

Manual de Intervenções Ambientais Para o Controle da Tuberculose nas Prisões

2012

Departamento Penitenciário Nacional
Ministério da Justiça

Manual de Intervenções Ambientais Para o Controle da Tuberculose nas Prisões



Secretaria de
Vigilância em Saúde

Ministério da
Saúde



PATROCÍNIO

Projeto Fundo Global Tuberculose-Brasil

APOIO

Departamento Penitenciário Nacional/Ministério da Justiça
Programa Nacional de Controle da Tuberculose/SVS/Ministério da Saúde
Área Técnica de Saúde no Sistema Penitenciário/DAPES/SAS/Ministério da Saúde

REALIZAÇÃO

Laboratório de Habitação – LabHab/UFRJ
Espaço Saúde – ES/UFRJ
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura – PROARQ/UFRJ
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU/UFRJ
Projeto Fundo Global Tuberculose – Brasil

AUTORES

Mauro Santos, LabHab · Espaço Saúde · PROARQ · FAU · UFRJ
Patrícia França, LabHab · Espaço Saúde · PROARQ · FAU · UFRJ
Alexandra Sánchez, Projeto Fundo Global Tuberculose Brasil e SEAP/RJ
Bernard Larouze, ENSP/Fiocruz e INSERM, U707

CONSULTORES / COLABORADORES

Fátima Mayumi Kowata, DEPEN/MJ
Francisco Guilherme Nóbrega Spinelli, DEPEN/MJ
Railander Quintão de Figueredo, DEPEN/MJ
Waldir Santos Moreira, SEAP/MT
Ricardo Pandini, PFCG/DEPEN/MJ
Adriano Paiter Fonseca, FAU · UFRJ
Maria Júlia Santos, LabHab · Espaço Saúde · FAU · UFRJ
Paula Peret, LabHab · Espaço Saúde · FAU · UFRJ
Vilma Diuana de Castro, Fundo Global Tuberculose e SEAP/RJ

ESTAGIÁRIOS LABHAB · ESPAÇO SAÚDE · FAU · UFRJ

Anneliese Fuchshuber
Arianne Dias Isidoro
Bruno Lopes de Abreu Lima
Fernanda Matal Nagle
Lívia Borges Romariz
Mariana Gomes de Albuquerque
Natália Asfora Moutinho
Natália Maldonado Alves Teixeira
Natalie Menezes Nick
Valeska Ulm de Gouveia Sachett

AGRADECIMENTOS

Aos profissionais de arquitetura, engenharia e saúde das secretarias estaduais de administração penitenciária e de saúde, diretores de unidades prisionais, representantes do Ministério Público, dos juízos de execuções penais e dos Conselhos da Comunidade dos 27 estados da federação que participaram das oficinas regionais, contribuindo para a elaboração deste manual.

Às administrações penitenciárias dos estados do Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Sergipe e Distrito Federal que forneceram as fotos e plantas arquiteturais analisadas neste manual.

Ao Programa FIOCRUZ/INSERM, ao Ministério da Saúde e à Secretaria de Estado de Administração Penitenciária do Rio de Janeiro (SEAP/RJ) por apoiarem os projetos de pesquisa que apontaram a necessidade deste manual.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	4
INTRODUÇÃO	5
1. DIRETRIZES ARQUITETÔNICAS ATUAIS	8
Localização do Estabelecimento Penal	8
Capacidade do Estabelecimento Penal	9
Questões Voltadas à Iluminação e Ventilação Naturais	10
2. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL	11
Ventilação e Iluminação Naturais	11
Ventilação e Iluminação Artificiais	15
Condicionadores de Ar	20
Lâmpada Ultravioleta Germicida	21
3. PROJETOS E INTERVENÇÕES	22
4. BOAS PRÁTICAS	44
Glossário	56
Referências Bibliográficas	57
Relação de Contatos	60
5. ANEXO – Check List	62

PREFÁCIO

Sabe-se que a tuberculose é transmitida de pessoa a pessoa por via aérea e que é particularmente frequente no ambiente carcerário devido, sobretudo, à ausência de ventilação e luz solar adequadas e à superpopulação. Todavia, até o momento, as estratégias adotadas para controle da tuberculose neste ambiente continuam sendo essencialmente biomédicas (identificação e tratamento dos casos) e educativas. Essas medidas são sem dúvida, prioritárias, porém têm eficácia limitada se não associadas a medidas de melhoria das condições ambientais, raramente implementadas. Apresentar soluções de melhoria das condições ambientais para a preservação da saúde dos que frequentam o ambiente prisional sem comprometer os imperativos de segurança, é um dos desafios deste manual.

Elaborado pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU-UFRJ), pelo Projeto Fundo Global e pelo DEPEN, com a participação do PNCT/MS, o presente manual não é um tratado de arquitetura. Trata-se de, num estilo compreensível por não especialistas, propor, a partir de exemplos reais, intervenções simples e pouco onerosas para a melhoria das condições de ventilação e iluminação das prisões, sem comprometer a segurança,

Para atingir este objetivo, é indispensável implicar todos os atores cuja atuação conjunta é necessária para o planejamento e implementação dessas intervenções: arquitetos, engenheiros, responsáveis pela saúde e pela segurança das prisões, mas também responsáveis pelo controle social (ministério público, vara de execuções penais, conselhos da comunidade, organizações da sociedade civil). Esses atores contribuíram na elaboração deste manual através da participação em oficinas regionais.

Este manual foi redigido com linguagem simples e contém numerosas ilustrações. Após lembrar o importante papel dos fatores ambientais para a alta frequência da tuberculose nas prisões, traz alguns aspectos das diretrizes arquitetônicas atuais do DEPEN para a construção e reforma das prisões, noções básicas sobre ventilação e iluminação e sugestões de intervenções para melhorá-las.

Entretanto, o essencial deste manual é constituído, no capítulo « Projetos e intervenções », pelo estudo arquitetônico em termos de ventilação e iluminação. A partir de plantas de prisões antigas e recentes de diferentes regiões do país, são identificados aspectos negativos, positivos e propostas de intervenções para melhorar as condições ambientais. Este capítulo é complementado por exemplos de «boas práticas» ilustradas por fotos e plantas referentes a soluções específicas que os autores consideraram como particularmente interessantes em prisões de vários estados do país. Uma bibliografia é sugerida para aqueles que quiserem maior aprofundamento sobre o tema, assim como um glossário, onde os termos técnicos são explicitados. É também proposto um checklist para auxiliar os atores que asseguram a execução da pena e o controle social a desempenhar sua missão por ocasião das visitas às prisões.

Assim, este manual fornece as bases técnicas para que os diferentes atores responsáveis, tanto pela fiscalização quanto pela execução da pena, contribuam para a redução da transmissão intra-institucional da tuberculose e de outras doenças respiratórias, através da melhoria das condições de ventilação e iluminação das prisões.

