o visual para a área de produção coletiva propriamente dita (da qual se tratará a seguir). Embora essa área seja voltada à recreação, o projeto se preocupou em permitir aos seus usuários a visualização das atividades produtivas que ocorressem próximo à praça, agregando à paisagem de seu entorno as qualidades estéticas das hortas e pomares, e conferindo um “ar rural” ao local.

Área de produção coletiva - O projeto CETHS previu a existência de uma área específica para a produção coletiva de alimentos. A forma de administração das atividades nesse local deveria ser decidida pela própria comunidade, com o suporte de um trabalho na área social, a ser desenvolvido pela prefeitura de Nova Hartz. A idéia lançada pelo projeto é que a produção dessas áreas se destine ao abastecimento direto das famílias habitantes do CETHS, ao abastecimento do centro comunitário e da creche, e à comercialização dos excedentes, como complemento à renda da comunidade.

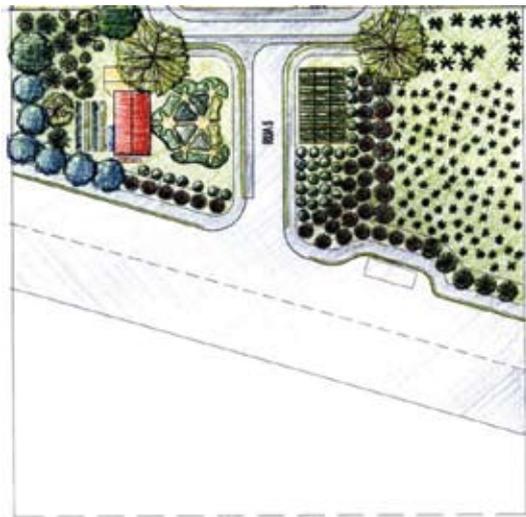


Figura 107 – Áreas de produção coletiva junto à via que separa a Gleba 1 da Gleba 2, com *casa demonstrativa*

As técnicas de cultivo propostas são baseadas nas filosofias de produção ligadas ao paradigma da agricultura sustentável, ou seja, aproveitando recur-

sos locais (com o emprego de mão-de-obra local), utilizando adubação orgânica (composto orgânico, proveniente de resíduos oriundos de podas e limpeza de áreas coletivas, e do lixo orgânico do centro comunitário e da creche), valorizando a biodiversidade (policulturas), promovendo a interação entre criações animais e cultivos vegetais (alimentando os animais com as sobras da produção vegetal e fertilizando os cultivos vegetais com o esterco dos animais), utilizando técnicas de controle de pragas e doenças, sem a aplicação de defensivos químicos (através do uso de inseticidas e fungicidas biológicos, controle biológico, alelopatia, rotação de culturas, etc.), entre outros.

Alguns dos elementos de produção sugeridos pelo projeto para essa área são:

- a) hortas-mandalas: trata-se de hortas permaculturais, que possuem forma de mandala ou fractal. Além de conferir um aspecto interessante à paisagem, esse tipo de horta também torna mais fáceis as práticas de cultivo (MOLLISON; SLAY, 1998);
- b) galinheiro associado com o viveiro: ao conjugar essas duas funções em uma mesma estrutura (obviamente isoladas por tela entre si), segue-se, também, uma técnica sugerida pela permacultura, aproveitando o calor gerado pelos corpos das galinhas no viveiro, durante a noite, quando ocorre a queda de temperatura (MOLLISON; SLAY, 1998);
- c) pomar consorciado com plantas rasteiras e trepadeiras: procura criar um sistema policultural, utilizando várias espécies de plantas

rasteiras e, eventualmente, trepadeiras, junto e entre as árvores frutíferas do pomar. A idéia é fazer com que as espécies possam interagir positivamente entre si (por exemplo, o plantio entre as árvores de espécies leguminosas, que fixam nitrogênio no solo, para ser utilizado por aquelas), além de valorizar a biodiversidade, como forma de reduzir os danos provocados às culturas pelas pragas e doenças (FREUDENBERGER; WEGRZYN, 1994); e

d) viveiro de mudas: para ser instalado, ainda, na área de produção coletiva, como um viveiro para a produção de mudas, tanto de ornamentais como de espécies produtivas, a fim de abastecer a demanda por mudas do loteamento (inclusive dos lotes) e, eventualmente, comercializar o excedente.

A água a ser utilizada nos cultivos seria proveniente basicamente de duas fontes: de reservatórios, em forma de pequenos lagos, que são abastecidos por um sistema alternativo de escoamento pluvial das ruas e dos lotes proposto pelo projeto CETHS, e pelo lago aquacultural, localizado em área adjacente ao loteamento, sobre a qual serão feitas algumas considerações, na seqüência.

Como estrutura de apoio para a comercialização dos excedentes, o projeto previa a construção de uma *casa demonstrativa* (baseada em tipologia projetada pelo NORIE, com vistas à sustentabilidade), onde seriam recebidos eventuais visitantes do CETHS e que também seria utilizada para a venda dos produtos pela comunidade (Figura 36).

Por fim, procurando cumprir as diretrizes anteriormente apresentadas, foi elaborada uma pesquisa visando produzir informações capazes de orientar o projeto de arborização urbana do CETHS. A pesquisa resultou em uma série de três quadros de “Espécies Arbóreas”, recomendadas para a arborização do loteamento, cujo processo de elaboração é descrito a seguir.

Os quadros “Espécies Arbóreas” foram construídos a partir da compilação de dados obtidos por revisão bibliográfica e podem ser consultados, em sua íntegra, no volume 1 do Relatório do Projeto CETHS disponível no site do Programa Habitare (<http://www.habitare.org.br>). A seleção das espécies recomendadas partiu da listagem de espécies apresentada pelo Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre, como prioritária para a produção para fins de programas de arborização urbana nesse município (SANCHOTENE, 2000). Utilizou-se essa referência como ponto de partida por se entender que o conjunto de informações geradas pelo trabalho desenvolvido em Porto Alegre representava, à época, o material mais consistente envolvendo experiências com arborização urbana em âmbito estadual, sendo utilizado, inclusive, como referência para outras regiões do país.

A partir dessa listagem inicial, realizou-se um cruzamento de informações com o Projeto Madeira do Rio Grande do Sul (REITZ; KLEIN; REIS, 1983), a fim de verificar a origem das espécies listadas, selecionando-se, por fim, apenas as espécies de ocorrência natural nesse estado. A fim de verificar, ainda,

quais dessas espécies eram nativas para a região do Vale do Rio dos Sinos, foram consultadas duas dissertações de mestrado desenvolvidas junto ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS que se dedicaram ao levantamento de comunidades arbóreas em distintas áreas dessa região do estado (DANIEL, 1992; ROSA, 1997).

Outras características foram levantadas sobre as espécies pesquisadas, a partir da consulta a diversas fontes bibliográficas (FRANCO, 199-; LONGHI, 1995; LORENZI, 1992; 1995; REITZ; KLEIN; REIS, 1983; ROSA, 1997; SANCHOTENE, 1989). São elas: nome comum, nome científico, possibilidades de aproveitamento (de acordo com os objetivos do CETHS), velocidade de crescimento e fenologia (persistência foliar, período de floração e período de frutificação).

Os resultados obtidos foram agrupados em três

quadros distintos, relativos ao porte das espécies, conforme a classificação apresentada pelo Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre (PDAU) (SANCHOTENE, 2000): espécies arbóreas de pequeno porte, espécies arbóreas de médio porte e espécies arbóreas de grande porte. Ressalta-se mais uma vez que, em relação à listagem original apresentada pelo PDAU, foram mantidas nos quadros somente espécies nativas do Rio Grande do Sul (RS), de acordo com Reitz, Klein e Reis (1983).

7.1.2.6 A nova proposta de implantação

Em outubro de 2000, a equipe do NORIE apresentou para a Prefeitura Municipal de Nova Hartz as novas propostas de infra-estrutura urbana e uma sugestão de locação das 13 primeiras unidades habitacionais, a serem implantadas na Gleba 1, todas com orientação de fachada principal para a direção norte.



Figura 108 – Proposta de implantação do CETHS na Gleba 1

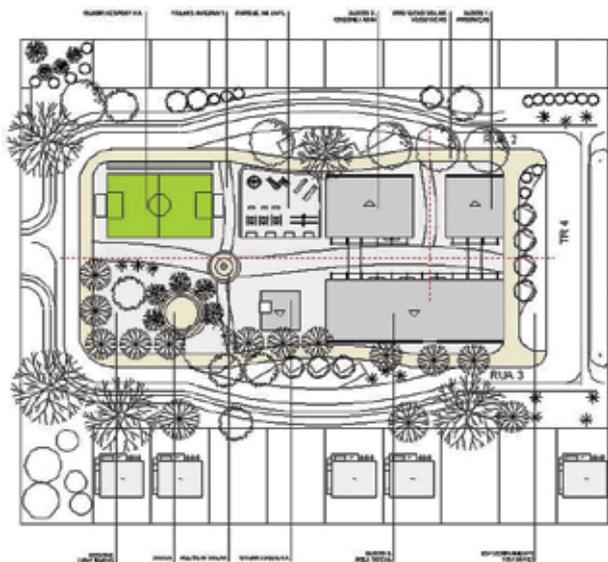
Em relação às unidades habitacionais, conforme se pode visualizar na Figura 108, foi feita uma proposta inicial de implantação das primeiras unidades habitacionais (locadas em planta), com possibilidade posterior de alcançar um total de 49 unidades no mesmo local. Enquanto as primeiras 13 unidades a serem construídas possuiriam as características morfológicas e funcionais da Casa Alvorada, estava prevista a incorporação de novas propostas arquitetônicas (em termos de *layout*, materiais, tecnologias, etc.) para as demais unidades (Figura 109). A proposta de implantação das 13 primeiras unidades não excluiu, portanto, a concepção posterior de casas geminadas, ou de sobrados, preservando para a Casa Alvorada a implantação em lotes com fachada principal para o norte (devido a características específicas desse modelo de habitação).

Junto com a proposta de implantação das unidades habitacionais, foi desenvolvida uma proposta para o centro socioeducacional do centro experimental demonstrativo (Figura 110), o centro comunitário (KIRCHHEIM et al., 2001). O centro comunitário foi localizado na extremidade leste da quadra disponível para a sua implantação, situando-o mais próximo do centro da comunidade, de modo a ficar a uma distância mais acessível por todas as habitações. A equipe de projeto optou por uma disposição em dois blocos paralelos dispostos longitudinalmente à quadra, conformando uma espécie de “rua interna”, convidando os pedestres a utilizá-la e conduzindo para a área de produção, situada a oeste da quadra.



Figura 109 – Proposta de implantação para as 13 primeiras unidades habitacionais do CETHS na Gleba 1

A concepção dos dois blocos paralelos buscou facilitar a integração visual do conjunto, e a utilização de vidros e a menor compartimentação dos seus espaços foram pensadas para permitir um incremento em sua permeabilidade visual.



IMPLANTAÇÃO 1:500

Figura 110 – Proposta para o centro comunitário

A principal finalidade do centro seria a de constituir uma extensão à casa individual, transformando a vizinhança em uma comunidade e aumentando a qualidade de vida de toda a população do CETHS. O Centro abrigaria as seguintes funções: cozinha (43 m²); estar/jantar (158,5 m²), onde poderiam ser servidas refeições, assistência a TV, leitura, jogos, realização de reuniões; depósito de lixo (6,1 m²), para segregação, lavagem e armazenamento de lixo; área

de produção (73,6 m²), como uma oficina para realização de trabalhos; administração (21,5 m²), com a finalidade de planejamento e acompanhamento das atividades comunitárias; creche (75,2 m²); dormitórios (14,6 m²); e banho (4,2 m²), para abrigar visitantes ou para eventual aluguel.

As fachadas maiores do centro comunitário foram orientadas para as direções norte e sul, com a finalidade de proporcionar maior conforto térmico e lumínico, tendo sido previsto o uso de árvores com folhas caducas e pergolado com trepadeiras, para sombreamento. A circulação entre os blocos facilitaria a ventilação cruzada dentro dos compartimentos. Os prédios adotariam a estratégia de coleta das águas de chuva, a ser empregada nos banheiros, após filtração preliminar. Propôs-se, também, a utilização de coletores solares planos, para aquecimento de água, e a utilização de biogás, produzido no biodigestor do CETHS, para alimentar, pelo menos, um dos fogões da cozinha.

Os espaços abertos buscariam complementar as atividades desenvolvidas no centro comunitário, atendendo às diversas atividades, para diversos usuários (contemplando a diversidade de faixas etárias, sexo e preferências por atividades). Os pisos foram classificados em duros, macios e sem pavimentação, para possibilitar segurança nas diversas atividades. Integravam o espaço aberto os seguintes equipamentos (Figura 110): playground (abrigando equipamentos para crianças de diferentes idades), quadra poliesportiva (para o desenvolvimento de jogos de futebol, vôlei, basquete e diversas formas de ginásti-

ca), um pequeno anfiteatro (com três ou quatro níveis, incluindo um pequeno palco, para a realização de pequenas reuniões e atividades escolares, como apresentações teatrais), paisagismo produtivo (um pequeno bosque, com árvores frutíferas), churrasqueira/forno e um estar do relógio solar (espaço decorativo, com fins educacionais). A churrasqueira e o forno complementaríamos as atividades da cozinha e seriam utilizados para churrascos, assim como para a preparação de pães, biscoitos,ucas, etc., que poderiam, eventualmente, ser vendidos pela comunidade. Junto a esse espaço seria possível, também, a preparação de geléias, com as frutas colhidas nos espaços vegetados do CETHS. Circundando os equipamentos, estariam dispostas mesas, para serem utilizadas em piqueniques, algumas com tabuleiros de damas (apreciados pelos idosos). Na construção dos equipamentos poderiam ser utilizados materiais locais, incluindo-se resíduos da construção das casas e do centro comunitário. No *playground* poderiam ser utilizadas matérias reutilizáveis, como pneus velhos.

Por sua vez, o conjunto de prédios a serem construídos no local incluiria a construção de três blocos de edificações: o maior, como área social, um segundo bloco, como creche e administração, para atender às necessidades da comunidade local e, na medida do possível, de sua vizinhança, e um terceiro bloco, onde, em um espaço produtivo, poderiam ser desenvolvidas atividades que possibilitassem a geração de renda para a comunidade.

A Figura 112 apresenta uma perspectiva do conjunto de prédios do centro, e a Figura 113, uma

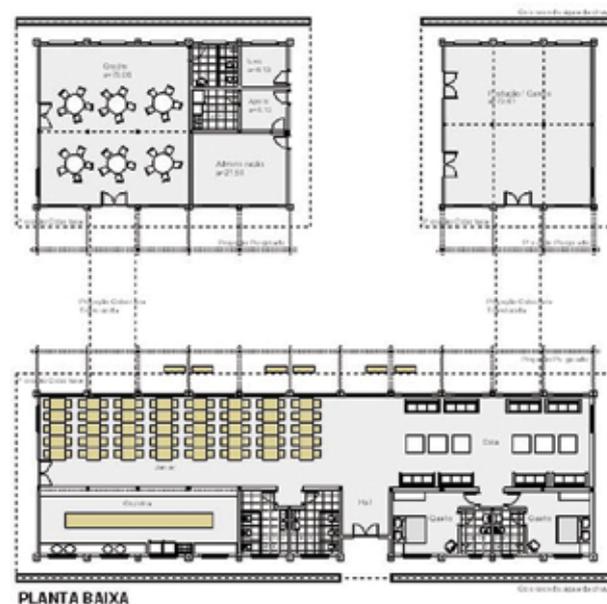


Figura 111 – Planta baixa do conjunto de prédios do centro socioeducacional do CETHS

das simulações realizadas, buscando a otimização do seu projeto de adequação bioclimática, mediante um estudo de insolação.