INTRODUÇÃO

NECESSIDADE DE INTERVENÇÕES AMBIENTAIS PARA O CONTROLE DA TUBERCULOSE NAS PRISÕES

A tuberculose e outras infecções respiratórias são transmitidas de pessoa a pessoa por via aérea, a partir de um indivíduo doente. Deste modo, a proximidade com uma pessoa doente desempenha importante papel na transmissão destas doenças, assim como a ausência de ventilação, que propicia a permanência de agentes infecciosos eliminados pelos doentes, em suspensão no ar ambiente e sua inalação pelos sujeitos-contato. Além disto, a persistência de elementos infecciosos no ambiente também é favorecida pela ausência de iluminação natural, já que os raios solares têm efeito bactericida.¹

Por essas razões, **ambientes super-populosos, mal ventilados e com iluminação solar limitada** como observados na maioria das prisões, cadeias públicas e delegacias de polícia onde vivem as cerca de 494.237 pessoas privadas de liberdade (PPL) no Brasil² são particularmente favoráveis à disseminação de doenças respiratórias, especialmente a tuberculose. Resultados de estudos de epidemiologia molecular realizados nas prisões do Rio de Janeiro mostraram que, em prisões de alta endemicidade, cerca de 75% dos casos de tuberculose identificados estavam relacionados à infecções recentes presumidamente adquiridas na prisão.³

Esses dados sugerem que a **circulação massiva de cepas do bacilo** da tuberculose desempenha importante papel na manutenção das altas taxas de tuberculose observadas entre as PPL, e demonstra a necessidade de intervenções urgentes para melhorar as condições

de ventilação e iluminação, como estratégia complementar à detecção e tratamento dos casos, que constituem a prioridade. São poucas as prisões em que, nas áreas de vivência das PPL, áreas comuns (escolas, refeitórios, igrejas, oficinas, etc.), serviços de saúde e aquelas destinadas aos agentes penitenciários, dispõem de ventilação e iluminação satisfatórias, sendo a salubridade frequentemente prejudicada em nome das exigências de segurança.

A situação de **superpopulação** das unidades prisionais tem se agravado nos últimos anos, com um crescimento desproporcional do número de pessoas presas (154% entre 2000 e 2010) em relação ao número de vagas (107%) como mostrado no Gráfico 1. No mesmo período, o déficit de vagas aumentou de 39.270 para 164.624.²

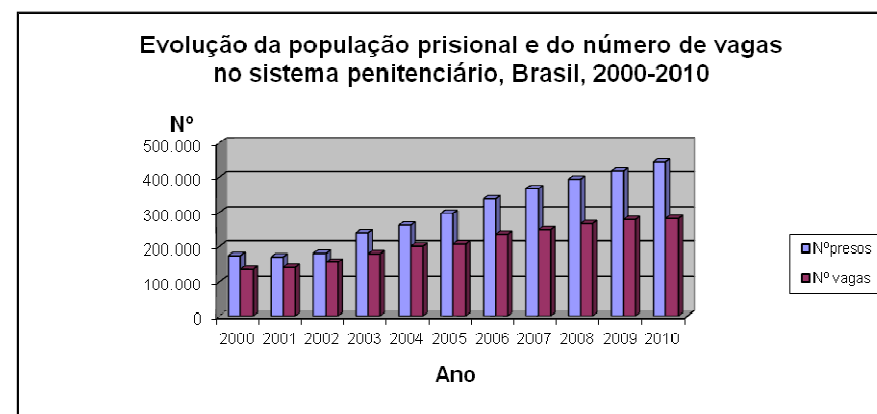


Gráfico 1 – Evolução da população prisional x Nº de Vagas

Na maioria das unidades prisionais as celas ainda são coletivas, em alguns casos, com 60 a 130 presos, em desacordo com as recomendações nacionais^{4,5} e internacionais⁶ que limitam o número de PPL em razão da superfície disponível. Segundo a Resolução nº 09/11 do CNPCP,⁵ as celas individuais devem ter área de no mínimo 6 m² e as celas coletivas, com capacidade máxima para 8 presos, no mínimo 13,85 m² com cubagem de 34,60 m.³

Por essas razões, a **frequência anual de novos casos de tuberculose nas prisões (taxa de incidência) é muito elevada,⁷⁻⁹ em alguns estados, até 38 vezes superior a da população geral.** Inquéritos epidemiológicos realizados em três unidades prisionais no Rio de Janeiro com um total de 3.014 PPL estudados mostraram que, segundo as prisões, a frequência de tuberculose era respectivamente de 4.6%, 6.3% e 8.6% e infecção pelo HIV da ordem de 2%^{10,11}. Entre 1698 indivíduos que ingressaram no sistema penitenciário, a frequência de tuberculose foi de 2.7%,¹² o que pode estar associado às condições de encarceramento particularmente ruins nas delegacias de polícia.

Estudo semelhante realizado em Porto Alegre mostra que 1 em cada 10 PPL (10%) apresenta tuberculose em atividade e 1 em cada 20 é infectado pelo HIV (5%).¹³ Taxas elevadas foram também observadas nos estados da Bahia¹⁴ e São Paulo.¹⁵ Às más condições de encarceramento e à superpopulação, se somam ainda **outros fatores que contribuem para a alta endemicidade de tuberculose nas prisões:** a maior taxa de infecção pelo HIV, o uso de drogas, a insuficiência e a dificuldade de acesso ao serviço de saúde, a frequência elevada de antecedente de encarceramento e de tratamento anterior para

tuberculose, com maior probabilidade de ocorrência de formas resistentes decorrentes de tratamentos irregulares.¹⁶

Considerando que a transmissão do bacilo da tuberculose se dá por meio da contaminação do ambiente, uma vez que, expelidos pelo doente, ficam no ar por tempo variável,¹ uma das medidas primordiais para evitar o contágio é melhorar a circulação do ar. Além disso, esse bacilo apresenta pouca resistência à radiação ultravioleta presente na luz solar, o que torna a iluminação natural um grande aliado no controle da doença. A precariedade de renovação do ar e a falta de iluminação afetam a salubridade do ambiente, não só no que se refere à tuberculose e outras infecções respiratórias, mas também acarretando acúmulo de mofo e formação de bolores nas paredes pela proliferação de fungos e bactérias. Dependendo do clima local a situação pode ser agravada, como em locais de alta umidade do ar* e baixo regime de ventos.

O objetivo deste manual é propor soluções arquitetônicas para melhora das condições de iluminação e ventilação que, respeitando os imperativos de segurança, sejam incorporadas na construção de novas prisões e na reforma das atuais.

Estas medidas contribuirão para a redução da transmissão intra-institucional de infecções respiratórias, especialmente da tuberculose, **beneficiando não só as PPL e seus contatos** (familiares, visitantes, guardas, profissionais de saúde e todas as pessoas que exercem atividades nas prisões), como também a comunidade na qual irão se inserir após o livramento.¹⁷

A circulação massiva de cepas em prisões altamente endêmicas sugere que a eficácia de estratégias biomédicas (identificação e tratamento dos casos), que são a base das estratégias de controle da tuberculose, podem ter eficácia limitada se não estiverem associadas à diminuição da superpopulação carcerária e a intervenções que visem melhorar a ventilação e iluminação natural das prisões.³ **Estas intervenções, que não representam necessariamente custos adicionais importantes, devem fazer parte do conjunto de estratégias para o controle da tuberculose nas prisões.**¹⁸

Sabe-se que, por **medidas de segurança**, janelas e outros tipos de aberturas são evitados dentro das celas e em áreas de permanência dos presos, sobretudo de modo a impedir fugas ou mesmo a comunicação entre eles. Por esta razão a circulação de ar e a iluminação natural são prejudicadas, e os ambientes nos módulos de vivência dos presos são geralmente negligenciados neste aspecto.