O memorial descritivo, orçamento e cronograma de implantação das primeiras oito unidades (que seriam viabilizadas por recursos do programa Habitar Brasil, da CAIXA) podem ser analisados em detalhe nos Relatórios do Projeto CETHS, disponíveis no site do Programa Habitare (<http://www.habitare.org.br>). Em suma, foi proposto um cronograma de obras para ser desenvolvido em um total de seis meses, sendo o primeiro mês destinado à construção de somente



Figura 112 – Perspectiva do centro socioeducacional

uma unidade habitacional, para fins de aprendizado e aperfeiçoamento do processo construtivo, e os cinco meses seguintes destinados à construção, em paralelo, das demais sete unidades. Quanto às demais uni-

dades habitacionais, a serem posteriormente implantadas na Gleba 1, até atingir um total de 49 unidades, seriam construídas de acordo com as disponibilidades orçamentárias do município.

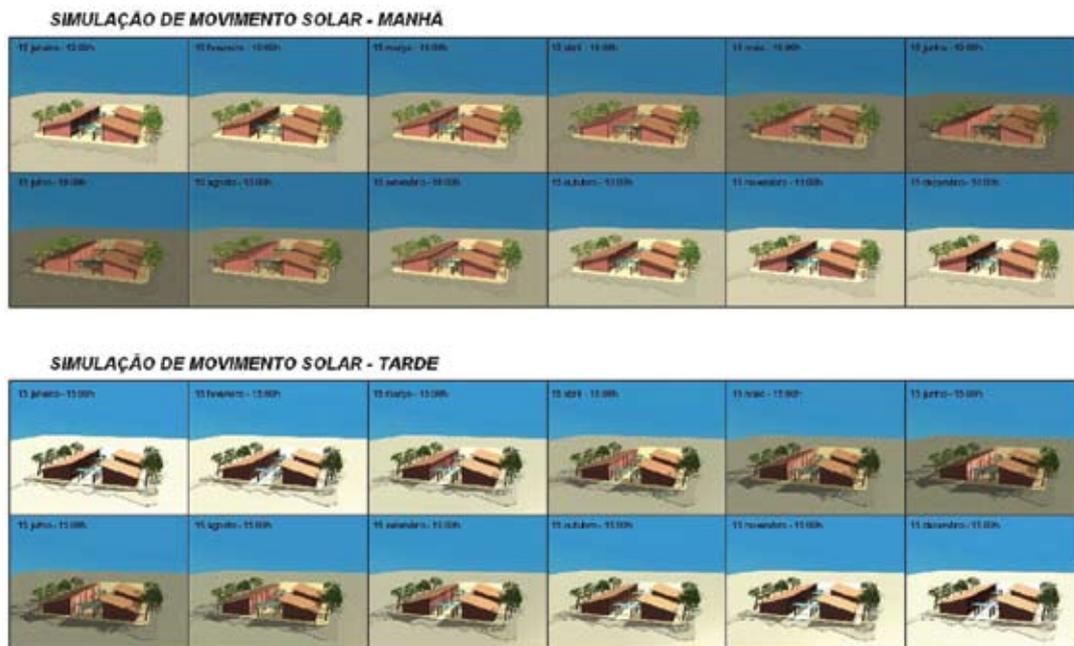


Figura 113 – Estudo de insolação do conjunto de prédios do centro socioeducacional

7.2 A Casa Verena

7.2.1 Introdução

Conforme já referido anteriormente, a proposta para o CETHS era a de criar um conjunto de sistemas construtivos alternativos, mais sustentáveis. Assim, enquanto se avançava nos projetos de infraestrutura para o local, buscou-se identificar junto à população-alvo, que potencialmente viria a habitar o centro demonstrativo de tecnologias, quais seriam as suas aspirações em termos de moradia.

Já havia sido acordado com o executivo municipal de Nova Hartz que as oito primeiras habitações, com a tipologia da Casa Alvorada, seriam destinadas a moradores da Vila dos Trilhos. Iniciou-se, então, um trabalho de consulta ao outro subgrupo, o de residentes na Vila Tomate, sobre suas necessidades e aspirações. É de se destacar que um trabalho dessa natureza, de envolvimento de potenciais usuários, não havia ocorrido no desenvolvimento da Casa Alvorada, onde os projetos foram desenvolvidos inteiramente dentro do NORIE, por alunos de pós-graduação, a partir de princípios gerais de construções sustentáveis e do que o grupo entendia fossem as aspirações de populações carentes de habitação. Assim, após visita à Vila Tomate e apresentação do grupo do NORIE à comunidade, um grupo de alunos foi incumbido de realizar um trabalho de identificação do programa de necessidades para moradores locais.

7.2.2 Definição do programa de necessidades

Os habitantes da Vila Tomate constituíam 19 famílias, que alugavam 16 casas, ocupando o pé da

encosta de uma área de preservação permanente, distante em torno de 10 km do centro da cidade de Nova Hartz. As moradias da Vila Tomate (Figura 114) estavam alinhadas ao longo de duas ruas e eram constituídas de casas de madeira, em centro de terreno, e com o sanitário em construção isolada. Na segunda visita dos alunos ao local foi aplicado um questionário, com questões fechadas, a 17 famílias, que objetivava identificar o perfil de cada família, suas necessidades básicas e aspirações (BALDONI, 2001).

Através do questionário aplicado foram identificadas as preferências a seguir para as novas moradias.

Com base nas respostas ao questionário foi definido o seguinte **programa de necessidades** para o projeto das moradias para os residentes da Vila Tomate:

- a) uma sala e cozinha conjugadas em um mesmo ambiente, mas com possibilidade de separação, com aproximadamente 15 m² de área;
- b) dois dormitórios (com 9 m² cada), com possibilidade de ampliação para mais um cômodo, incorporando um espaço para trabalho/geração de renda;
- c) um banheiro;
- d) uma área de serviço fora da casa, mas coberta;
- e) um alpendre na frente da casa; e
- f) ecotecnologias alternativas: armazenamento da água de chuva, coletor solar para aquecimento de água, ventilação e iluminação naturais.



Figura 114 – Imagens da Vila Tomate

Tabela 6 – Preferências dos moradores da Vila Tomate quanto às novas moradias

Material de construção
Madeira (47%)
Alvenaria cerâmica (35,4%)
Mista (17,6%)
Número de dormitórios
Dois dormitórios (58,8%)
Três dormitórios (41,2%)
Disposição da sala e da cozinha
Integradas (58,8%)
Separadas (41,2%)
Localização da área de serviço
Fora da casa (82,4%)
Dentro da casa (17,6%)
Alpendre
Sim (100%)
Necessidade de espaço para futura ampliação
Sim (76,5%)
Não (23,5%)
Favoráveis a estratégias que economizem água e energia
Sim (100%)
Implantação das casas no terreno
Isoladas (58,8%)
Geminadas (25,5%)
Em fita (17,8%)
Sem preferência (5,9%)
Casa térrea
Sim (100%)
Espaço para cultivo de alimentos
Sim (100%)
Reserva de espaço para automóvel no terreno
Sim (100%)

7.2.3 Estudos iniciais para a Casa Verena

Durante a implantação das oito primeiras unidades habitacionais no CETHS, foi determinado pelo Executivo municipal que duas casas ocupassem terrenos distintos daqueles originalmente selecionados para a implantação da Casa Alvorada, que requeria que sua fachada principal fosse orientada para a direção norte. Como os terrenos selecionados para essas duas casas não se ajustavam aos princípios bioclimáticos que orientavam o projeto, foi necessário buscar uma solução de projeto que contemplasse tais princípios e que tivesse a fachada principal orientada para o sul. O principal desafio foi o de, não fugindo radicalmente da proposta arquitetônica das demais unidades, adaptá-la para uma nova orientação de fachada principal, voltada para o sul. Assim, o trabalho de Baldoni (2001), que originalmente orientaria a implantação das moradias para os moradores da Vila Tomate, foi já destinado a duas famílias originárias da Vila dos Trilhos e compreendeu o desenvolvimento de um novo modelo de habitação, tendo sido realizado dentro do escopo de sua dissertação de mestrado. Essa proposta viria a constituir o que se denominou de Casa Verena.

Adiante são apresentadas as propostas da autora, que foram depois efetivamente implementadas na construção do protótipo.

7.2.3.1 Avaliação do Projeto

Assim como para o Protótipo Casa Alvorada, para a Casa Verena também foram realizados alguns estudos para estimar o seu provável desempenho. Um desses foi a avaliação realizada por Manfredini,



Figura 115 – Implantação das duas habitações modelo Verena no terreno

Bevilacqua e Maia (2004), que realizaram avaliações sob o ponto de vista da ventilação e da insolação.

Avaliação das condições de sombreamento das superfícies externas da Casa Verena

A avaliação utilizou três ferramentas computacionais de apoio: o software Art*lantis v.4.0.1, produzido por Abvent S.A.; o software Vectorworks v.8.5.1, produzido por Nemetschek N.A.; e o software SunTool v.1.10, produzido por SQUARE ONE Research PTY Ltd. O modelo para estudo foi gerado em três dimensões pelo software Vectorworks. As aplicações de texturas e simulações de implantação da edificação, através de processo de fotorrealismo, foram executadas com o auxílio do software Art*lantis, e os dados quantitativos de sombreamento, valores de posicionamento solar e informações complementares foram gerados no software SunTool.

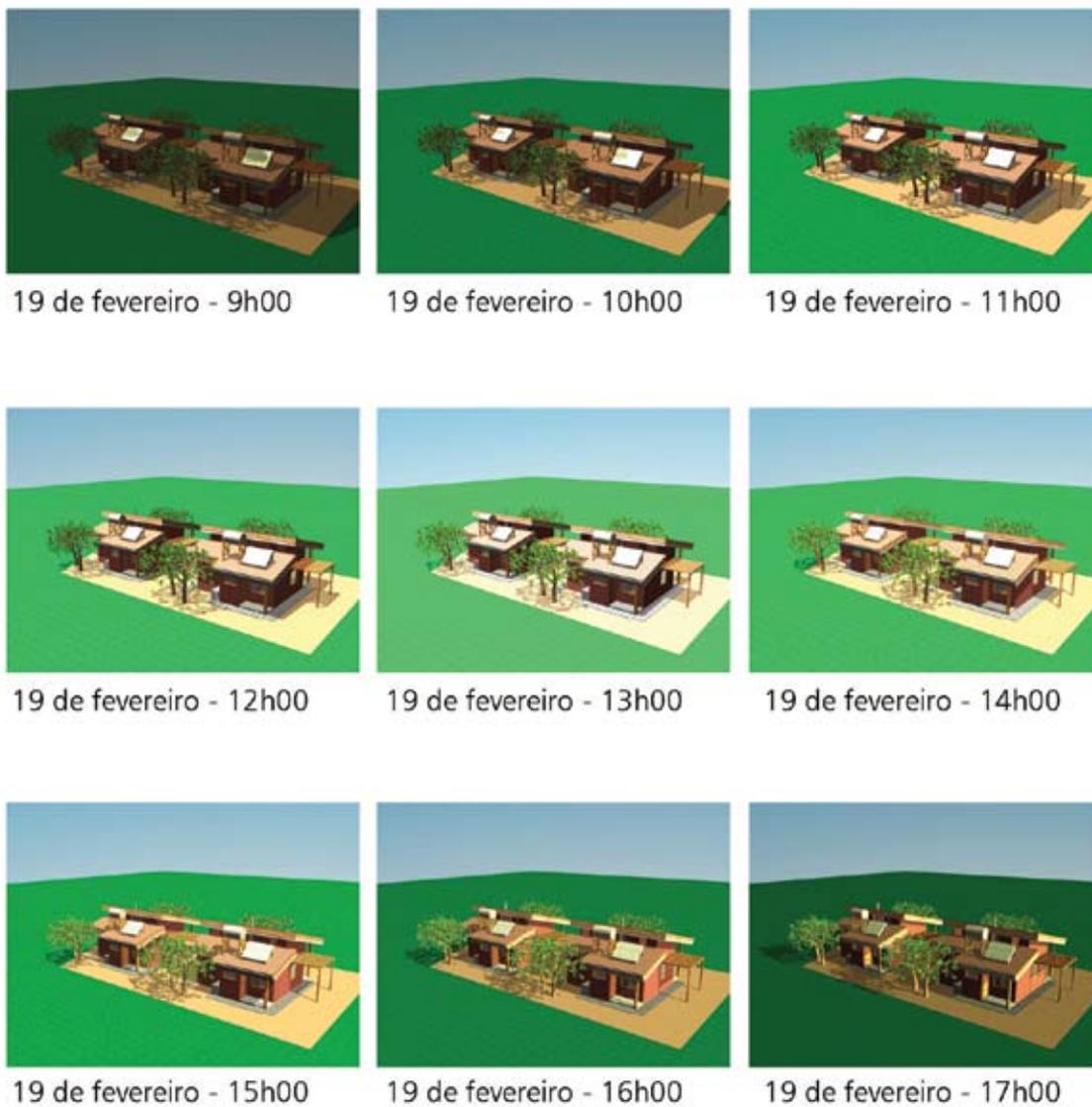


Figura 116 – Sombreamento simulado para a situação de verão



11 de julho - 9h00



11 de julho - 10h00



11 de julho - 11h00



11 de julho - 12h00



11 de julho - 13h00



11 de julho - 14h00



11 de julho - 15h00



11 de julho - 16h00



11 de julho - 17h00

Figura 117 – Sombreamento simulado para a situação de inverno

Para a simulação foram selecionados um dia típico de verão e um de inverno, sendo adotados os dias 19 de fevereiro e 11 de julho, respectivamente, que correspondem às datas de referência dos dias típicos de projeto para simulação de desempenho térmico, com o auxílio do programa THEDES (SATTLER, 1986).

Foram realizadas simulações para verificação do sombreamento de aberturas e fachadas da edificação, nessas duas datas, para diferentes horários, com o objetivo de verificar a eficiência dos elementos projetados para esse fim. As Figuras 116 e 117 mostram, parcialmente, esses estudos, correspondentes às datas referidas.

Entre as principais conclusões, na avaliação para a situação de verão, na data simulada, os autores apontavam que:

- a) no período de verão, entre 9h00 e 12h00, o reservatório associado ao coletor solar encobriria significativamente o coletor, sugerindo que este fosse realocado para a parte mais a oeste da cobertura;
- b) a abertura superior era sombreada pelo beiral do telhado; e
- c) a área de influência de sombra de uma edificação sobre a outra, para os afastamentos previstos no projeto, não apontavam prejuízo, tanto no período da manhã como no da tarde.

No que concerne à avaliação para a data de inverno, foram feitas as seguintes considerações:

- a) o coletor solar é menos encoberto que na situação de verão, mas fica parcialmente encoberto até as 11h00;

b) uma das aberturas do estar, localizada na fachada norte, quase não recebe insolação direta devido à profundidade da varanda e da vegetação prevista. O sol começa a penetrar, de forma modesta, no ambiente a partir das 15h00, mas já às 16h00 começa a ser obstruído pela vegetação projetada para o lote vizinho;

c) a abertura superior é sombreada pelo coletor solar e pelo reservatório; e

d) a partir das 15h00 há sombreamento da edificação a leste pela edificação vizinha. Neste caso seria desejável o desalinhamento entre elas.

Avaliação das condições de sombreamento das aberturas da Casa Verena

Com o auxílio do software SunTool, que gera coeficientes anuais e diários de sombreamento, foram avaliadas as condições de **sombreamento das aberturas** dos dormitórios e do estar para os mesmos dias típicos de projeto referidos no estudo anterior. Assim foram avaliados os coeficientes de sombreamento para as duas datas, em base horária, assim como os valores médios mensais, ao longo do ano.

Assinala-se que todas as janelas possuíam uma dimensão padrão de 1,20 m x 1,20 m, com o peitoril a 90 cm de altura e estavam localizadas na parte central de cada parede. De forma resumida, para cada ambiente, e nas estações de verão e inverno, as conclusões foram:

- a) quanto aos dormitórios (de orientação leste): a janela do dormitório mais a norte possui um coeficiente médio de sombreamento de 20,3%

no verão e de 2,2% no inverno. A janela do dormitório localizado a sul possui, no verão, um coeficiente médio de sombreamento equivalente a 15,8% e, no inverno, próximo a 0%. Segundo os autores, a diferença entre os dois dormitórios é devida à diferença de altura do beiral em uma e outra situação. Os autores também comentam que é vantajosa a incidência de luz direta, higiênica, porém sem ser intensa, e que, diante dos níveis de insolação identificados, não seria necessária a proteção solar para tais ambientes;

b) quanto ao estar, o coeficiente médio de sombreamento de sua janela é de 75,1% no verão, e de 48,4% para o dia típico de inverno. O coeficiente de sombreamento para o verão pressupõe a construção de um pergolado (conforme o projeto), para auxiliar na proteção dessa orientação e favorecer as condições de conforto interior da edificação.

Avaliação das condições de ventilação da Casa Verena

O estudo simulou as condições de **ventilação natural higiênica** e de **ventilação térmica**, considerando as necessidades humanas de ar fresco, o projeto da edificação, a ocupação prevista para os ambientes e as condições climáticas de Nova Hartz.

Realizadas as análises, quanto à ventilação higiênica, os autores concluíram que:

a) no que concerne à ventilação higiênica, os valores resultantes das simulações indicaram serem atendidas as necessidades nos diversos ambientes da edificação; e

b) no que concerne à ventilação térmica, as dimensões das aberturas dos diversos ambientes da edificação são suficientes para provocar uma ventilação adequada.

Quanto à expectativa de circulação de ar no interior da edificação, tais estudos foram realizados identificando-se as características dos ventos de verão (Figura 118) e de inverno (considerando, porém, que a cidade de Nova Hartz registre um regime de ventos semelhante ao ocorrente em Porto Alegre). As conclusões referentes a este item foram:

a) para a situação de verão, os espaços mais bem ventilados são os dormitórios, a circulação e parte do estar (Figura 119). O dormitório 2, mais a sul, é prejudicado por não apresentar uma ventilação efetiva junto às camas (uma das camas quase não recebe ventilação direta, e a outra concentra o fluxo de ar recebido na região dos pés); a varanda é prejudicada em virtude da saliência do banheiro. É sugerida a colocação de barreiras (físicas ou constituídas por vegetação) para direcionar o vento para a varanda e que a abertura no estar na fachada oeste seja desenhada com dimensões maiores que as dos dormitórios, para aumentar a velocidade do ar no interior da edificação;

b) para a situação de inverno, as aberturas deverão ficar fechadas o máximo possível, limitando-se à ventilação higiênica, por razões de conforto térmico. É sugerido o redesenho das esquadrias para estabelecer uma melhor ventilação higiênica e que as portas internas sejam venezianadas.

Ventos predominantes: direções e velocidades Situação verão

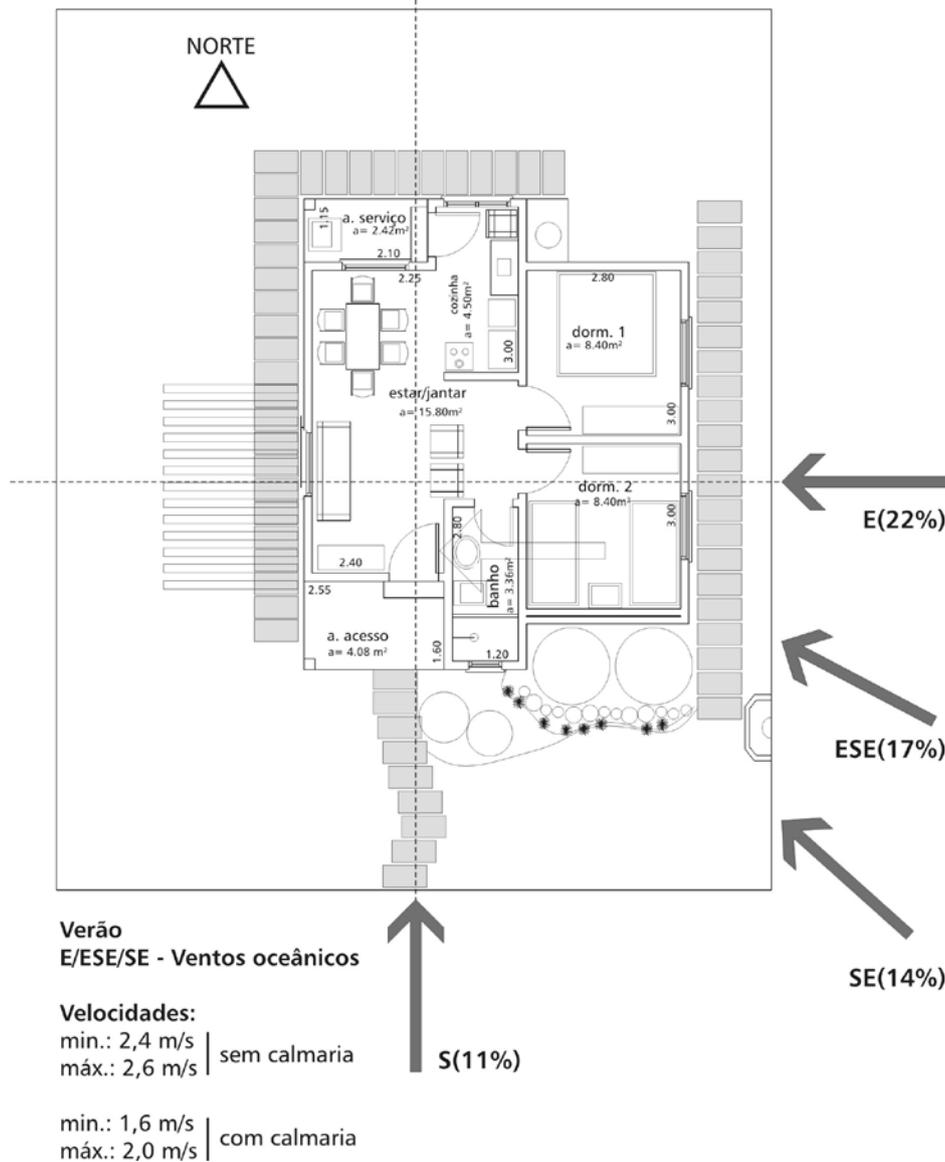


Figura 118 – Direções e velocidades de ventos incidentes na Casa Verena na situação de verão

Circulação do ar no interior Situação verão

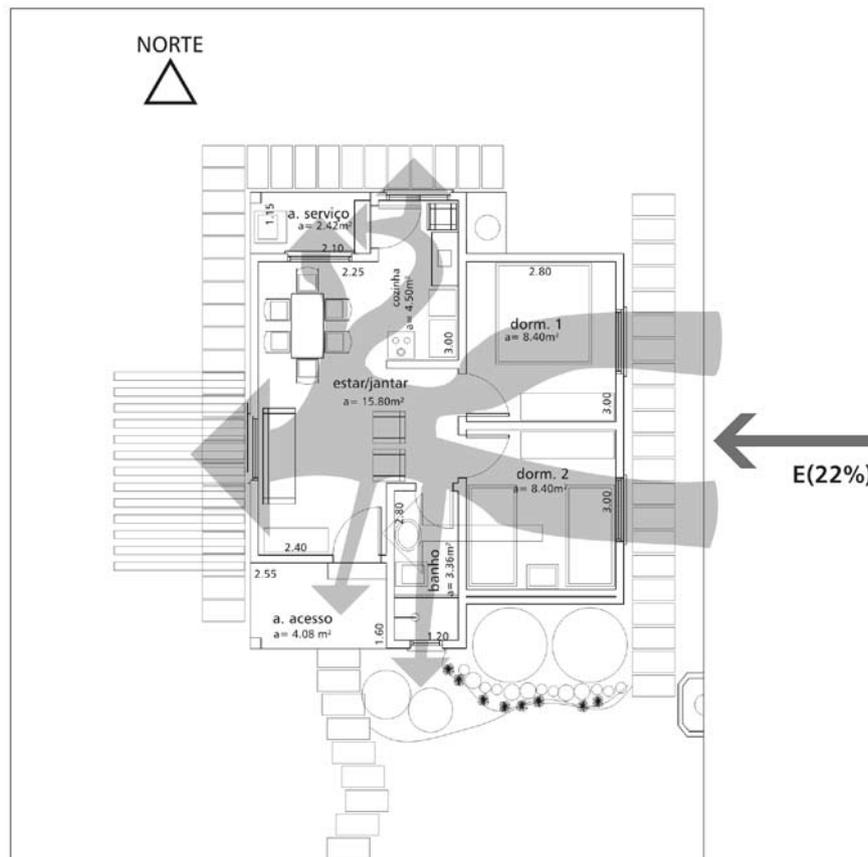


Figura 119 – Circulação de ar no interior da Casa Verena, ante os ventos de verão

Os autores ponderaram que a utilização tão-somente de algoritmos numéricos para a simulação de ventilação é insuficiente para uma avaliação adequada e que o desejável seria a realização de tais estudos em um túnel de vento. Apesar disso, as análises realizadas, que consideraram ventos de verão

predominantemente do quadrante leste, típicos para a região, demonstram que a maior dificuldade se encontra nas barreiras existentes neste quadrante, quando elementos construtivos e vegetação determinam obstrução aos ventos oriundos de tais direções. Adicionam que, dada a implantação adotada

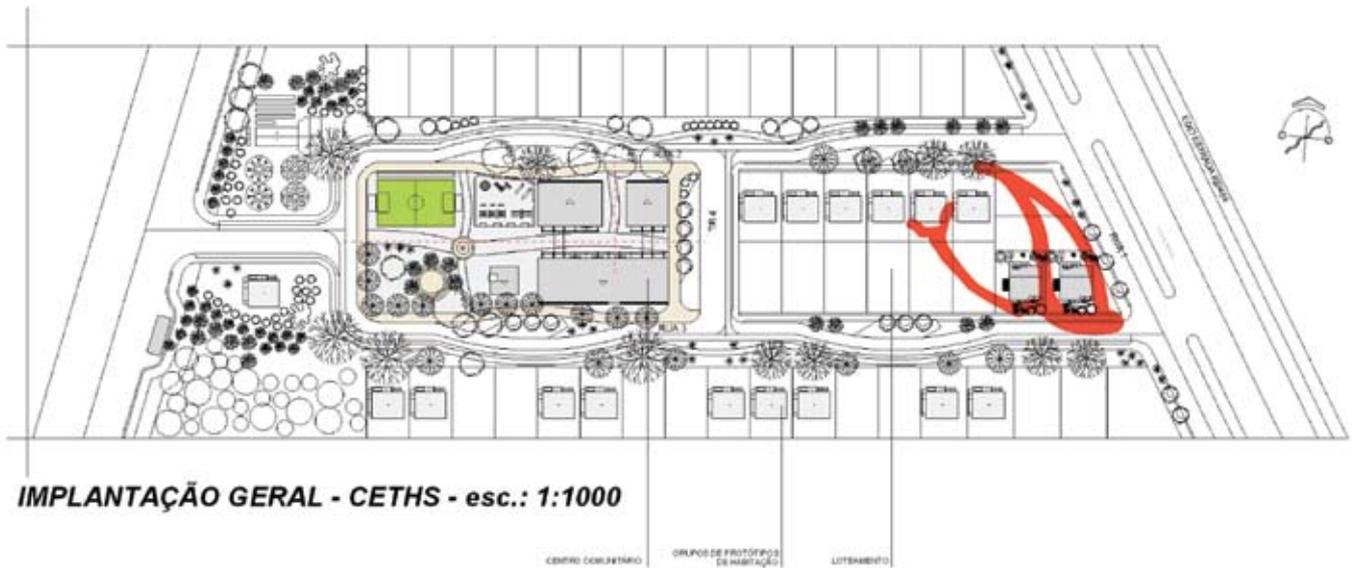


Figura 120 – Implantação das duas unidades do modelo Verena, diante da incidência de ventos de sudeste

para as edificações no CETHS, os ventos de leste não contribuem para uma efetiva ventilação das habitações, principalmente quando estas estão implantadas entre outras construções (ver Figura 120). Alternativas seriam a utilização de elementos defletores da circulação dos ventos ou o deslocamento das habitações no terreno, de forma a permitir que as fachadas de leste possam receber a sua incidência. Concluem os autores que, para alcançar um melhor desempenho, no que concerne à ventilação, haveria que se considerar o conjunto de habitações do CETHS, evitando, assim, que as boas propostas do protótipo sejam prejudicadas pelo entorno.

As Figuras 121 a 124 apresentam informações adicionais sobre o projeto da Casa Verena, com plantas, cortes e vistas de fachadas.

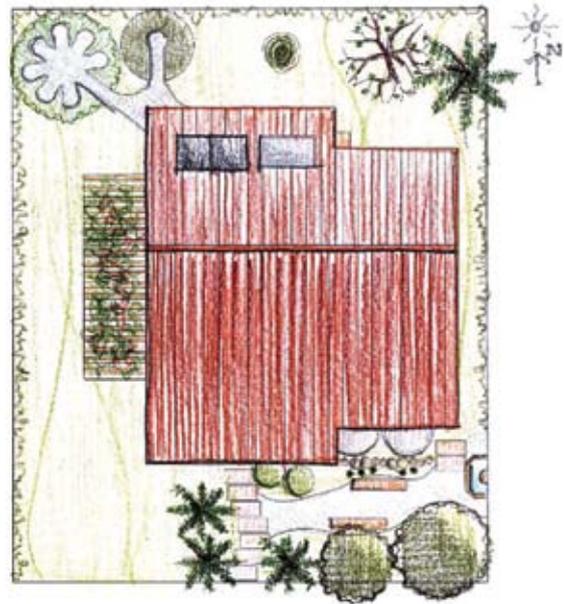
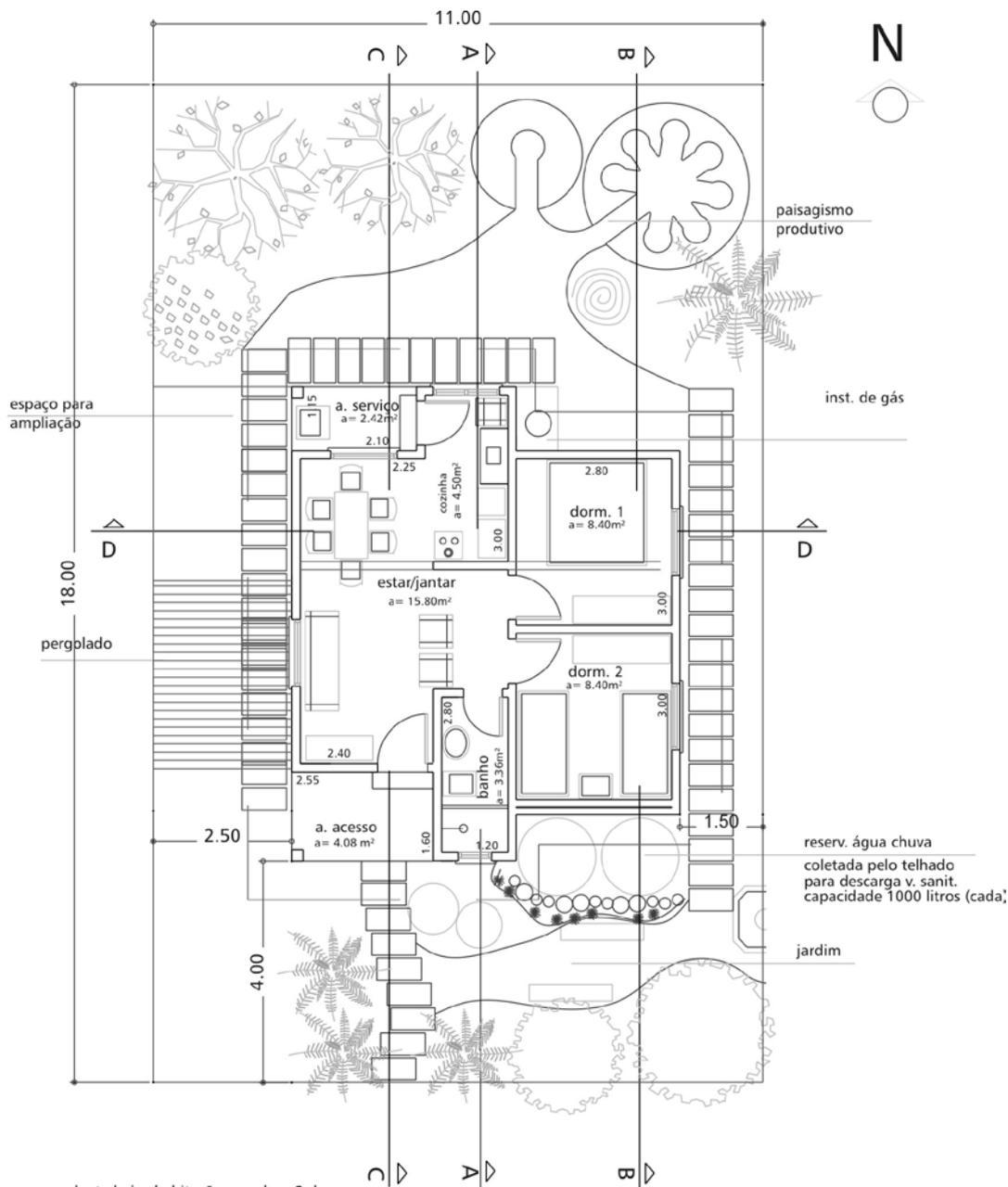