Ao mesmo tempo, as pessoas que, além dos presos, permanecem no ambiente prisional também são expostas ao risco de tuberculose. Não raras são as situações em que consultórios médicos, salas de assistentes sociais, psicólogos, salas de aula e de visitas, são dotados de **sistemas de ar condicionado, muitas vezes instalados sem os cuidados necessários para assegurar a renovação do ar adequada e manutenção criteriosa, tornando-se mais um foco de proliferação de contaminantes.**

Neste sentido, é indispensável que novos modelos sejam pensados para que intervenções simples e eficazes, como sistemas de ventilação natural e mecânica, sejam incorporadas de modo eficiente na concepção e na reforma de unidades prisionais, evitando a

proliferação de doenças respiratórias. Trata-se de uma iniciativa que pode trazer inúmeros benefícios, a começar pela melhoria de qualidade de vida e da saúde dos presos, além da redução de custos no tratamento de doenças.

As atenções devem ser voltadas a todos os ambientes do estabelecimento penal, que devem ser pensados sistematicamente. Os fluxos, os locais de permanência prolongada e os ambientes fechados devem ser especialmente planejados, de modo a possibilitar a prevenção dessas infecções respiratórias de modo eficiente. O local de implantação do estabelecimento também pode indicar melhorias substanciais, uma vez que a vegetação nativa do local, o regime de ventos, e a insolação podem contribuir diretamente na salubridade do ambiente penal.

1. DIRETRIZES ARQUITETÔNICAS ATUAIS

A **Lei de Execução Penal – Lei nº 7.210/84**,¹⁹ mais conhecida como LEP, foi instituída para definir as condições da execução penal. No seu texto, menciona questões relacionadas à arquitetura em dois momentos:

a) no seu art. 64, quando estabelece como atribuição do Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária – CNPCP o estabelecimento de regras sobre arquitetura e construção de estabelecimentos penais e casas de albergado;

b) no seu art. 88, caput e parágrafo único, quando explica que a cela individual deverá ser dotada de dormitório, aparelho sanitário e lavatório, tendo como requisitos básicos a salubridade do ambiente, pela concorrência de fatores de aeração, insolação e condicionamento térmico adequado à existência humana e área mínima de 6,00 m².

Como cumprimento de suas atribuições relacionadas à edição de regras para arquitetura e construção de estabelecimentos penais, o Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária (CNPCP) editou em novembro de 2011 a **Resolução nº 09/11**,⁵ sobre **as Diretrizes Básicas para Arquitetura Penal**, que substituiu a Resolução nº 03 de setembro de 2005. A Resolução nº 09/11 « inseriu novos conceitos como acessibilidade, permeabilidade do solo, conforto bioclimático e impacto ambiental. » O Anexo IV desta Resolução diz « É fundamental favorecer instalações com um mínimo de conforto procurando soluções viáveis que permitam o grau de segurança necessário ».

Além desse dispositivo regulamentador, existem diversos outros normativos complementares, como a Resolução nº 06/06, também do CNPCP, que padroniza a estrutura física da unidade de saúde em estabelecimentos penais para atendimento de até 500 pessoas presas.

Apesar de menos específica, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **ANVISA** – também coleciona uma série de regulamentos, como a RDC nº 50/02,²⁰ que dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

As **regras penitenciárias européias** para tratamento do preso, editadas pela Recomendação 2005, aprovada em 11 de janeiro de 2006 pelo Comitê dos Ministros dos Estados-Membros da União Européia,⁶ em sua Parte II, Condições de Prisão, dispõem claramente que os espaços das prisões devem obedecer a requisitos mínimos de habitabilidade. Em seu item 18.1, define que “Os estabelecimentos prisionais (...) devem satisfazer as exigências relativas ao respeito pela dignidade humana (...) atendendo aos requisitos essenciais em matéria de saúde e higiene, levando em consideração as condições climáticas, principalmente no que diz respeito ao espaço físico, ao volume de ar, à iluminação, à climatização e ao arejamento”. Além disso, no item 18.2 é disposto que “em todos os prédios onde os presos estiverem reunidos: a) as janelas devem ser bastante amplas, para que os presos possam ler e trabalhar com a luz natural, em condições normais e de modo a permitir a entrada de ar novo (...)”.

LOCALIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO PENAL

Dentre os parâmetros a serem considerados para a escolha do terreno para a implantação de um estabelecimento penal, segundo as diretrizes da **Resolução nº 09/11 do CNPCP**,⁵ deve-se considerar: « a facilidade de acesso, a presteza das comunicações e a conveniência socioeconômica ou seja, aproveitamento dos serviços básicos e de comunicação existentes (meios de transporte, rede de distribuição de água, de energia e serviço de esgoto etc.) e das reservas disponíveis (hídricas, vegetais, minerais etc.) bem como as particularidades do entorno. »

Segundo o Anexo IV da Resolução nº 09/11 do CNPCP “É importante observar no terreno proposto sua topografia, orientação da implementação da edificação, que impactam diretamente na insolação e na ventilação natural, levando-se em conta as condições climáticas regionais e respeitando as particularidades quanto à aeração, à ventilação e à iluminação naturais ». « A princípio, todos os partidos são aceitáveis, mas terão que ser comprovadas medidas que prevejam funcionalidade, segurança, conforto e impactos ambientais », que incluem as condições de ventilação e iluminação natural. Ainda segundo a mesma Resolução, « A origem das pessoas presas é um dos indicadores básicos de localização, de modo a não impedir ou dificultar sua visitação e a preservar seus vínculos para a futura reintegração harmônica à vida em sociedade. »

Também as diretrizes internacionais recomendam que os presos permaneçam encarcerados em locais próximos de suas famílias visando garantir apoio social e material, o que significa distribuir as unidades prisionais de forma mais homogênea nos estados e evitar grandes complexos nas regiões metropolitanas.

CAPACIDADE DO ESTABELECIMENTO PENAL

A **Resolução nº 09/11 do CNPCP**⁵ estima diversos padrões de lotação para estabelecimentos penais. Na Tabela 1 são indicadas as capacidades gerais máximas segundo o tipo de estabelecimento penal.

Tabela 1 – Capacidade Geral dos Estabelecimentos Penais¹⁰

Estabelecimento Penal	Capacidade Máxima
Penitenciária Segurança Máxima	300
Penitenciária Segurança Média	800
Colônia Agrícola, Industrial ou Similar	1.000
Casa de Albergado ou Similar	120
Centro de Observação Criminológica	300
Cadeia Pública	800

« O Conjunto Penal tem capacidade ilimitada, desde que os diversos estabelecimentos que o compõem respeitem as capacidades para ele fixadas anteriormente e sejam independentes entre si ou estanques. Em nenhuma hipótese um módulo de celas poderá ultrapassar a capacidade de 200 pessoas presas. »

O anexo V de Resolução nº 09/11 do CNPCP estabelece o programa de necessidades para cada tipo de estabelecimento penal e define as áreas mínimas para cada um dos componentes dos diversos módulos (agentes penitenciários, triagem/inclusão, assistência à saúde, tratamento penal, módulo polivalente, escola/ensino, oficinas, visita íntima, vivência coletiva, vivência individual, berçário e creche,

dentre outros). Desta forma, em seu anexo IV, prevê a dimensões mínimas para as celas, especificando área, diâmetro e cubagem, de acordo com o número de vagas.

Dimensões mínimas para celas:

Capacidade (vaga)	Tipo	Área Mínima (m2)	Diâmetro Mínimo (m)	Cubagem Mínima (m3)
01	Cela Indiv.	6,00	2,00	15,00
02		7,00	2,00	15,00
03		7,70	2,60	19,25
04	Cela coletiva	8,40	2,60	21,00
05		12,75	2,60	31,88
06		13,85	2,85	34,60
07		13,85	2,85	34,60
08		13,85	2,85	34,60

QUESTÕES RELACIONAS À VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO NATURAIS

A Resolução nº09 /11 introduz em seu anexo IV, o capítulo 3.1 Conforto ambiental (ventilação e iluminação naturais), que inclui, em particular, as seguintes recomendações:

- « As aberturas dos compartimentos deverão obedecer a um mínimo de 1/8 a 1/6 da área de seu piso, dependendo da zona bioclimática em que o estabelecimento está inserido, por

questões de aeração dos ambientes, atendendo ainda as normas da NBR 15220/2003 para as condições de ventilação natural por região bioclimática. »

- « Os ambientes deverão possuir ventilação cruzada. Para isso, a relação entre aberturas de entrada e de saída deverá corresponder ao mínimo de 0,5 para a circulação de ar. »
- « Além disso, dever-se considerar as localizações das aberturas de entrada de ar, de modo a produzir uma corrente de ar na altura do usuário dos diversos ambientes, a fim de se obter o resfriamento fisiológico dos mesmos, além de renovação do ar. »
- « Em locais sujeitos a temperatura baixas no inverno, as aberturas deverão ser passíveis de fechamento, permitindo controle de ventilação nestes ambientes. »
- « Em regiões onde a presença de calmaria é ocorrência frequente, é obrigatória a instalação de sistemas mecânicos de ventilação. Estes devem ser instalados de modo a funcionar como exaustores. »
- « Um adequado equilíbrio entre os benefícios relativos à salubridade do ambiente produzidos pela radiação solar e o desconforto causado pelo sobreaquecimento dos espaços deverá ser perseguido. »

2. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO AMBIENTAL

As intervenções arquitetônicas para melhoria das condições ambientais em prisões devem apresentar soluções diferenciadas de acordo com a frequência e intensidade da incidência de ventos em cada sítio. Em uma mesma região, as condições ambientais também apresentam especificidades locais que devem ser observadas na elaboração dos projetos e intervenções, tais quais interferências no regime de ventos, causadas pelo entorno topográfico e urbano do terreno.

Sempre que possível deve-se priorizar a utilização de recursos de iluminação e ventilação natural ao invés de fontes artificiais que agregam custo, consomem energia elétrica e necessitam de manutenção.

VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO NATURAIS

Além dos benefícios referentes à preservação da saúde, o uso otimizado da luz e da ventilação natural em edificações pode contribuir significativamente com a redução do consumo energético, além de promover uma melhoria no ambiente por meio de conforto térmico e visual dos seus ocupantes.

Considerando que a superpopulação associada ao confinamento de pessoas em espaços mal ventilados e com pouca incidência de luz

solar é um importante determinante da alta incidência de tuberculose nas prisões, percebe-se que o simples cuidado com aspectos voltados à iluminação e à ventilação contribuiria de forma substancial para prevenir a transmissão dessas doenças, promovendo a diluição e exaustão dos contaminantes, ou a aniquilação dos bacilos da tuberculose que são pouco resistentes à luz solar.

Em primeiro lugar a ventilação dos ambientes deve ser observada com bastante rigor, com análises da incidência de ventos no local, e suas direções dominantes. A disposição dos diferentes edifícios de um complexo prisional deve ser planejada de modo favorecer a circulação do ar entre eles e impedir o sombreamento de um sobre o outro, as distâncias mínimas entre edificações para abertura de janelas deve ter como referência as recomendações do código de obras de cada localização.

Recomendamos que sejam adotados como parâmetros de ventilação e iluminação área útil das aberturas equivalente a 1/6 da área de piso²¹ (Figura 1), com o cuidado de não considerar as áreas de aberturas entre ambientes fechados e internos.

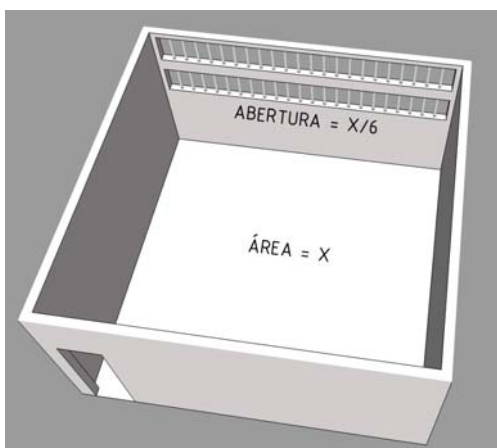


Figura 1 – Dimensionamento de Aberturas

A **dimensão adequada da abertura**, contudo, não garante a boa circulação do ar dentro do ambiente (Figura 2). Para que isto ocorra deve ser proporcionado um fluxo de ar com entrada e saída. Este fluxo pode ser proporcionado através do princípio de diferencial de pressão, ou através da adoção de dispositivos de direcionamento dos ventos dominantes identificados no local.

Para a **ventilação cruzada** pode-se adotar aberturas em paredes opostas (Figura 3), ventilação em dois níveis na mesma parede (Figura 4), ou parede e cobertura, como lanternins* (Figura 5), que funcionam por diferencial de pressão provocando efeito chaminé* quando há boa distância entre piso e cobertura (mínimo 2 pavimentos), ou sheds*, orientados de forma a captar os ventos de forma direcionada (Figura 6).

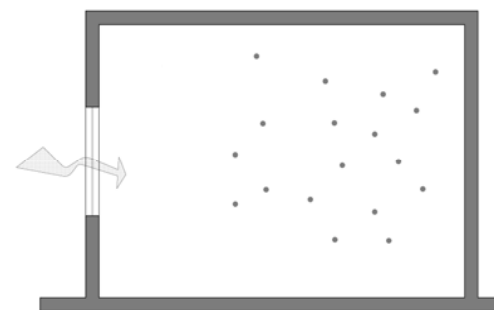


Figura 2 – Ambiente com má circulação de ar

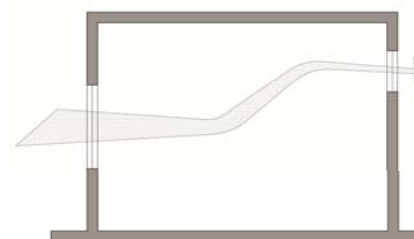


Figura 3 – Ventilação Cruzada

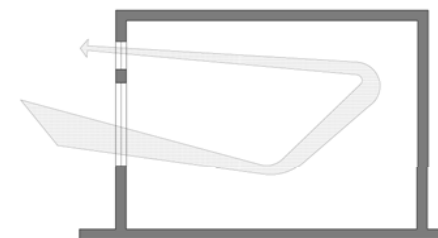


Figura 4 – Ventilação em dois níveis

Deve-se ainda observar o posicionamento das aberturas de modo que o ar circule em todo o ambiente, sobretudo nos locais de maior permanência dos indivíduos. A corrente de ar não deve passar direto por um dos lados, ou por cima, e não deve ficar bloqueada por divisórias ou pelo mobiliário, como ocorre quando as camas beliche* são construídas como nichos*.