Figura 121 – Planta de cobertura

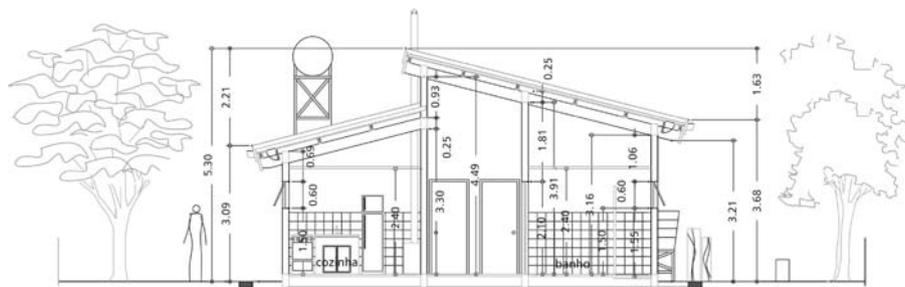


Figura 122 – Fachadas

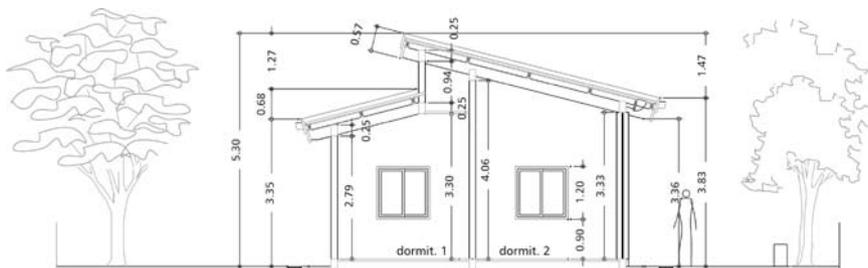


planta baixa habitação popular - 2 dorm.
A. interna = 40.46 m² (A. c/ a. serv. + a. entrada = 46,50 m²)
esc.: 1/100

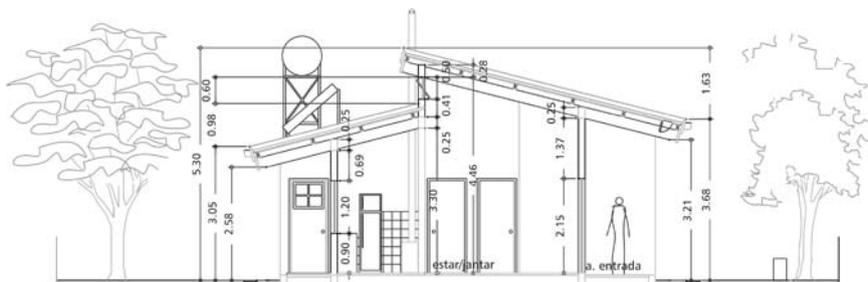
Figura 123 – Planta baixa e indicação de cortes



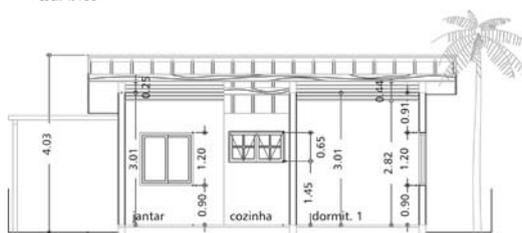
corte AA - 2 dorm.
esc.: 1/100



corte BB - 2 dorm.
esc.: 1/100



corte CC - 2 dorm.
esc.: 1/100



corte DD - 2 dorm.
esc.: 1/100

Figura 124 – Cortes diversos

7.3 A construção do CETHS

Foi já mencionado que na Gleba 2, local dos estudos iniciais de implantação, adjacente à Gleba 1, pretendia-se implantar uma nova área de demonstração. Esta estaria ligada a práticas agrícolas sustentáveis, para produção ecológica de alimentos para a comunidade do CETHS, assim como para a população de Nova Hartz (um sistema que poderia ser denominado *colha-e-pague*). Isso possibilitaria o desenvolvimento de práticas demonstrativas e de educação ambiental, criando, ainda, oportunidades de empregos. Por se constituir em uma área com características naturais de banhado, seria utilizada, complementarmente, para o polimento dos efluentes tratados em nível secundário, da comunidade em processo de implantação na Gleba 1, bem como para a preservação e incremento de elementos da flora e fauna locais. Em conjunto, as Glebas 1 e 2 constituiriam um todo composto de dois centros experimentais, com características complementares.

Conforme já referido, através do Convênio Nova Hartz, foram construídas, no período de agosto de 2001 a março de 2002, oito unidades habitacionais na Gleba 1. Seis dessas unidades foram construídas segundo o modelo do Protótipo Alvorada, e duas outras, a partir de uma adaptação da primeira, para adequá-la a uma nova orientação solar. No presente item são identificadas as atividades que foram desenvolvidas após a conclusão do projeto e se tecem comentários sobre as dificuldades e entraves para a implantação das propostas de projeto.

Considerações sobre o desenvolvimento do processo de implantação

A construção das oito unidades habitacionais se desenvolveu a partir de um processo licitatório para aquisição de materiais. Em agosto de 2001 foi realizada, pela Prefeitura Municipal, a contratação de mão-de-obra para a execução das casas.

A opção realizada pela prefeitura de Nova Hartz de contratação de mão-de-obra para a execução das habitações contrariou a proposta inicial do NORIE. A proposta preferencial seria a de desenvolver a construção das oito primeiras casas através de um processo de autoconstrução, envolvendo os futuros moradores, cuja sistemática contaria com a orientação do NORIE. Desse modo, almejava-se reduzir os custos de implantação das unidades, além de se atingirem as propostas, desejáveis em um processo sustentável, de inclusão dos moradores (pelo menos nessa fase do processo) e de capacitação dos futuros moradores na arte de construir, mais a possibilidade de capacitação em educação ambiental, o que naturalmente decorreria do processo.

A Prefeitura de Nova Hartz, ao se tornar participante e parceira no processo de implantação do CETHS, pronunciou-se, ao longo de todo o período anterior ao início da implantação das casas, como disposta a implantar a infra-estrutura de um centro demonstrativo. No entanto, a partir de determinado instante, durante o processo de construção das casas, ela deixou de se comprometer com a continuidade dos projetos. Entre os projetos em desenvolvimento estavam os projetos de infra-estrutura urbana, para

a Gleba 1, referentes a implantação, pavimentação, iluminação pública, rede de água, esgoto cloacal e esgoto pluvial. Com essa mudança de posicionamento por parte da municipalidade, a equipe de projeto foi desestimulada e não viu razão para a continuidade do processo de detalhamento final de cada um dos projetos acima, assim como dos procedimentos referentes à sua aprovação, na Fundação de Proteção ao Meio Ambiente do Estado e na Secretaria de Habitação do Estado, atividade esta que o NORIE já vinha desenvolvendo.

Embora não fosse responsável pela implantação do conjunto habitacional, a equipe do NORIE acompanhou, entre setembro e dezembro de 2001, quase que diariamente, a construção das unidades habitacionais que projetou. Todas as despesas de deslocamento da equipe foram cobertas com recursos do projeto CETHS (que também disponibilizou recursos para os bolsistas de mestrado e de graduação que acompanharam a obra), não representando qualquer ônus para a municipalidade de Nova Hartz. Uma ex-mestranda do NORIE, que havia participado do Projeto Alvorada, foi contratada pela municipalidade de Nova Hartz e desenvolveu a interlocução entre a municipalidade e o NORIE, na implantação da obra, tendo sido responsável, inclusive, pela parte técnica do processo de licitação de materiais para a construção das casas e da contratação da mão-de-obra.

Conforme mencionado, o projeto completo, da forma como foi concebido, não foi implementado por razões ainda hoje não bem esclarecidas, mas entre os resultados alcançados cabe destacar o projeto executivo e a construção de duas unidades prototí-

picas distintas, dentro de um contexto de assentamento habitacional, atendendo aos pressupostos de construções mais sustentáveis.



Figura 125 – Vista do conjunto de unidades habitacionais construídas em Nova Hartz, que mostra seis unidades construídas segundo o modelo da Casa Alvorada e uma unidade segundo o modelo da Casa Verena (à esquerda)

As repetidas visitas à obra permitiram a realização de um levantamento fotográfico, apresentado a seguir (Figuras 126 a 135), que compreende o período da notificação ao NORIE do início dos trabalhos no canteiro de obras até a conclusão da construção das oito casas.



Figura 126 – Registro dos estádios iniciais de marcação da obra e de execução das fundações, em 05/09/01

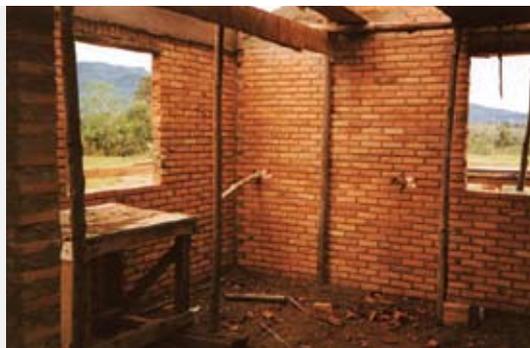


Figura 127 – Primeira unidade habitacional, em construção, em 08/10/01



Figura 128 – Imagens de implantação, em 18/10/01



Figura 129 – Imagens da implantação, em 05/11/01



Figura 130 – Imagens da implantação, em 14/11/01

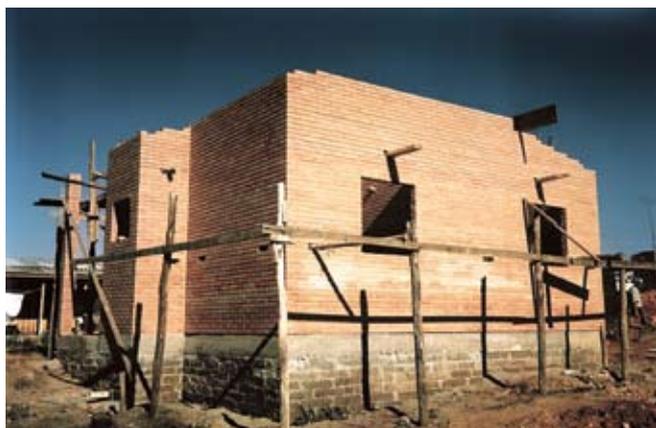


Figura 131 – Imagens da implantação, em 21/11/01 (Casa Verena, à esquerda)



Figura 132 – Outras imagens da implantação, em 21/11/01



Figura 133 – Imagens da implantação (Casa Verena, linha central, à esquerda), em 29/11/01



Figura 134 – Imagens da implantação (Casa Verena, à direita), em 07/12/01



Figura 135 – Imagens da implantação, estágio final de conclusão (Casa Verena, imagens inferiores), em 02/03/02

7.4 Investigações das necessidades dos usuários na fase de projeto e avaliação pós-ocupação do CETHS

7.4.1 Introdução

A partir da definição, no primeiro semestre de 2000, sobre quem seriam os futuros moradores do CETHS, a equipe do NORIE começou, pela primeira vez, a interagir com as famílias que viriam a ali residir, buscando adequar o Centro às características específicas dessas famílias, principalmente no que concerne às novas tipologias de edificações.

Conforme já referido, dois grupos sociais distintos deveriam, inicialmente, fazer parte do Projeto CETHS: as famílias da Vila dos Trilhos e as famílias da Vila Tomate. Enquanto as famílias da Vila dos Trilhos iriam morar nas primeiras oito unidades habitacionais construídas, para as famílias da Vila Tomate estavam sendo planejadas novas possibilidades de moradia, tendo em vista o caráter emergencial de seu problema habitacional, já que estavam sendo despejadas da área em que, então, residiam. Para estas, previa-se a construção de novas unidades habitacionais, com padrões arquitetônicos distintos dos da Casa Alvorada, em cujo projeto e construção se propunha a efetiva participação dos futuros moradores. A ambas as comunidades, mas principalmente aos moradores da Vila Tomate, foram realizadas visitas, quando foram discutidas questões relativas às propostas do NORIE e às expectativas das comunidades. As Figuras 136 e 137 registram o primeiro contato do NORIE com as duas comunidades, ocasião que contou com a participação do prefeito e da secretária de planejamento do município de Nova Hartz.



Figura 136 – Reunião com moradores da Vila dos Trilhos

Em outubro de 2000, um questionário foi aplicado aos moradores da Vila dos Trilhos (BALDONI; CENTENO; FEDRIZZI, 2000) no sentido de buscar identificar os futuros moradores do primeiro conjunto de casas que seriam construídas no CETHS, assim como de caracterizar, de forma simplificada, as condições em que viviam. As principais características desse grupo foram assim identificadas:

- a) o número médio de ocupantes das moradias da Vila Trilho era de 5 pessoas. No levantamento foram encontradas casas ocupadas por apenas um morador, assim como uma família constituída por 10 pessoas;
- b) o número médio de peças das casas era de 5, com variação de 3 a 7 peças;
- c) em termos de ocupação dos ambientes das moradias, 55% dos entrevistados permaneciam mais tempo na sala, enquanto 33% ocupavam por mais tempo a cozinha, e 12%, outras peças;
- d) as casas eram consideradas desconfortáveis por 67% das pessoas entrevistadas;

- e) todos os entrevistados informaram possuir um bom relacionamento com seus vizinhos;
- f) o trabalho era desenvolvido fora de casa por 89% dos moradores entrevistados;
- g) algum tipo de plantio era realizado em 88% das moradias; e
- h) o ônibus era utilizado como meio de transporte por 88% dos moradores entrevistados.



Figura 137 – Reunião com moradores da Vila Tomate

Em conclusão, deve ser salientado que, no entender da equipe do NORIE, a conscientização desses futuros moradores do CETHS em relação às questões ambientais seria imprescindível para o sucesso do Projeto, já que os próprios moradores seriam os responsáveis diretos pelo gerenciamento e manutenção do conjunto habitacional, que representava uma nova proposta de vida. Dessa forma, estudos de acompanhamento social, tanto pela equipe do NORIE como por profissionais contratados pela Prefeitura de Nova Hartz, foram encaminhados para que o CETHS pudesse atingir o seu objetivo

maior, de minimizar os impactos aos ecossistemas terrestres e aquáticos, buscando simultaneamente o equilíbrio cultural, social, econômico e espacial.