*Os termos marcados com asterisco estão definidos no glossário

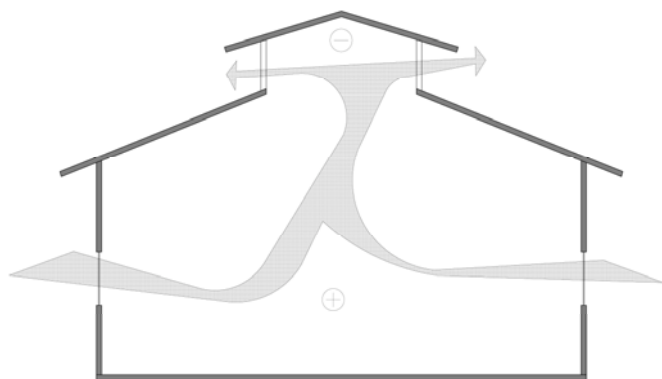


Figura 5 – Lanternim*: Efeito Chaminé*

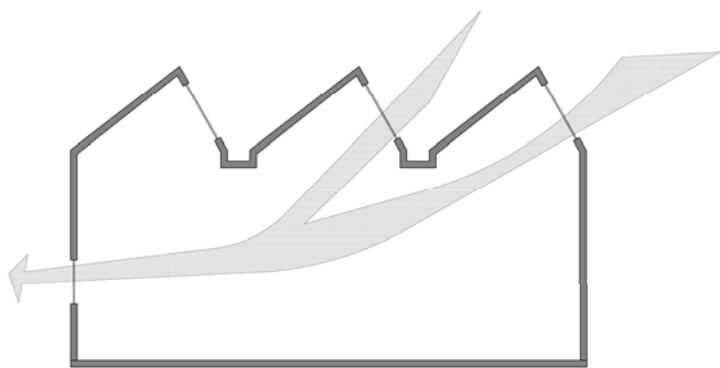


Figura 6 – Shed*: captação direcionada dos ventos

As camas inferiores dos beliches, sobretudo quando é adotada apenas ventilação na parte superior da cela, são locais críticos em renovação do ar. Quando possível deve-se optar por janelas em dois níveis, ou pequenas perfurações nas paredes, de forma a forçar uma circulação de ar mais homogênea por todo o cômodo, e em

especial na área das camas, que são o local de maior permanência, e consequentemente com maior probabilidade de concentração de bactérias.

A necessidade de ventilação e iluminação natural das celas e outros ambientes de vivência coletiva dos presos devem ser conciliados com as questões de segurança.

Do ponto de vista da segurança:

- Recomenda-se que as pequenas aberturas nas paredes sejam adotadas entre os leitos do beliche* (30 cm acima do nível do colchão), e acima da porta da cela, com um ângulo de $\pm 45^\circ$.
- Pequenas perfurações nas paredes devem ter como pré-requisito a preservação da estrutura construída, e quando tais alterações forem introduzidas em construções pré-existentes, não devem comprometer a segurança do estabelecimento.
- Esta prática não deve ser utilizada na parede divisória da cela com a circulação nas alas, em situações em que a possibilidade de o interno monitorar as ações e procedimentos realizados no corredor da vivência, provocar prejuízo aos procedimentos de segurança. Não deverá haver problemas desta natureza quando as portas das celas forem de grade vazada.

- Essas perfurações não devem ser utilizadas na parede divisória da cela com a área externa das alas, em situações em que haja possibilidade do interno monitorar os procedimentos, ou comunicar-se com as áreas externas: vivência, pátio, ou outro ambiente de uso comum a outros internos. Nestes casos pode ser recomendável a adoção de anteparos* para o bloqueio da visão sem impedimento da circulação do ar, em situações nas quais o ambiente conjugado à cela seja área de segurança, ou área técnica do estabelecimento.

Há uma tendência atual de construção de celas com camas em nicho, ou seja, encostadas na parede lateralmente, com paredes sólidas separando as camas (Figura 7). Porém este tipo de posicionamento é desfavorável para a circulação de ar na área da cama, local em que o indivíduo permanece por muitas horas. Esta configuração ainda é agravada onde há treliches (camas sobrepostas em três níveis), sobretudo quando a distância entre as camas é muito pequena. No caso de camas treliches, o pé direito da cela deve ter no mínimo três metros e meio.⁵

O posicionamento das camas perpendiculares à parede permite uma melhor circulação do ar por entre os leitos, e cria um espaço mais adequado e salubre (figura 8). No caso de não haver espaço na cela para o posicionamento das camas perpendicularmente à parede, é importante não bloquear a circulação do ar entre leitos, com paredes. É sugerido utilizar paredes com perfurações ou apenas colunas entre leitos (figura 9). A distância entre as camas também devem permitir ao indivíduo sentar-se sem bater a cabeça no leito ou teto acima. As camas treliche* também devem ser evitadas

sempre que possível, pois oferecem risco de acidentes, dificultam a inspeção e tornam a circulação do ar mais precária dentro do cômodo.



Figura 7 – Cama tipo Nicho



Figura 8 – Cama treliche* perpendicular à parede



Figura 9 – Camas paralelas à parede sem bloqueio da circulação do ar

Outro fator importante para os projetos de arquitetura de prisões é a **garantia de entrada de luz natural direta**, pois, como já mencionado, o bacilo da tuberculose é muito sensível à ação dos raios ultravioleta presentes na luz solar. Nesse sentido **pérgulas***, **lanternins***, **sheds***, **janelas e cobogós*** devem ser definidos de maneira a ter o melhor aproveitamento possível da luz natural.

É importante observar que no caso de incidência solar muito intensa nas janelas em clima quente, as PPL tendem a intervir colocando anteparos* que comprometem as funções de ventilação e iluminação, em busca da diminuição do incômodo causado pelo excesso de luminosidade e ofuscamento, sobretudo próximo às camas. As aberturas devem, portanto, ser posicionadas de forma a garantir a boa iluminação sem gerar a “necessidade de intervenção” pelo usuário, que acaba por comprometer o sistema projetado. Da mesma forma, em locais de clima frio, as janelas e aberturas devem ser dotadas de dispositivo que permita o fechamento quando necessário.

Anteparos* sólidos utilizados para bloquear a visão do exterior a partir das celas ou áreas de vivência coletiva dos presos devem estar afastados das janelas a uma distância mínima de 1,5 metros de modo a não impedir a circulação do ar e a iluminação solar.

Por questões de segurança recomenda-se que lanternins não sejam utilizados em celas, pois fragilizam a segurança do estabelecimento e do interno. Por outro lado, recomenda-se que, quando utilizados em áreas de vivência coletiva dos presos, sejam construídos com grades.

VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO ARTIFICIAIS

Existem circunstâncias onde a ventilação natural não será suficiente para a garantia de trocas de ar necessárias para a salubridade do ambiente, como locais de grande concentração de pessoas, baixa incidência de ventos no local, e/ou janelas voltadas para posições desfavoráveis à captação do vento.