No sentido de buscar avaliar a proposta de assentamento habitacional implementado em Nova Hartz, em termos de eficiência das estratégias adotadas na fase de projeto, assim como para orientar futuras construções, as casas projetadas para o CETHS foram submetidas a **avaliações pós-ocupação (APO)** nos anos 2003 e 2005, ou seja, um ano e três anos após a sua ocupação. Em 2005 a APO foi complementada por uma avaliação sobre a percepção dos usuários de **outras casas** construídas na área originalmente prevista para o CETHS com relação às edificações construídas segundo o modelo da Casa Alvorada. Os itens que se buscou avaliar nas APOs realizadas compreendiam: conforto ambiental; funcionalidade das edificações; e apropriação dos espaços das moradias e dos lotes pelos seus usuários. Assim, buscou-se tanto verificar o grau de satisfação dos usuários como identificar possíveis melhorias que pudessem vir a ser implementadas nas edificações, com base na percepção da população ali residente.

Para a avaliação realizada em 2003 (MORELLO et al., 2003), fez-se uso de questionários e entrevistas, que foram aplicados aos residentes das seis casas construídas segundo o modelo da Casa Alvorada (Figuras 138 e 139), as quais tinham sua fachada principal orientada para a direção norte. As casas haviam sido ocupadas em julho de 2002, portanto aproximadamente seis meses antes da realização da avaliação.

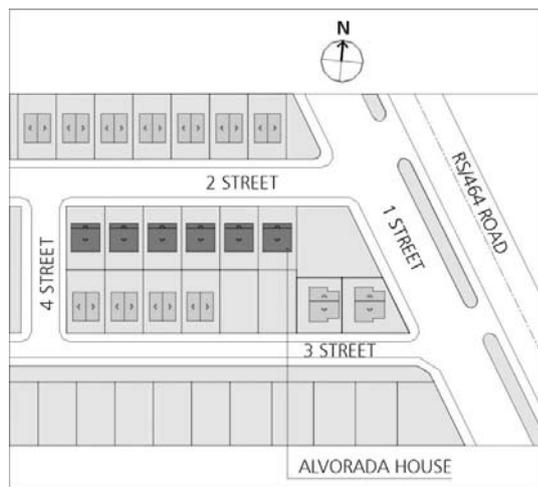


Figura 138 – Localização das casas avaliadas (destacadas, em coloração escura) no conjunto habitacional



Figura 139 – Vista geral das casas avaliadas na ocasião

210

7.4.2 Resultados da avaliação realizada em 2003

7.4.2.1 Avaliação do projeto

Os seguintes itens foram incluídos nas entrevistas realizadas com os moradores, buscando avaliar a sua percepção relativamente a questões projetuais:

- 1: tamanho da casa
- 2: satisfação com a casa
- 3: número de peças
- 4: satisfação cozinha
- 5: satisfação banho
- 6: espaço para trabalho profissional
- 7: espaço externo
- 8: avaliação da estética
- 9: modificações quanto à estética
- 10: mudanças efetivadas
- 11: mudanças desejadas
- 12: ambiente maior
- 13: ambiente menor
- 14: operação das janelas
- 15: facilidade de limpeza
- 16: iluminação artificial
- 17: facilidade de acesso a interruptores e tomadas
- 18: número de interruptores e tomadas elétricas

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos nas entrevistas.

Tabela 7 – Percepção e satisfação dos usuários com o projeto da casa

	CASA NÚMERO					
	1	2	3	4	5	6
1	sim	não	sim	não	sim	não
2	sim	sim	sim	sim	sim	não
3	sim	sim	sim	não	não	sim
4	sim	não	sim	não	não	não
5	não	não	sim	sim	sim	não
6	sim	não	não	não	não	não
7	sim	não	não	sim	sim	não
8	sim	sim	sim	sim	sim	sim
9	não	sim	não	não	não	não
10	não	sim	não	sim	não	sim
11	não	sim	sim	sim	sim	sim
12	Banho	Banho	Banho	Banho	Banho	Banho
13	Sala/cozinha	Sala/cozinha	Sala/cozinha	Sala/cozinha	Sala/cozinha	Sala/cozinha
14	sim	sim	sim	sim	sim	sim
15	sim	não	sim	sim	sim	sim
16	não	sim	sim	sim	sim	sim
17	sim	sim	sim	sim	sim	sim
18	sim	não	sim	sim	sim	não

Os dados obtidos permitiram verificar que, com relação às questões de projeto, a maioria dos usuários estava satisfeita com a sua casa. Entretanto, metade dos usuários considerava-a pequena, sugerindo a adição de mais um quarto. Os resultados analisados levam às seguintes constatações:

a) a cozinha foi o ambiente identificado com o

maior grau de insatisfação. A maioria dos usuários gostaria de ter a cozinha e o estar como espaços separados;

b) por outro lado, o oposto acontece com o banheiro: 50% dos entrevistados o consideraram maior que o necessário (havia sido projetado e construído para atender à acessibilidade universal);

c) a grande maioria acredita que a casa não esteja contemplada com um espaço apropriado para atividades profissionais domiciliares. Quando ocorrem, tais atividades são desenvolvidas no espaço estar/cozinha;

d) no que concerne a espaços abertos, metade dos respondentes considera que o espaço disponível é insuficiente para atender às suas necessidades;

e) todos os moradores consideram suas casas esteticamente agradáveis. Entretanto, um dos usuários gostaria de introduzir pequenas modificações estéticas, para tornar a sua casa ainda mais atrativa, tal como pintar as paredes e envernizar portas e janelas. Metade dos usuários já havia feito algum tipo de modificação em suas casas. Entre estas, duas extensões extras foram feitas: em uma das casas, um espaço para a cozinha foi construído no espaço sul da casa, e, em outra, foi construído um espaço de depósito/garagem. Entretanto, a maioria dos moradores gostaria de modificar a sua casa no futuro com, por exemplo, aplicação de piso cerâmico, ampliação da varanda, introdução de uma garagem, cercado no pátio, pintura das paredes e construção de uma cozinha na área posterior da casa;

f) as janelas foram consideradas de fácil manejo e limpeza. Apenas um morador reclamou das janelas altas, que foram consideradas difíceis de limpar;

g) o número e a localização das lâmpadas, interruptores e tomadas foram considerados satisfatórios; apenas um dos moradores reclamou do

reduzido número de lâmpadas, e dois outros consideraram insuficiente o número de interruptores e de tomadas da cozinha. É importante assinalar que dois moradores consideraram que o número de lâmpadas na cozinha era maior do que as suas reais necessidades; e

h) foi verificado que todos os moradores reclamaram, de um modo ou de outro, acerca de problemas construtivos na casa. Esses problemas estavam relacionados com o sistema construtivo utilizado (determinante de pequenas frestas e umidade nas paredes, azulejos soltos, etc.), assim como do pobre acabamento (em portas e janelas, pisos e paredes).

7.4.2.2 Avaliação do terreno

No sentido de avaliar a percepção dos moradores com relação ao terreno e à implantação da casa, os seguintes tópicos foram analisados:

- 1: tamanho do jardim frontal
- 2: conteúdo do pátio traseiro
- 3: conteúdo do pátio frontal
- 4: o que poderia haver nos pátios
- 5: atividades no pátio frontal
- 6: atividades no pátio traseiro
- 7: área de recreação no lote
- 8: tipo de plantas no pátio
- 9: características das plantas
- 10: proximidade entre as moradias

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – A percepção e a satisfação dos usuários em relação ao terreno e à implementação das casas

	CASA NÚMERO					
	1	2	3	4	5	6
1	média	média	pequena	média	média	pequena
2	sim	sim	sim	sim	sim	sim
3	sim	sim	sim	sim	sim	sim
4	sim	sim	sim	não	sim	sim
5	não	não	não	sim	não	sim
6	sim	sim	sim	não	não	sim
7	não	não	Área de fundos	Garagem	Área de fundos/ Garagem	Garagem/ Área lateral
8	sim	sim	sim	não	sim	sim
9	frutas, chás, ervas	alimentos	alimentos	vegetais, frutas, chás, ervas	sombra	sombra, frutas, chás, ervas
10	sim	não	não	não	sim	sim

Todos os moradores possuem origem rural, o que explica algumas das avaliações apresentadas aqui, tais como “a casa tem um tipo de casa de cidade”. A análise dos resultados conduz às seguintes constatações:

- a) a maioria dos moradores considera que os pátios das casas possuem um tamanho médio. Entretanto, dois consideraram os pátios pequenos para as suas necessidades;
- b) na área de fundos, metade dos moradores pendura roupas para secar, possui casa para o cachorro, horta ou árvores frutíferas. Um dos moradores construiu uma garagem/depósito.

Alguns dos entrevistados não desenvolvem qualquer atividade no pátio de fundos. Outros recebem amigos, tomam chimarrão ou fazem refeições;

- c) na área frontal os moradores cultivam temperos, ervas e árvores frutíferas. Apenas dois habitantes a usam como uma área de brincar para as crianças e para jardinagem. Tais espaços são os espaços favoritos das crianças; e
- d) a ocupação dos respondentes varia de modo amplo (biscateiro, pedreiro, sapateiro, dona-de-casa), e dois não possuem um emprego estável.

7.4.2.3 Conforto térmico

Em relação à percepção e à satisfação dos residentes com questões térmicas, os seguintes quesitos foram investigados:

- 1: ambiente mais quente durante o dia de verão
- 2: ambiente mais quente durante a noite de verão
- 3: ambiente mais frio durante o dia de inverno
- 4: ambiente mais frio durante a noite de inverno
- 5: local preferido em dias muito quentes
- 6: atitudes tomadas em dias muito quentes
- 7: atitudes tomadas em dias muito frios
- 8: percepção sobre o desempenho térmico da casa em relação à temperatura média externa no verão
- 9: percepção sobre o desempenho térmico da casa em relação à temperatura média externa

no inverno

- 10: presença de infiltrações de ar no interior da casa (no inverno ou no verão)
- 11: locais onde as infiltrações foram constatadas
- 12: presença de umidade excessiva dentro da casa
- 13: locais onde a umidade excessiva foi identificada (mofo)
- 14: período do ano quando foi identificada umidade excessiva (verão ou inverno)
- 15: condensação identificada em superfícies internas
- 16: locais onde a condensação foi identificada

214 As respostas dos entrevistados são apresentadas na Tabela 9.

A análise das respostas dos entrevistados permite concluir que:

- a) os entrevistados apontaram os dormitórios (D1 e D2) como sendo os locais mais quentes da casa, tanto durante o dia como à noite. No dormitório 2, onde a luz e a ventilação vêm do leste, ocorrem muitos ganhos de calor durante o verão, principalmente de manhã, quando as casas vizinhas ainda

não estão sombreando a parede leste. Dada a posição relativa das janelas, das portas e dos quartos, existe pouca chance de ventilação cruzada quando a porta do dormitório está fechada;

- b) o estar/cozinha é o ambiente onde a ventilação melhor se manifesta, de acordo com os entrevistados. Esse fato pode ser associado ao posicionamento relativo das janelas e portas (P1, P3, J2 e J3), que proporcionam uma boa ventilação cruzada;

Tabela 9 – A percepção e a satisfação dos usuários com relação ao desempenho térmico das casas

	CASA NÚMERO					
	1	2	3	4	5	6
1	D1	D2	Toda a casa	D1 D2	D2	D1 D2
2	D1	D1	D2	D1 D2	D2	D1 D2
3	Sala/cozinha	Sala/cozinha	*	**	*	***
4	Sala/cozinha	Sala/cozinha	*	**	*	***
5	Pátio traseiro	Pátio traseiro	Pátio traseiro	Pátio traseiro	Sala/cozinha	Pátio traseiro
6	Vai ao pátio	Liga ventilador	Liga ventilador	Liga ventilador	Abre as janelas	Liga ventilador
7	Fecha a casa	Fecha a casa	Fecha a casa	**	Fecha a casa	Liga o aquecedor elétrico
8	Muito mais quente	Muito menos quente	O mesmo	Mais quente	Muito menos quente	Menos quente
9	Menos frio	Menos frio	Muito menos frio	**	Muito menos frio	***
10	sim	sim	não	não	sim	sim
11	P1 P3	P1 P3			P1	P3 J3
12	não	não	não	não	P3	sim
13					não	D2
14						Todo o ano
15	sim	não	sim	não		***
16	PPT		PPT		não	

* O entrevistado não fez referência a nenhum ambiente da casa ou não percebeu diferenças entre os ambientes.

** O entrevistado informou que, por estar vivendo na casa apenas há seis meses, não poderia responder à pergunta.

*** O entrevistado disse não saber como responder à pergunta.

Legenda: D1 = dormitório 1; D2 = dormitório 2; P1 = porta 1; P3 = porta 3; J3 = janela 3; PPT = parede voltada ao pátio traseiro.

c) a maioria dos residentes prefere permanecer fora de casa durante os dias quentes, na área aberta localizada no lado sul da edificação (AF). Isso revela que o desempenho térmico da edificação

não é satisfatório em dias quentes de verão. Quando permanecem no interior da casa e dispoem de recursos para tal, os moradores usam ventiladores (durante a noite, por exemplo);

d) em relação à percepção de desconforto por calor no interior da casa, quando comparado às condições exteriores, quatro dos seis respondentes declararam que as suas casas eram menos quentes ou tão quentes quanto o exterior. Destes quatro respondentes, três ligam o ventilador, o que os faz suportar as condições de desconforto por calor no verão. Dois outros entrevistados declararam que as suas casas são mais quentes do que o exterior. Apenas um desses usa ventilador em tal situação;

e) com relação à presença de correntes frias no interior da casa, quatro dos seis entrevistados identificaram a sua presença, que ocorre principalmente através das portas externas (P1 e P3). Essas portas, no verão, garantem uma boa ventilação do estar/cozinha (S/C). A falta de ventilação pode explicar a formação de mofo encontrado no dormitório leste (D2). Entretanto, dos seis entrevistados, apenas um apontou a existência de umidade excessiva no dormitório leste. Essa umidade pode estar associada a problemas de infiltração de água de chuva na parede sul da casa;

f) dos seis entrevistados, dois apontaram a existência de condensação no dormitório leste (D2), indicando a baixa ventilação nesse quarto;

g) dois entre cinco entrevistados consideraram o estar/cozinha (S/C) como o ambiente mais frio no inverno. Três entrevistados não indicaram nenhum ambiente como sendo o mais frio no inverno. Há que se considerar que qua-

tro entre cinco respondentes já passaram um inverno na casa. A presença de pequenas frestas nas janelas e portas (devido a falhas construtivas) determina a infiltração de ar e causa perdas de calor no inverno, mesmo quando as janelas e portas estão fechadas. Ao mesmo tempo, como na região o verão é mais difícil de suportar que o inverno, o conforto térmico também é mais difícil de ser obtido no verão. No inverno, o simples ato de manter as janelas fechadas parece atender às necessidades de conforto térmico dos residentes. Essa percepção também poderia ser atribuída à orientação norte das janelas. Apenas um dos entrevistados declarou usar aquecedor elétrico no inverno, mas esse fato também pode estar associado à falta de condições econômicas da maioria dos residentes do CETHS;

h) conforme apontado pelos entrevistados, pode ser concluído que a casa apresenta condições menos favoráveis no verão que no inverno. O paisagismo no conjunto habitacional é praticamente ausente (o assentamento, em geral, possui pouca vegetação). Isso determina menor sombreamento das áreas externas, com conseqüente atenuação da temperatura do ar, o que poderia contribuir para a redução das temperaturas internas.

7.4.2.4 Conforto lumínico

Os residentes consideraram satisfeitas as suas necessidades de conforto lumínico/visual quando capazes de desenvolver as suas atividades diárias, que

requeiram boa visibilidade, sem reclamações. Assim, a casa foi considerada com conforto visual (natural) quando o usuário não tivesse necessidade de ligar as lâmpadas para o desenvolvimento de tais atividades durante o período do dia (apenas necessitando abrir as venezianas das janelas).