Assim, para ambientes prisionais caracterizados por um grande número de cômodos a serem atendidos, dificuldades de garantia de ventilação natural, alta probabilidade de contaminação do ar, os sistemas de exaustão mecânica, com baixa necessidade de manutenção, apresentam-se como uma opção adequada.

Nessas situações, para garantir as trocas de ar adequadas, a circulação deve ser forçada, de maneira a gerar, através da retirada de ar, pressão negativa no interior do ambiente. Toda vez que, em um sistema fechado, retiramos uma quantidade de ar maior do que a inserida, dizemos que este sistema ficou submetido a uma pressão negativa. A pressão negativa poder ser obtida por meio de **exaustores, que devem permitir entre 6 a 12 trocas por hora.**²²

O ar se movimenta naturalmente de áreas de maior pressão para áreas de menor pressão. Desta forma, a pressão de ar dentro do ambiente torna-se mais baixa do que nas áreas adjacentes e o ar tenderá a entrar na mesma pelas frestas, evitando que o ar contaminado retorne para os corredores ou áreas adjacentes.

SISTEMAS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

A escolha do sistema de ventilação mecânica a ser utilizado para promover a troca de ar irá variar de acordo com as especificidades de cada edifício, as condições ambientais locais, o regime de ventos e as características de uso e manutenção. São empregados equipamentos mecânicos (ventiladores) para promover a ventilação do recinto por meio de insuflamento, exaustão, ou insuflamento e exaustão, combinados (sistema misto).

Esses sistemas podem ser formados de equipamentos individuais, colocados por cômodo, de acordo com a capacidade de vazão (Figura 10) e sistemas em rede, compostos basicamente de ventilador centrífugo ligado a dutos* principais que se ramificam e se ligam aos compartimentos por bocas de exaustão no teto do ambiente (Figura 11).

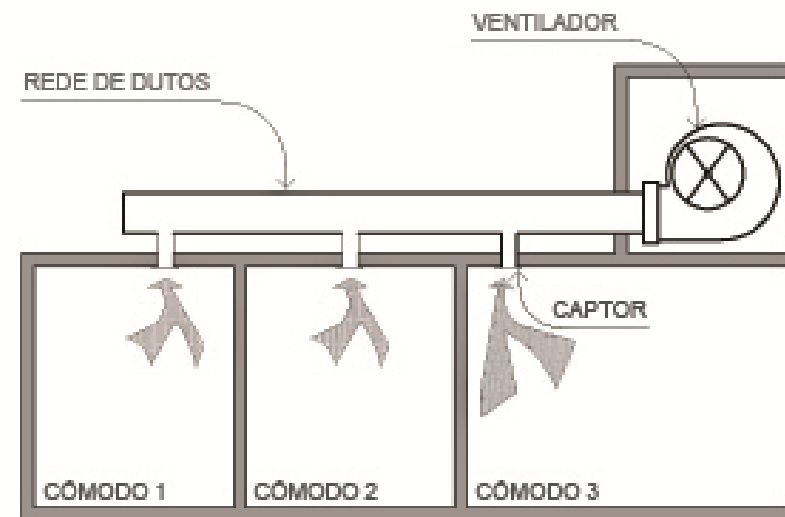


Figura 11 – Esquema de Sistema de Exaustão Mecânica em Rede



Figura 10 – Ventilador Industrial e Exaustor Eólico*

Os equipamentos individuais podem ser movidos pelo vento (**exaustor eólico***), ou movidos por eletricidade (**ventilador industrial**), como exemplificado na Figura 10. Os equipamentos individuais movidos a eletricidade são recomendáveis para instalações pontuais, em uma ou outra sala do edifício. Os exaustores eólicos* podem ser instalados em locais onde a incidência de ventos for alta, ou em ambientes que por suas características físicas, possibilitem a movimentação de ar por diferencial de pressão. Estes últimos representam ainda uma solução econômica e de fácil manutenção.

Os sistemas de exaustão mecânica em rede são compostos basicamente de ventilador centrífugo ligado a dutos* principais que se ramificam e se ligam aos compartimentos por bocas de exaustão no teto do ambiente. Uma instalação local de exaustão mecânica em rede possui essencialmente as seguintes partes:

Captor: dispositivo de captação do ar que contém o contaminante, colocado no local onde este se origina;

Ventilador: equipamento capaz de produzir a rarefação ou depressão, graças à qual o ar contaminado se desloca do captor até a entrada do ventilador, e a pressão positiva, afim de que esse ar saia do ventilador até a atmosfera exterior, ou até outros equipamentos de tratamento;

Rede de dutos*: sistemas que conduzem o ar contaminado do captor ao ventilador e deste ao exterior ou aos equipamentos ou sistemas de tratamento;

O projeto de um sistema de exaustão começa pela escolha do captor. Sendo um dispositivo no qual, pela diferença de pressões entre o ar ambiente e o existente no captor, estabelece-se uma corrente para o interior do mesmo. A corrente gasosa prossegue pelos dutos* até o ventilador. Portanto, para que haja velocidade de escoamento, é necessário que no interior do captor exista certa rarefação, isto é, vácuo parcial ou depressão. Sendo necessário levar em consideração duas velocidades, a saber: a velocidade de escoamento ao longo dos dutos* e a velocidade segundo a qual o ar

com partículas, vapores ou os gases se desloca do local, onde estes contaminantes estão sendo produzidos até a entrada do captor.

Os sistemas de exaustão mecânica a serem projetados devem atender às normas inerentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).²³ As características arquitetônicas da edificação são determinantes na definição do caminhamento dos dutos*. Segue abaixo algumas recomendações para o projeto adequado deste tipo de sistema:

Ventiladores

Os ventiladores empregados deverão ser do tipo Ventilador Centrífugo com o rotor de réguas curvadas para trás, pois possibilitam um menor ruído e corre menor risco de sobrecarga no motor, embora requeira maior rotação. A entrada e a saída do ar exaurido será de acordo com o seu posicionamento no projeto de exaustão do ambiente considerado. As vazões de exaustão devem estar dentro de $\pm 5\%$ dos valores de projeto estipulados pela Norma. A potência eletro-mecânica do conjunto ventilador-motor será de acordo com a necessidade de renovação (exaustão) de ar no ambiente considerado, da extensão da rede de dutos e do ponto de descarga externa.

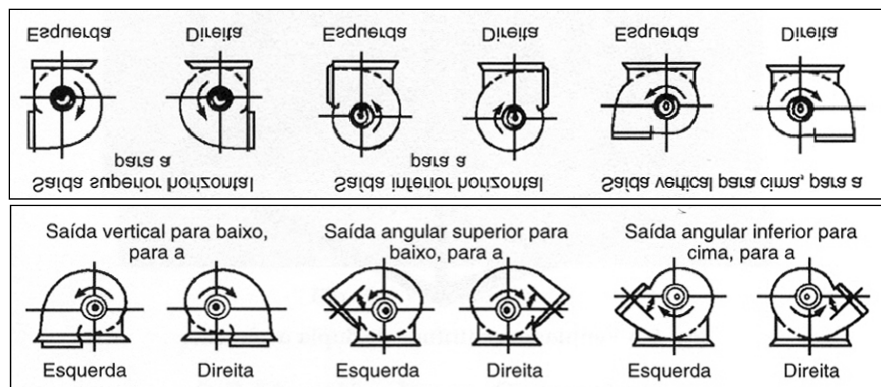


Figura 14 – Modelo de ventiladores centrífugos com variedades de instalações referentes à saída de ar de exaustão

Dutos* e Captores para Exaustão dos Ambientes:

- A interligação com o duto principal deve ser feita por elementos de mesma seção da abertura dos captores, sendo a dimensão do duto principal calculada de acordo com cada projeto;
- Os dutos da rede principal devem possuir dispositivos que impeçam a propagação em seu interior de fumaça originada de incêndio;
- A rede principal de exaustão deverá seguir acima da laje/forro, sendo a sua seção dimensionada para atender as condições normativas em relação à velocidade máxima interna do duto (velocidade de captura); obedecer, o nível máximo de ruído e possuir dispositivos que impeçam qualquer comunicação física de uma derivação à outra;

- Registros automáticos de contra pressão devem ser instalados na descarga dos exaustores para impedir o refluxo do ar no duto quando da parada do exaustor;

- É desaconselhável o uso de tubos de secção retangular para sistemas de exaustão, por apresentarem cantos vivos, que facilitam a deposição de poeira, e que exigem, portanto, motor de maior potência para manter a eficiência necessária;

- Os dutos não devem ultrapassar a extensão máxima de 20 metros. Caso isso seja necessário, deve ser construída nova linha de duto principal. Para cada linha de duto principal, limitada a 20 metros, deve ser instalado um ventilador centrífugo em sua casa de máquina correspondente. Os VC (ventilador centrífugo) poderão estar em uma única casa de máquina, esse arranjo dependerá da possibilidade de espaço arquitetônico no telhado (acima da laje dos ambientes). A vazão necessária para renovação (exaustão) de ar dos ambientes será dimensionada através dos parâmetros normativos da ABNT para essa tipologia, sendo a sua unidade de m^3/h .

Recomendações de Segurança

Recomenda-se não utilizar grelhas* nas bocas de exaustão (captor de ar). Sugere-se que a forma construtiva seja baseada nas figuras 12 e 13. Deve-se adequar o diâmetro da tubulação a fim de impedir a entrada de mãos e braços.

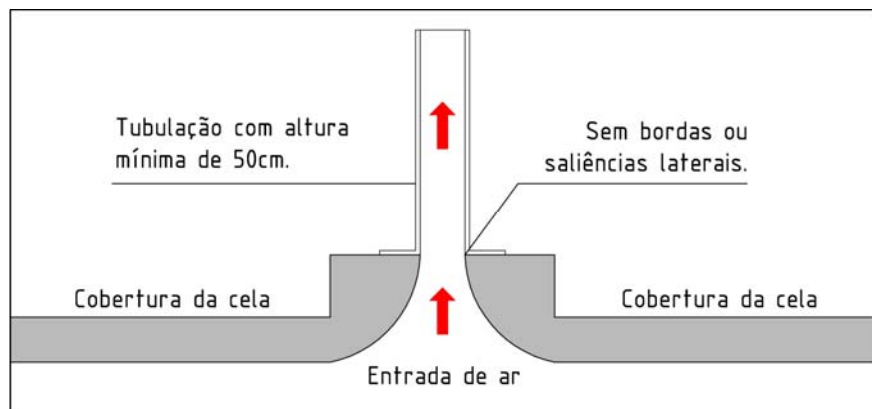


Figura 12 - Esquema de Captor de Ar

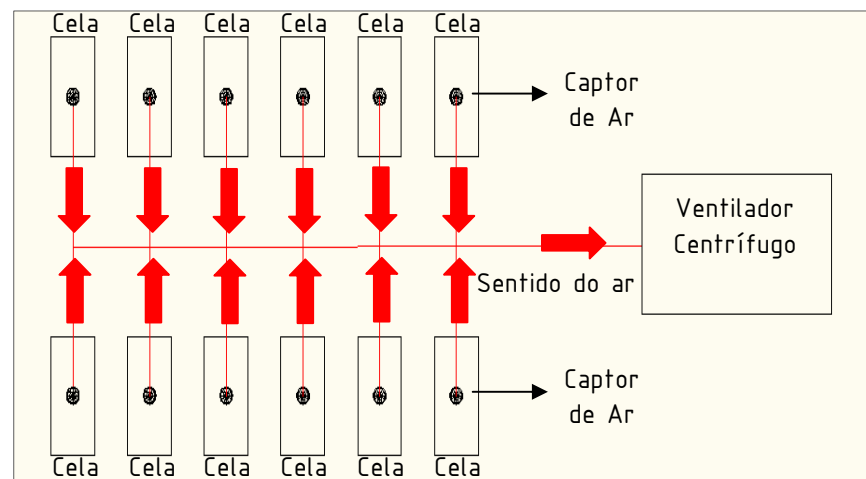
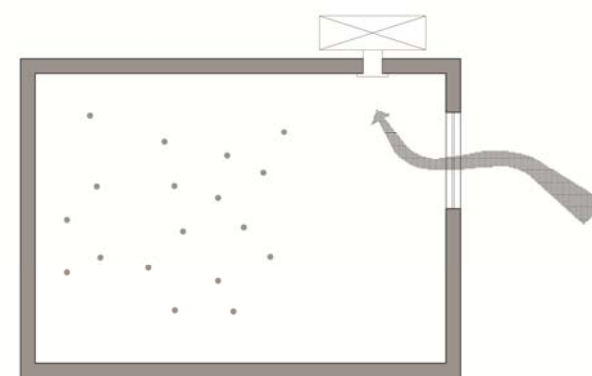


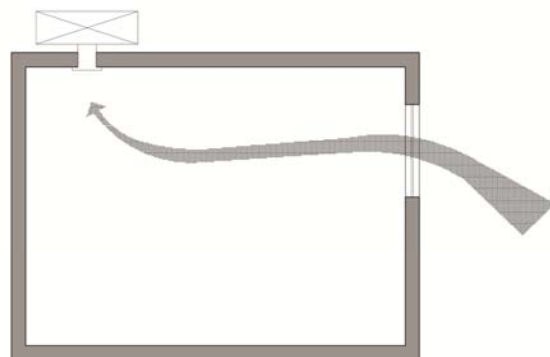
Figura 13 - Esquema de Rede de Dutos*

Princípios de Posicionamento O sentido da movimentação de ar deve ser observado, de maneira que se evite a corrente vinda das celas – local de maior permanência do preso infectado – para a circulação e área de estar, onde os outros indivíduos entrarão em contato com o ar contaminado. Os sistemas de exaustão mecânica devem seguir algumas regras de posicionamento no ambiente, objetivando potencializar e homogeneizar a circulação do ar. Para tal, o captor deve estar posicionado do lado oposto da entrada de ar novo, evitando que este saia antes de se misturar com o ar interior (Figuras 11 e 12), e a saída de ar do sistema de exaustão (ventilador) nunca deve ser posicionada próxima a nenhuma entrada de ar da edificação (Figura 13).