Para a avaliação do desempenho lumínico, os seguintes tópicos foram considerados nas entrevistas:

- 1: necessidade de ligar as lâmpadas durante o dia (indicar o ambiente) no verão (mesmo que a janela esteja aberta)
- 2: necessidade de ligar as lâmpadas durante o dia no inverno
- 3: uso de cortinas ou de outros dispositivos de sombreamento para evitar a entrada de excesso de luz nos ambientes
- 4: ambiente mais iluminado no verão
- 5: ambiente mais iluminado no inverno
- 6: ambiente menos iluminado no verão
- 7: ambiente menos iluminado no inverno
- 8: local onde o entrevistado desempenha tarefas que requeiram um nível mais elevado de iluminação
- 9: tipo de atividade que requer um nível mais elevado de iluminação
- 10: ambiente onde as crianças costumam realizar as tarefas escolares

A Tabela 10 apresenta os resultados relativos a conforto visual.

A análise das respostas dos entrevistados permite concluir que:

a) como pode ser verificado na Tabela 10, os entrevistados declararam que não é necessário ligar as lâmpadas durante o dia no verão quando as janelas estão abertas. Apenas um dos residentes não respondeu à questão;

b) todos os usuários apontaram a sala/cozinha como o ambiente mais claro, tanto no inverno quanto no verão. Quatro dentre seis residentes também apontaram o quarto de frente (D1) como o mais iluminado dos ambientes em ambas as estações. Por outro lado, o dormitório de fundos (D2) foi apontado, pela maioria dos residentes, como o mais escuro. Entretanto, apenas um dos entrevistados declarou ligar as lâmpadas neste dormitório para melhorar a visibilidade, mesmo no inverno;

c) os usuários apontaram as seguintes atividades como as que requeriam maior nível de iluminação: costurar, ler, escrever e bordar. Todos declararam desempenhar tais tarefas na sala/cozinha. Entretanto, não é possível concluir que tais atividades sejam desenvolvidas neste ambiente apenas por ser o mais claro da casa. Deve ser observado que, usualmente, é neste ambiente que eles possuem mobiliário (mesas, máquinas de costura, etc.) para o desempenho das atividades mencionadas;

Tabela 10 – Percepção dos entrevistados no que concerne a desempenho lumínico/visual

	CASA NÚMERO					
	1	2	3	4	5	6
1	não	não	não	não	não	**
2	não	não	não	*	BR2	**
3	não	não	não	não	não	S/C
4	S/C D1	S/C	S/C D1	S/C	S/C D1	S/C D1
5	S/C D1	S/C	S/C D1	*	S/C	S/C D1
6	D2	D2	D2	D2	D2	D2
7	D2	D2	D2	*	**	*
8	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C	S/C
9	contabilidade, leitura	leitura	costura, sapataria	costura	costura	*
10	não	não	D1	D2	D2	S/C

* O entrevistado se mudou para a casa há seis meses. Declarou que, em função disso, não tinha como responder à questão.

** O entrevistado não respondeu à questão.

Legenda: D1 = dormitório 1; D2 = dormitório 2; S/C = sala/cozinha.

d) apenas um dos entrevistados afirmou ter pendurado uma cortina na janela orientada para oeste (da sala/cozinha), para evitar a incidência de radiação direta. Coincidentemente, isso aconteceu na última casa do conjunto (casa número 6), cuja janela não é sombreada pela casa adjacente (veja implantação na Figura 138); e

e) o local onde as crianças desenvolvem suas atividades escolares é considerado de pouca

significância, já que foi escolhido por outras razões que sua claridade.

Em geral, os aspectos de conforto visual relacionados à iluminação natural foram alcançados, de acordo com a opinião dos moradores. Entretanto, é necessário destacar que, em comunidades de baixa renda, a exigência dos moradores com relação à iluminação natural pode ser inferior ao recomendado pelas normas e literatura no tema.

7.4.2.5 Conforto acústico

Algumas fontes potenciais de ruído orientaram a formulação de questões para avaliar o conforto acústico dos residentes, tanto internas como externas. Os entrevistados foram questionados sobre tópicos como o ruído produzido pelo tráfego de veículos na estrada próxima, o ruído produzido pela vizinhança e também sobre o ruído gerado no interior das residências e sua interferência nas atividades diárias. As seguintes opções foram incluídas nos questionários para avaliar o conforto acústico:

1: desconfortável devido ao ruído de tráfego (estrada próxima)

2: desconfortável devido ao ruído causado pela vizinhança

3: desconfortável devido ao ruído de tráfego na rua local (rua do conjunto habitacional) durante a noite

4: desconfortável devido ao ruído interno

A Tabela 11 mostra os resultados obtidos relativos ao conforto acústico dos usuários.

A análise das respostas dos entrevistados permite concluir que:

a) todos os entrevistados afirmaram que o ruído dos carros, vindo da estrada, não causa qualquer inconveniência;

b) entretanto, metade dos entrevistados declarou que eles são perturbados pelo ruído dos vizinhos durante o dia (devido à música de equipamentos de som);

c) quatro de seis entrevistados reclamaram do ruído causado pela aceleração deliberada de veículos na rua local durante o período noturno; e

d) cinco entre seis residentes reclamaram que o ruído produzido na sala/cozinha (música de rádio ou de equipamentos de som, televisão ou conversa) não interfere em suas atividades, quando estão em seus dormitórios com as portas fechadas.

Tabela 11 – Percepção dos usuários quanto a conforto acústico

	CASA NÚMERO					
	1	2	3	4	5	6
1	não	não	não	não	não	não
2	não	sim	não	sim	não	sim
3	sim	sim	não	sim	não	sim
4	não	não	não	não	não	sim

Pode ser concluído que a casa apresenta condições razoáveis de desempenho acústico. Existem poucas situações em que o ruído interfere nas atividades diárias usuais dos entrevistados. Foi observado que o sexto entrevistado foi o que mais reclamou com relação a desconforto acústico. O desconforto por ruído também pode ser atribuído às frestas em portas e janelas das esquadrias, e da construção, em geral.

7.4.2.6 Conclusões

Os resultados obtidos em relação aos aspectos de projeto da edificação e sua implantação permitem propor os seguintes aprimoramentos:

- a) estar/cozinha em ambientes separados (os usuários consideraram as áreas existentes como sendo demasiado pequenas no projeto implementado);
- b) redução da área do banho (considerada muito ampla pelos moradores em relação à área total da casa);
- c) ampliação das áreas do terreno, para permitir o plantio;
- d) revestimento e pintura das paredes com tintas laváveis, para facilidade de limpeza (isso estava presente no projeto, mas não foi executado);
- e) varanda maior, para permitir o seu uso como uma área de descanso para toda a família;
- f) acesso às janelas elevadas, para permitir a sua limpeza e operação;
- g) aumento da ventilação nos dormitórios;

h) elementos de sombreamento nas fachadas leste e oeste, tais como pérgulas, com plantas decíduas (também presentes no projeto, mas não executados);

i) uso de bandeiras de ventilação nas portas externas e internas, para permitir uma ventilação permanente de verão, mesmo quando as portas estiverem fechadas;

j) ventilação de forro, para melhor desempenho térmico do telhado (presente no projeto, mas não executada); e

k) revestimento das paredes do dormitório voltado para leste (D2), apontado como o ambiente mais escuro da casa, para aumentar os níveis de iluminação.

Em geral, os habitantes do conjunto habitacional estão contentes com as suas moradias. Os resultados obtidos no levantamento apontaram a importância da participação de futuros usuários na etapa de projeto das moradias. O projeto das casas foi desenvolvido antes da definição de seus futuros usuários, fato que não permitiu a consideração das necessidades dos usuários nessa fase. A maioria dos moradores apontou que a maior parte dos problemas é devida à má execução das casas. Isso resultou em uma diminuição da satisfação dos usuários com suas moradias, não só com relação ao conforto térmico, mas também com a qualidade da casa em geral. Entretanto, o baixo padrão das casas previamente ocupadas pelos moradores (casas de madeira de baixa qualidade) pareceu contribuir para uma percepção positiva da nova casa, no que concerne à sua estética, fato que

foi corroborado, nas entrevistas, através da resposta de achá-la “bonita”.

7.4.3 Resultados da avaliação realizada em 2005

Este estudo teve por objetivo reavaliar o grau de satisfação de moradores das habitações construídas segundo os modelos desenvolvidos para o CETHS (Casa Alvorada e Casa Verena) e comparar a satisfação destes moradores com a de moradores da vizinhança desse conjunto, que construíram suas próprias casas, a partir da remontagem de suas casas originais, anteriormente localizadas na Vila Tomate, ou que construíram novas casas, construídas em alvenaria e/ou madeira.

7.4.3.1 Avaliação das edificações construídas segundo o projeto do NORIE

Um novo estudo de APO (SANTOS et al., 2006) foi realizado em julho de 2005, em que foram aplicados questionários e entrevistas às mesmas famílias que haviam sido objeto de investigação em 2003. Entre os objetivos desse novo estudo, buscou-se comparar como, após três anos de ocupação, a opinião dos residentes se relacionava com aquela do estudo prévio. Outros aspectos de interesse do estudo estavam relacionados à durabilidade dos materiais e à qualidade das soluções técnicas adotadas.

Neste estudo foram incluídas duas moradias adicionais, construídas segundo o modelo Casa Verena, não avaliadas no estudo anterior. Esse modelo de casa, diferentemente das seis anteriores, possui a sua fachada principal orientada para sul, e uma área de 46,5 m², diferentemente das demais, com 48,5 m² de área.

Comparando essa nova APO com a anterior, pode-se observar que, basicamente, a apreciação com relação a aspectos positivos e negativos das casas ocupadas era equivalente. Destacam-se, a seguir, as principais conclusões dessa segunda avaliação, realizada mediante a aplicação de questionários e entrevistas.

7.4.3.2 Avaliação do projeto

Foi observado que a maioria dos moradores permanecia satisfeita com sua moradia. Perguntados sobre o tamanho das casa, 70% dos usuários consideraram-na pequena (o que é explicável, já que 60% das famílias são constituídas por cinco ou mais pessoas). Assim, também, 40% dos usuários consideraram que o número de dormitórios era insuficiente, sugerindo a adição ao projeto de mais um quarto ou a ampliação do quarto das crianças.

Verificou-se que os únicos moradores totalmente satisfeitos com o tamanho de sua casa foram um casal sem filhos, ocupando uma das casas construídas segundo o modelo Casa Verena. Essa casa tem a particularidade de possuir um estar e uma cozinha maior que as construídas de acordo com o modelo Casa Alvorada. Esses moradores foram, também, os únicos que consideram possível desenvolver atividades profissionais em casa, provavelmente por possuírem um dormitório desocupado.

Todos os moradores ainda consideravam as suas moradias esteticamente bonitas, e a única melhoria identificada seria o desejo de ampliá-las.

Entre as sete famílias entrevistadas (cinco usuárias do modelo Casa Alvorada e duas do modelo Casa

Verena), cinco já haviam feito algum tipo de modificação em suas casas, e todas gostariam de realizar algum tipo de renovação. As modificações até então realizadas incluíam a construção de um depósito/garagem e a aplicação de pisos cerâmicos, já que as casas originalmente eram dotadas de piso de cimento alisado. Metade dos entrevistados considerou tais modificações desejáveis, assim como a construção de um novo dormitório e de uma nova cozinha, separada do estar. Poucos usuários desejariam fechar a área de serviço, não se mostrando preocupados com eventuais roubos.

As janelas foram consideradas de boa qualidade, embora 45% dos usuários tenham mencionado problemas com os metais, que tornavam difícil a sua manipulação e apresentavam uma vida útil reduzida. Houve reclamações com relação às janelas elevadas, consideradas de difícil acesso por um dos entrevistados.

Todos os usuários consideraram satisfatórios o número e a localização das lâmpadas, interruptores e tomadas, mas reclamaram da dificuldade de trocar lâmpadas na sala/cozinha, devido à altura do forro. Reclamaram também do sistema elétrico, que, por ser aparente, foi considerado inseguro em famílias com crianças.

Houve reclamação generalizada quanto a problemas relacionados à construção (frestas, umidade nas paredes, azulejos soltos, etc.), assim como em relação ao acabamento simples (em portas e janelas, pisos e paredes).

7.4.3.3 Avaliação do lote

A origem dos habitantes foi determinante na apreciação do tamanho do lote. Mais de 50% dos entrevistados o avaliaram suficiente, considerando a sua localização em uma área urbana. Aqueles que consideraram o lote grande (28%) são oriundos de áreas urbanas, e mesmo aqueles oriundos de áreas rurais não possuíam espaço suficiente para cultivo em suas moradias anteriores.

Todos os habitantes consideraram que a distância entre as moradias era suficiente, não prejudicando a privacidade dos residentes.

A maioria dos moradores (57%) usava o pátio (frontal ou de fundos) para atividades de lazer. Um dos entrevistados construiu uma garagem e uma churrasqueira. Dos moradores, 43% não desenvolviam qualquer atividade nos espaços abertos, constituindo estes, no entanto, os espaços preferidos pelas crianças para suas brincadeiras.

Mais de 50% dos habitantes cultivavam temperos, ervas e árvores. Quando perguntados sobre o que mais gostariam de cultivar na horta, todos mencionaram chás, ervas e frutas, e a maioria mencionou flores e árvores “daquelas que oferecem sombra e frutos”.

7.4.3.4 Avaliação de conforto térmico

Os entrevistados apontaram vários espaços como sendo os mais quentes na casa, tanto durante o dia como à noite. Comparando com a primeira APO, quando os espaços avaliados como mais quentes eram os dormitórios, é possível que algo

tenha ocorrido na percepção ou tolerância ao calor dos moradores.

A maioria dos residentes, em ambas as avaliações, preferia permanecer fora de casa em dias quentes. Isso revela que o desempenho térmico da edificação não é satisfatório em dias quentes de verão. Além disso, algumas vezes os residentes recorrem ao uso de ventiladores. Neste estudo foi detectado que os moradores abrem as janelas para melhorar o conforto térmico da casa.

No inverno, similarmente ao que foi observado na primeira avaliação, o simples ato de manter as janelas fechadas ajuda a atender às necessidades de conforto dos residentes.

Com relação à temperatura interna, relativamente à externa, durante o verão, seis residentes consideraram as suas moradias menos quentes que o exterior. Destes seis, cinco ligam o ventilador. Somente um dos moradores declarou que a sua casa era tão quente quanto o exterior.

Quatro entrevistados apontaram a existência de muita umidade na casa. Os principais pontos identificados foram o banho, o dormitório voltado para leste e o telhado. Um residente identificou pontos de umidade distribuídos por todo o interior de sua casa.

Com relação à presença de frestas nas janelas, dois usuários as identificaram nas salas de estar/cozinha. A condensação foi identificada por um morador como ocorrendo nas paredes do estar/cozinha, e por outro, no telhado.

O estar/cozinha foi considerado a peça mais

fria no inverno. Como identificado na primeira APO, a presença de pequenas frestas nas janelas e portas ocasiona infiltração de ar e perdas de calor, no inverno, mesmo quando as janelas e portas estejam fechadas.

As casas apresentam condições favoráveis no inverno, com os moradores tendo que fechar as aberturas, mas alcançando condições razoáveis de habitabilidade. Entende-se que a orientação favorável das casas dê uma contribuição substancial nesse sentido.

Em ambas as APOs foi verificado que as casas são consideradas mais confortáveis no inverno do que no verão, sendo possível que pequenas mudanças nos jardins, com a introdução de vegetação, já tenham contribuído para torná-las mais confortáveis.

7.4.3.5 Avaliação de conforto lumínico

Os residentes consideraram a iluminação natural adequada para o desenvolvimento das tarefas diárias requerentes de bons níveis de iluminamento. As casas foram consideradas com conforto visual, não havendo necessidade de acender as lâmpadas para o desenvolvimento de tais tarefas, mas apenas abrir as venezianas. Comparativamente à primeira avaliação, os resultados obtidos nesta possibilitam afirmar que os resultados não se modificaram:

- a) apenas um morador respondeu ser necessário ligar a luz no quarto voltado para leste (D2);
- b) contrastando com o estudo anterior, apenas dois entrevistados afirmaram não ser necessário ligar as lâmpadas durante o dia de inverno;

c) cortinas ou outros dispositivos de sombreamento, quando necessários, são requeridos apenas nos dormitórios;

d) três dos entrevistados informaram que uma cortina foi necessária no estar/cozinha (S/C). Todos os entrevistados apontaram este ambiente como o mais claro, tanto no inverno como no verão. Por essa razão é elevado o índice de respostas preferindo este ambiente para o desenvolvimento de tarefas que requerem altos níveis de iluminação (costura de calçados e roupas, leitura e preparo dos alimentos); e

e) o ambiente percebido como o mais escuro, na maioria das entrevistas, continuou a ser o dormitório voltado para leste (D2), tanto no verão como no inverno. Interpreta-se que isso ocorra, em parte, devido ao sombreamento pela casa vizinha.

7.4.3.6 Avaliação de conforto acústico

De acordo com as respostas dos entrevistados, apenas um se mostrou incomodado pelo ruído de tráfego local. Também apenas um se disse desconfortável por ruídos provocados pela vizinhança. Tais resultados mostram uma mudança substancial em relação aos resultados do estudo anterior, em que metade dos entrevistados se declarou incomodada pelos ruídos da vizinhança. Uma possível explicação seria a de que a vida comunitária e o respeito mútuo tenham contribuído para a maior tolerância.

No que concerne a ruídos oriundos da rua local, três entrevistados reclamaram sobre o ruído

de veículos, uma pequena diferença em relação aos quatro reclamantes, no total de seis questionados no estudo anterior, sobre esse tipo de ruído.

Seis dos sete entrevistados informaram não ser incomodados pelos ruídos causados no interior da edificação (rádio, televisão, conversas), o que é similar ao que foi identificado no estudo anterior.

7.4.3.7 Conclusões sobre a avaliação

Através desta segunda avaliação, foi possível concluir que, em grande parte, os resultados obtidos foram semelhantes aos obtidos no primeiro estudo, de 2003. Embora permaneçam as mesmas críticas dos usuários com relação ao projeto da edificação, algumas modificações poderiam ter sido feitas pelos próprios moradores (como, por exemplo, a construção de mezaninos, tanto no ambiente da sala/cozinha, como no dormitório orientado para o norte).

Em geral, considerando apenas os resultados deste estudo, os usuários estão satisfeitos com suas moradias no que concerne à edificação e ao terreno. Acredita-se que o crescimento de vegetação no entorno da casa tenha contribuído para a melhoria da percepção de conforto térmico por parte dos moradores.

Dois aspectos identificados que podem contribuir para uma melhor aceitação em futuros projetos são: o aumento de área da casa, que foi considerada pequena; e a locação da cozinha, que se preferia separada do estar. Verificou-se, ainda, que os moradores das cinco casas construídas segundo o modelo da Casa Alvorada preferiram a disposição adotada nas

casas do modelo Casa Verena, que dispõem de estar separado da cozinha e um menor banho.

7.4.3.8 Avaliação das edificações autoconstruídas

Este estudo, realizado por Ferrari et al. (2004), buscou ampliar a avaliação sobre um conjunto habitacional concebido segundo princípios mais sustentáveis. O objetivo específico, ao realizar essa avaliação com as pessoas que residiam em casas situadas no entorno próximo às habitações projetadas pelo NORIE, foi o de verificar o grau de satisfação dessa população com suas moradias e sobre a percepção dessas pessoas a respeito das casas Alvorada e Verena. Para se obterem dados mais abrangentes sobre os aspectos positivos e negativos do CETHS, considerou-se importante ouvir a opinião de residentes que vivem no local há praticamente o mesmo tempo que os residentes da proposta do CETHS, mas que tiveram suas casas construídas mediante outro processo, quase sem supervisão técnica e segundo os procedimentos tradicionais. A forma como ocorreu o planejamento e a construção das casas em questão é muito interessante, pois a participação do usuário final nesse processo aumentou a interação dele com a casa.

Portanto, as questões orientadoras deste estudo foram as seguintes.

- Qual a percepção dos moradores da área adjacente ao CETHS, que construíram suas próprias casas, quanto aos aspectos de conforto térmico, visual e acústico, e quanto ao desenho de suas próprias casas, assim como sobre a im-

plantação de sua moradia no lote?

- Como esses moradores avaliam as casas do CETHS, construídas segundo os modelos desenvolvidas pelo NORIE?

7.4.3.9 Método

O estudo desenvolveu-se em duas etapas: coleta de dados e análise, que são descritas a seguir.

A etapa da **coleta de dados** teve como objetivo levantar informações a partir de entrevistas junto aos moradores da área adjacente ao CETHS, cujas residências foram executadas por meio de autoconstrução. O questionário, que continha perguntas relativas a conforto térmico, visual e acústico, a respeito do projeto de suas casas e da implantação de sua moradia no lote, também procurou perceber a opinião desses usuários sobre o CETHS.

As fontes de evidência foram obtidas através de questionários aplicados aos moradores e de observações diretas. O estudo envolveu dez casas localizadas nas proximidades do conjunto de casas do CETHS. Todos os moradores residiam na área entre um e três anos. A seleção das casas foi realizada segundo os seguintes critérios: proximidade com as casas do CETHS e facilidade de encontrar o proprietário. A localização das casas é apresentada na Figura 140; nas Figuras 141 e 142, o levantamento fotográfico realizado na ocasião. Durante as entrevistas foram observadas e anotadas as informações sobre a posição solar dos ambientes mencionados.



Figura 140 – Planta de Localização: são destacadas as casas integrantes da proposta do CETHS; na parte superior da figura (em azul) é indicada a localização das casas cujos moradores foram entrevistados



Vista do conjunto de casas construídas segundo o modelo desenvolvido para o CETHS



Vista das habitações vizinhas ao conjunto CETHS cujos moradores foram entrevistados

Figura 141 – Caracterização das casas cujos moradores foram entrevistados



Figura 142– Edificações construídas pelos ex-moradores da Vila Tomate. À esquerda, uma moradia transportada da Vila Tomate e remontada na área do CETHS

A etapa de **análise** se iniciou com a tabulação dos dados, transformando-os em gráficos para melhor visualização.

7.4.3.10 Resultados do levantamento de campo

As entrevistas foram realizadas em um sábado de outono. É importante ressaltar que as casas avaliadas não fazem parte de um conjunto uniforme, apresentando muitas diferenças quanto aos materiais, técnicas construtivas e qualidade de projeto, quando comparadas entre si. Algumas delas foram construídas com financiamento da Caixa Econômica Federal, sendo as que apresentam melhor desempenho e satisfação do usuário.

A escolha dos materiais e da técnica construtiva influencia muito no desempenho da edificação. Algumas das casas avaliadas foram construídas em madeira e apresentavam frestas; outras não possuí-

am vidros nas esquadrias; e outras, construídas em alvenaria, eram mais bem acabadas. Por isso algumas respostas não se limitam a problemas de orientação solar, mas de precariedade da edificação.

Perfil dos entrevistados

Conforme já referido, foram entrevistados moradores de dez casas. Dos entrevistados, 20% estavam na faixa entre 19 e 30 anos, 40%, entre 30 e 50, e 40%, acima dos 50 anos; 60% dos respondentes eram mulheres, e 40%, homens. As informações foram fornecidas por moradores que: estão em casa mais à noite (50%); noite e final de semana (30%); e todo o dia (20%). As residências eram ocupadas por 3 a 10 pessoas: 10% das moradias eram ocupadas por 10 moradores; 20% tinham 6 residentes; 30%, 5 pessoas; 30%, 4 pessoas; e 10% possuíam apenas 3 moradores (Figura 143).

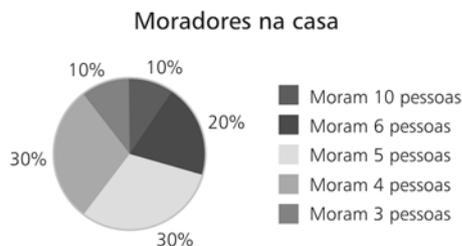


Figura 143 – Quantidade de moradores por residência

Todos os moradores declararam viver na área, no máximo, há três anos. Desses, 60% já residem há 3 anos, 20%, há 2,5 anos, e 10%, há um ano e meio. Dos moradores entrevistados, 30% são originários de fora do município (2 de Novo Hamburgo e 1 de Alegrete) e os demais são de Nova Hartz, sendo um residente do próprio bairro e outro vindo de um sítio. A maioria é empregada em fábricas de calçados (60%).

Percepção quanto ao conforto térmico

A questão do desempenho térmico parece muito crítica, e, em muitos casos, a alternativa é sair de casa quando está muito quente. A primeira questão referente a esse item indaga a respeito da peça mais quente e da mais fria da casa. De acordo com os moradores, todas as residências possuem peças quentes, e 50% reclamaram do calor nos dormitórios a oeste. Evidenciou-se calor, também, na cozinha, garagens e dormitórios e sala (norte) e em dormitórios e garagens (na fachada leste). A residência onde a garagem está situada a leste é muito quente e não possui forro. Não foi possível o ingresso nas residências para verificação de todas as peças.



Figura 144 – Peça mais quente da residência

Quanto à peça mais fria, os usuários apresentaram queixa de frio, principalmente, no lado sul (70%), mas também registraram frio em toda a casa (10%); nas fachadas norte (sala), leste e oeste (dormitório). É interessante notar que nas residências onde os dormitórios a oeste e leste são frios não existem vidros nas esquadrias.



Figura 145 – Peça mais fria da residência

Perguntados sobre onde preferiam ficar quando fazia muito calor, todos responderam que ficavam na área externa da casa, geralmente na varanda, o que demonstra que o desempenho térmico das moradias é bastante precário.

Onde ficam quando está muito quente?



Figura 146 – Onde fica quando está muito quente

As opções mais frequentemente identificadas para os dias quentes são: ligar o ventilador (80% das respostas); abrir as janelas (60%); e ir para a rua (50%). As respostas também evidenciam que as casas não têm ventilação cruzada, sendo praticamente indispensável o uso de ventilação mecânica.

Para fazer frente ao frio, 30% dos residentes utilizam fogão a lenha; metade deles somente fecha as janelas, enquanto 10% declararam que não tomam nenhuma atitude em particular. Conforme referido anteriormente, algumas das casas não possuem vidros nas esquadrias, e outras apresentam muitas frestas, o que impossibilita indicar uma das opções oferecidas pelo questionário.

O mau desempenho térmico diante das condições de calor fica evidenciado pelo fato de que 40% dos entrevistados responderam que a casa deles é mais quente do que a rua, e 40%, que é muito mais quente do que a rua. Dez por cento a consideram menos quente, e somente 10% consideram que é bem menos quente do que na rua.

Sua casa no verão é:

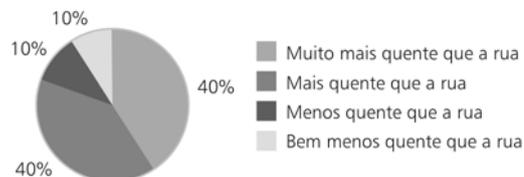


Figura 147 – Percepção do calor dentro da casa

No inverno, apesar de muitas das moradias não possuírem vidros (conforme declarado por 30% dos moradores), 60% deles declararam que a casa é menos fria do que a rua, e 20% que é bem menos fria do que a rua. Dez por cento consideram que a casa é tão fria quanto na rua, e 10% a consideram mais fria.

Sua casa no inverno é:



Figura 148 – Percepção do frio dentro da casa

Daqueles que responderam, metade declarou que a casa não canaliza o vento, enquanto 40% afirmaram que sim. Um morador não soube responder. Todos os usuários declararam que não têm problemas com mofo, mas três apresentaram ressalvas: observaram umidade na cozinha ou próximo à cozinha. De todos os questionários respondidos, 50% afirmaram

que existem frestas, que deixam passar frio ou chuva na sua residência, e dos cinco que responderam afirmativamente dois esclareceram que a casa não possui vidros e um que não possui vidros nem esquadrias. Quanto à condensação, 90% dos entrevistados não notaram o escorrimento de água nas paredes.

Percepção quanto ao conforto lumínico

Neste item, buscou-se conhecer as deficiências apontadas pelos moradores relacionadas à deficiência lumínica e seus reflexos no conforto visual. A primeira questão é referente à necessidade de acender a luz durante o dia. A maioria não necessita de iluminação artificial na maior parte da residência: 70% não acendem a luz, 20% acendem a luz do banheiro, e 10%, a do dormitório. Daqueles que acendem a luz do banheiro, um deles esclarece que a janela do banheiro se abre para uma área coberta.

Durante o dia você tem que acender a luz?

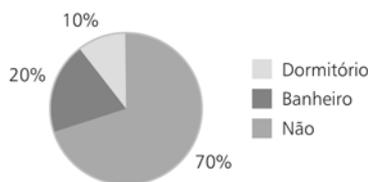


Figura 149 – Necessidade de acender a luz durante o dia

Quanto à presença de cortinas bloqueadoras dos raios solares diretos, apenas 20% responderam que não utilizam cortinas em nenhuma janela, enquanto também 20% disseram que todas as janelas de suas casas possuem cortinas. Dos demais entrevistados, 23% responderam que os dormitórios pos-

suem cortinas, 24%, a sala, e 13%, a cozinha. Quando interrogados pelo motivo da presença de cortinas nessas dependências, 65% justificaram pela questão estética, 10%, a privacidade, e 5%, o problema do vento no dormitório sul, onde as esquadrias não possuem vidros.

Comparando a luminosidade das peças dentro da casa, percebe-se que muitos problemas são projetuais e poderiam ser evitados, como banheiros e cozinhas com aberturas voltadas para áreas cobertas, geralmente garagens. Alguns não identificaram nenhuma diferença entre a iluminação das peças, 10% disseram que todas eram iguais, e 20% não identificaram alguma que fosse mais escura.

Qual das peças é mais escura?

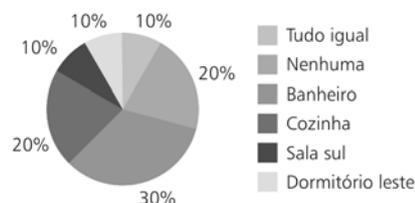


Figura 150 – Peça mais escura

Quanto às peças mais claras das habitações, ficou evidente a identificação daquelas com orientação norte, sejam salas (30%) ou cozinhas (30%); 10% identificaram a sala ao sul; 20% consideram a iluminação igual em todas as peças; e 10% não identificaram nenhuma peça como a mais clara.

A escolha do local adequado para realizar trabalhos que necessitem de luz não corresponde à peça mais clara, referente à pergunta anterior. Apenas

20% responderam que preferem peças com orientação norte; 10% utilizam a cozinha ou a sala, e 10%, a garagem. Grande parte dos entrevistados prefere ambientes com boa iluminação artificial, e outros se dirigem à área externa para realizar trabalhos como costura e leitura, enquanto 10% dizem não fazer nenhum tipo de trabalho que exija mais luz.



Figura 151 – Peça mais clara



Figura 152 – Local com iluminação adequada

Na última questão desta categoria de perguntas, perguntou-se sobre o local mais adequado para as crianças fazerem o dever de casa. A maioria respondeu que elas ficavam na sala, por motivos variados: pela luz artificial melhor, pelo espaço mais amplo e até mesmo pela televisão. O fato é que apenas 20% fazem o dever na sala que tem orientação norte.

Nos casos em que o quarto era mais utilizado, justificaram que era pela privacidade ou pela preferência das próprias crianças. Em apenas uma casa as crianças utilizam a cozinha, de orientação norte e boa iluminação artificial, para fazer o dever.

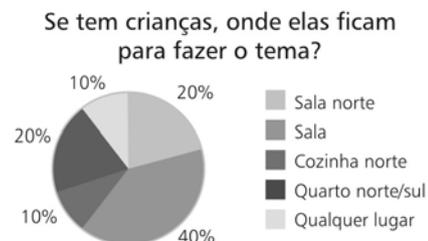


Figura 153 – Onde as crianças fazem o tema

Percepção quanto ao conforto acústico

Com relação ao conforto acústico, foram feitas perguntas referentes ao barulho da rua, dos vizinhos e dentro da própria casa. O barulho dos automóveis da estrada quase não é percebido pelos moradores, pois somente um respondeu que era incômodo.

Verificou-se o oposto quanto ao barulho dos vizinhos: 90% disseram que incomoda e, entre estes, um se constrangeu ao responder. Esse resultado se esclarece no item referente ao projeto arquitetônico, uma vez que a distância entre as casas é pequena.

Quando perguntados sobre barulhos noturnos provenientes da rua, a metade disse que se incomodava, inclusive por conflitos nas casas vizinhas. Com relação ao barulho dentro da casa, como TV e rádio, a metade disse que incomoda.

Percepção quanto ao projeto arquitetônico

Nesta categoria se pôde avaliar as necessidades particulares de cada família, assim como a satisfação ante o projeto da casa. Para muitos, o mais importante é ter uma casa própria, mesmo que seja insatisfatória. As casas de madeira, construídas com recursos próprios, são efetivamente mais precárias. Também é possível perceber a falta de flexibilidade que um terreno pequeno impõe.

Quando questionados se o tamanho da casa é suficiente para a família, metade dos entrevistados disse que sim, a maioria por ter sido feita por eles. Aqueles que responderam negativamente sentem falta de espaço por serem famílias grandes.

Relativamente à distância existente com a casa do vizinho, apenas um morador disse ser suficiente. Os demais apontaram falta de privacidade, falta de espaço, lote pequeno, barulho dos vizinhos, enfim, fatores que geram problemas de relacionamento.

A maioria (70%) se diz satisfeita em morar na casa, principalmente por serem proprietários, por ter sido feita sob medida e por preferirem morar em loteamento distante do centro, mesmo que a casa não seja satisfatória, a ter que pagar aluguel. Entre aqueles que não estão satisfeitos, 20% dizem preferir casa de alvenaria, e 10% acham a casa pequena e de má qualidade.

A metade diz não ter dormitórios suficientes para a família, tendo três dormitórios para dez pessoas, um dormitório para cinco e dois dormitórios para seis pessoas, por exemplo. Aqueles que estão satisfeitos dizem que a casa foi feita sob medida, uma delas com quatro quartos. Quanto ao número

de dormitórios, observa-se que a tendência é a necessidade de mais de dois dormitórios, pois as famílias são grandes.

A sua casa tem quartos suficientes para a sua família?

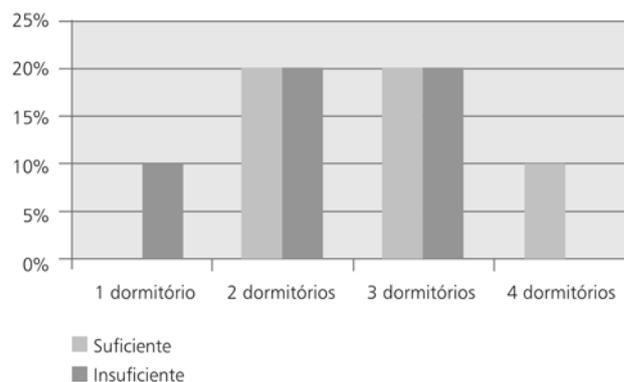


Figura 154 – Suficiência do número de quartos

Quanto ao tamanho da casa, os moradores foram questionados se julgavam haver espaço suficiente para alguém trabalhar em casa. Dos entrevistados, 70% responderam que não, dos quais um disse que talvez fosse possível trabalhar na garagem.

Sobre a satisfação estética a respeito da própria casa, 80% responderam que achavam a casa bonita, mas destes dois fariam melhorias para deixá-la ainda mais bonita, como pintar e plantar flores, ou ainda substituir a madeira por alvenaria. Daqueles que não acham suas casas bonitas, um construiria outra em alvenaria e o outro pintaria e faria mais um quarto.

Quarenta por cento das casas já receberam melhorias: ampliações (garagem), acabamentos (reboco) e construção de banheiro e cozinha em alvenaria (antes eram de madeira), mas a maioria dos

proprietários ainda gostaria de fazer alguma reforma: 30% fariam casas novas de alvenaria, substituindo a madeira; 20% ampliariam dormitórios; 20% lamentavam a falta de espaço para ampliar; 20% fariam melhoras pontuais, como trocar o material da cobertura de espaço para melhorar a eficiência térmica e separar a cozinha da sala.

Percepção quanto ao lote

A maioria dos entrevistados é proveniente da zona rural (70%). Muitos consideram o pátio pequeno (70%), sendo que apenas 30% o consideram de tamanho médio.

A presença de vegetação no pátio, como flores, hortas ou árvores frutíferas, se manifesta em 70% dos lotes, na frente ou nos fundos; 30% não cultivam vegetação no pátio. Destes, somente um utiliza o pátio dos fundos para serviço. Quando se perguntou o que gostariam de ter no pátio, todos responderam que gostariam de ter vegetação: jardim, horta e árvores. Dois ainda citam elementos construídos, como cercas, muros e calçada de acesso.

As atividades que são realizadas no pátio se sobrepõem, sendo algumas multifuncionais. Seis entrevistados dizem que é o lugar de as crianças brincarem, quatro realizam manutenção de hortas e jardins, dois utilizam a área dos fundos para serviço, e dois dizem que não fazem nada no pátio. A seguir segue um gráfico que relaciona as atividades realizadas, categorizadas e em percentagem, de acordo com a ocorrência de respostas similares.



Figura 155 – Atividade praticadas no pátio

Quanto ao local de brincadeira das crianças, 70% responderam que elas ficam mais na frente do lote e brincam mesmo que este seja pequeno, e os outros disseram que brincam pouco pela falta de espaço (10%), que brincam fora do pátio (10%) e que não têm crianças (10%).

Todos os moradores gostariam de plantar algum tipo de vegetação no pátio. A maioria gostaria de plantar uma horta; outros gostariam de ter também um jardim; um deles plantaria árvores para sombrear, e outro, árvores frutíferas.

A maioria (90%) concorda que a vegetação deve proporcionar frutos, chás e temperos (20% destes adicionam o cultivo de flores, e 10% adicionam flores e sombra); o restante (10%) apenas necessita de sombra.



Figura 156 – Que tipo de vegetação gostaria de ter no pátio

Percepção quanto às habitações do CETHS

Todos os entrevistados declararam conhecer as residências do CETHS. Metade deles gostaria de morar em “uma daquelas casas”, 40% não gostariam, e 10% gostariam, se a família fosse constituída apenas pelo casal.

Daqueles que **gostariam** de morar nas casas, 20% declararam que “adorariam”; 20% a consideraram pequena; 20% declararam que a consideraram pequena, mas maior que a sua; 20% a consideraram “muito ajeitada”, porém muito pequena; e 20% a consideraram muito confortável, “por ser de alvenaria”. Ou seja, simpatizam muito com a casa, mas que não atende às necessidades de todos, pelo seu reduzido tamanho.

Entre aqueles que **não gostariam** de morar nas casas, 40% explicaram ser a casa muito pequena; 40% justificaram que sala e cozinha juntas “não é bom”, além de serem muito pequenas; e 20% adicionaram a esses argumentos o fato de a área dos fundos ser pequena.

Dos que responderam "não":
motivos porque não morariam nas casas do CETHS

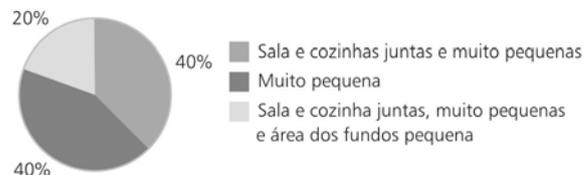


Figura 158 – Entrevistados que não gostariam de morar nas casas do CETHS

7.4.3.11 Análise das respostas

Dos resultados obtidos e sua análise resultaram as seguintes observações:

- foram observados dois tipos de população no bairro. As casas construídas ao norte eram mais bem acabadas, apresentando, inclusive, partes em alvenaria. Essas moradias resultaram de construções executadas com recursos da Caixa Econômica Federal, ou seja, seus proprietários foram avaliados e selecionados como aptos a receberem empréstimos. Os próprios moradores se encarregaram do projeto e da construção das suas moradias. Esses moradores apresentaram um alto índice de satisfação com suas casas, reclamando apenas do tamanho dos lotes e da privacidade com os vizinhos. As casas ao sul não estavam completamente acabadas, sendo que, em muitas, faltava a instalação de vidros. Ao contrário dos outros moradores, essas casas foram executadas sem o apoio bancário, e seus moradores não dispunham de muitos recursos;

Dos que responderam "sim":

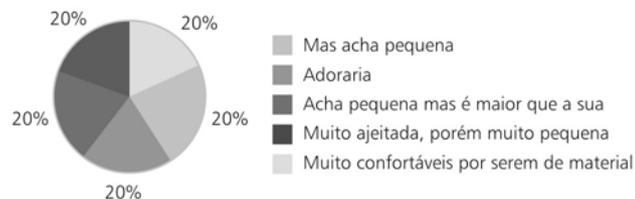


Figura 157 – Entrevistados que gostariam de morar nas casas do CETHS

b) as duas maiores reclamações foram o barulho dos vizinhos (falta de privacidade) e o tamanho dos lotes. Foi detectado um alto grau de satisfação, gerado pelo processo de autoconstrução, em que a crítica ao seu próprio trabalho revelou moradores contentes com sua moradia, fruto de sua própria produção. Nesse processo cada morador executou sua casa segundo suas próprias necessidades e seu próprio gosto estético, ainda que sem a orientação técnica adequada;

c) os resultados também mostram que, em geral, as casas apresentam problemas de conforto térmico. A maioria das residências é descrita como insuportável no verão, necessitando de ventilação mecânica. No inverno a insatisfação é menor, tendo 70% dos usuários declarado que a casa é menos fria do que a rua ou bem menos fria do que a rua;

d) correntes de ar é o problema detectado na metade das moradias, enquanto o mofo e a umidade parecem não ser problemas graves, pois todos os entrevistados negaram sua existência, sendo que alguns acabaram por citar alguma ocorrência em áreas próximas à cozinha. A presença de frestas está associada ao fato de que algumas das casas não possuem vidros e esquadrias. A grande maioria não observou água escorrendo pelas paredes;

e) quanto à luminosidade das residências, poucos cômodos são considerados escuros, como alguns banheiros e cozinhas, com iluminação natural indireta. A maioria escolhe dependências com boa iluminação artificial ou a área externa para realizar trabalhos que exigem mais luz;

f) com relação à acústica, o maior problema é o barulho dos vizinhos, devido à proximidade das casas, mas o barulho de dentro de casa também incomoda;

g) na avaliação do projeto das casas, pode-se perceber como a participação do proprietário nessa etapa é importante, uma vez que cada família tem suas necessidades. Alguns moradores preferem ter uma casa própria mesmo que seja insatisfatória. Também se percebe nas entrevistas a falta de flexibilidade que um terreno pequeno impõe. Quanto ao número de dormitórios, a tendência é a necessidade de mais de dois dormitórios, pois as famílias são grandes;

h) os lotes são considerados pequenos por 70% dos entrevistados. Este mesmo número possui vegetação no pátio, e 90% opinam a favor de um jardim produtivo, com frutas, verduras, chás e temperos. A maioria das crianças brinca no pátio, apesar de ser pequeno; e

i) ao serem questionados sobre o que pensam em relação às casas do protótipo e se gostariam de ser moradores de uma delas, metade dos entrevistados admite que gostaria de morar lá, mesmo considerando-as pequenas. Dos que responderam que não, um declarou que gostaria, se a sua família fosse apenas um casal. Foram recorrentes as críticas ao tamanho e à disposição integrada da sala e cozinha. Os moradores das casas que se encontram incompletas declararam que prefeririam morar nas casas do protótipo, mas também reclamam de seu tamanho e da cozinha integrada à sala.

7.4.3.12 Considerações finais

A avaliação realizada corrobora a idéia de que, quando as habitações são construídas pelos próprios moradores, os resultados são muito diferentes daqueles ocorrentes quando as soluções são desenvolvidas pelos técnicos, uma vez que os moradores têm seu próprio conceito de casa. As residências são, então, construídas de acordo com suas necessidades específicas. Fazer o cliente participar do processo de projeto e de construção das casas é um fator positivo, pois gera um sentimento de “importância” e “potência” diante da realidade, de forma que ele passa a ser o responsável pelo imóvel e se sente seguro para, por exemplo, modificá-lo, ou seja, o projeto deve ser flexível, permitindo, inclusive, ampliações.

Apesar de as casas do CETHS terem sido projetadas com a área regulamentada para habitação popular, a maioria dos moradores vizinhos a considera pequena, principalmente porque 90% das famílias entrevistadas possuem cinco ou mais pessoas. Outra observação é sobre a cozinha e a sala integradas: as legislações relativas à habitação de interesse social, geralmente, determinam áreas muito reduzidas, forçando essa solução, que geralmente não é bem recebida pela população.

Uma das principais críticas dirigidas aos empreendimentos habitacionais de interesse social se refere à qualidade construtiva e ao fato de não atenderem às necessidades dos usuários, especialmente quanto às condições de conforto térmico (PEREIRA; KREMER; KUCHNBECKER, 2000). Os mesmos autores criticam a repetição de soluções arquitetônicas, desconsiderando as características climáticas e socioculturais de cada re-

gião. Observou-se, no tocante a esse aspecto, que a resposta dos moradores das casas projetadas para o CETHS apresentou um grau de satisfação com suas moradias consideravelmente superior às casas autoconstruídas. Enquanto nas casas projetadas pelo NORIE, seis residentes (entre os sete entrevistados) consideraram as suas moradias menos quentes que o exterior, durante o verão, nas casas autoconstruídas o mau desempenho térmico ante condições de calor fica evidenciado pelo fato de que 40% dos entrevistados responderam que sua casa é mais quente, e 40%, que é muito mais quente do que a rua, para o mesmo período.

Diferentemente de quando projetam uma residência onde toda a família é ouvida, os projetistas enfrentam problemas ao projetar conjuntos residenciais, pois estão constrangidos em atender às determinações dos empreendedores. Em geral, não projetam para o usuário final desse imóvel, sendo suas necessidades e sonhos raramente considerados, e o projeto padronizado anula as diferenças. As pesquisas realizadas nessa área são poucas, e uma grande parte está voltada para o potencial de compra dos consumidores (CIRICO, 2002).

Em estudos realizados por Malard et al. (2002), os autores admitem que:

Quando a territorialidade, a privacidade, a identidade e a ambiência são afetadas, o morador rejeita as soluções dadas, por mais que os projetistas se tenham empenhado para o sucesso de seus projetos.

Em outras palavras, a participação do usuário final durante o projeto, planejamento e construção das habitações é importante para a posterior apropriação e aceitação delas.

No caso das casas projetadas para o CETHS, o principal aspecto identificado como crítico foi a limitação nas dimensões da casa, natural diante das demandas por parte de famílias que possuem um número considerável de membros, ultrapassando os limites oferecidos por uma habitação popular de dois dormitórios. Outro aspecto sujeito a críticas foi a localização da cozinha, que é preferida separada do estar. Essa demanda foi contemplada no segundo modelo

de habitação proposta, a Casa Verena (Figura 93), cujo projeto foi discutido com os futuros usuários (moradores da Vila Tomate, em Nova Hartz) do pretenso CETHS. Na segunda avaliação realizada, esta recebeu comentários favoráveis, neste particular, por parte dos moradores das cinco casas construídas segundo o modelo da Casa Alvorada, cujo projeto, pré-concebido pela equipe do NORIE, atendeu aos moradores da Vila dos Trilhos.



Figura 159 – As duas unidades da Casa Verena em uso (2006). Ao centro, à esquerda, a fachada sul; à direita, vista de nordeste; abaixo, vista de sudeste