ERRADO

Figura 11 - Esquema Errado de Posicionamento de Exaustão Mecânica



CERTO

Figura 12 – Esquema Correto de Posicionamento de Exaustão Mecânica

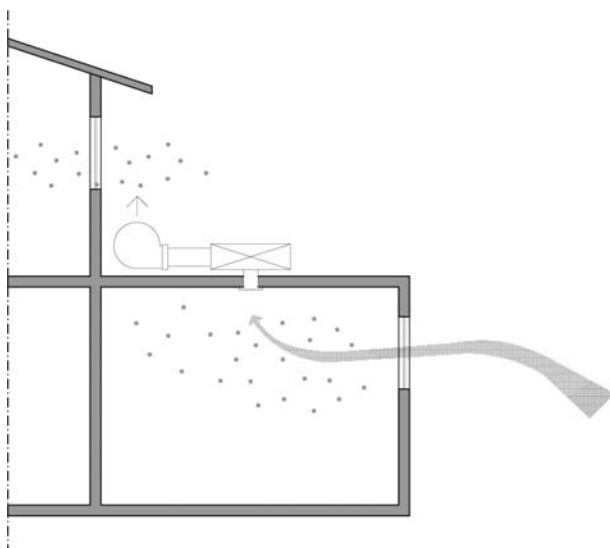


Figura 13 – Exemplo de Recontaminação do Ar Interior

CONDICIONADORES DE AR

As altas temperaturas características de grande parte do território nacional e as baixas temperaturas no sul do país induzem muitas vezes à tendência de utilização de sistemas de climatização de ar.

Apesar de possibilitar um maior conforto térmico, os sistemas de climatização podem por em risco a salubridade do ambiente se não garantirem a renovação de ar adequada, e não contarem com manutenção regular que permita garantir a qualidade do ar insuflado.

Seu uso não é recomendado em ambientes de alto risco de contaminação do ar, e em locais onde há risco de falhas no regime de manutenção de equipamentos e estruturas, o que é o caso de grande parte dos estabelecimentos penais brasileiros.

Quando, em situações específicas, optar-se pelo condicionamento de ar, este deverá seguir rigorosamente as **recomendações quanto ao emprego de sistemas de condicionamento (ar condicionado) no ambiente:**

- O sistema a ser especificado e posteriormente empregado deve permitir que o ar insuflado tenha o seu retorno garantido, isto é, a sua exaustão deve ser feita para fora do ambiente com os dispositivos adequados a essa função. **A renovação do ar (troca) é primordial.**

- A manutenção do sistema de condicionamento deverá sempre ser **executada**, atendendo as condições mínimas adequadas segundo as prescrições normativas, evitando, por exemplo, a umidificação no interior do duto* de insuflamento e/ou boca (dispositivo) de insuflamento, a cada ciclo de desligamento do sistema. Ausência de manutenção é incompatível com as exigências mínimas das especificidades dos ambientes prisionais.

LÂMPADA ULTRAVIOLETA GERMICIDA

Em situações específicas de alto risco de contaminação, em que não seja possível garantir ventilação e insolação suficientes, há ainda o recurso da utilização de **Lâmpadas Ultravioleta Germicidas** para irradiação contínua do ar superior.²⁴ Esta técnica, contudo, tem custo elevado, exige que haja circulação e renovação de ar mínima no ambiente, e muita atenção com a instalação e manutenção do sistema, de modo a evitar a superexposição dos indivíduos à radiação.

3. PROJETOS E INTERVENÇÕES

Serão apresentados a seguir uma série estudos de caso com exemplos reais de **áreas de encarceramento** (celas, corredores) e de **vivência coletiva** dos presos (local de visitas, sala de aula, e sala multiuso), analisando-se as principais características positivas e negativas segundo quesitos térmicos, lumínicos e de ventilação, e demonstrando-se propostas de intervenções para a correção dos problemas diagnosticados nas construções.

Essas análises têm por objetivo, não somente sugerir possibilidades de intervenções para melhorar a salubridade das construções existentes, mas ainda oferecer referências para a elaboração de novos projetos, assim contribuindo para a prevenção da transmissão da tuberculose no ambiente prisional.

A metodologia adotada busca ainda estimular o olhar crítico dos diversos atores envolvidos no sistema prisional para o espaço construído, de forma a perceber como pequenas intervenções, muitas vezes de fácil execução e de baixo custo, podem fazer grande diferença para as condições ambientais.

Esta abordagem ilustra um procedimento que deverá ser aplicado sistematicamente a todos os estabelecimentos penais visando à proposição de intervenções que deverão ser discutidas com os responsáveis pela segurança, considerando a tipologia do estabelecimento penal (regime fechado, semi-aberto, aberto) e nível de segurança (máxima, média), bem como a natureza de cada ambiente do estabelecimento penal.

Embora concentrem num mesmo local os internos doentes (especialmente portadores de tuberculose e de infecção pelo HIV/aids) em contato entre si e com os profissionais de saúde, não apresentaremos exemplos de áreas de saúde porque elas devem satisfazer os mesmos critérios de biossegurança que as áreas de saúde de unidades extra-muros com grande afluxo de casos de tuberculose ²⁵⁻²⁷

Nas áreas de saúde, atenção particular deverá ser dada à ventilação e iluminação de salas de espera, consultórios, locais de coleta de escarro e de hospitalização (especialmente estruturas de isolamento de casos de tuberculose resistente) e salas para exame radiológico.

ESTUDO DE CASO 1

Clima Equatorial – Região Norte

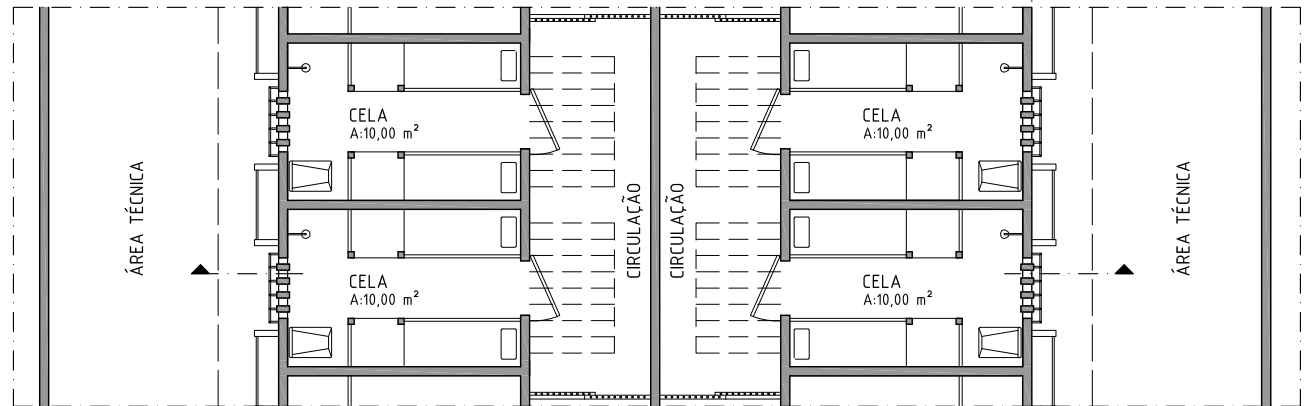
Pequenas variações térmicas durante o dia, mês e ano. Umidade relativa do ar* elevada, atingido níveis de saturação*. Chuvas intensas, radiação difusa*, ventos com baixa velocidade com períodos de calmaria. Recomenda-se sombrear e provocar a circulação do vento.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

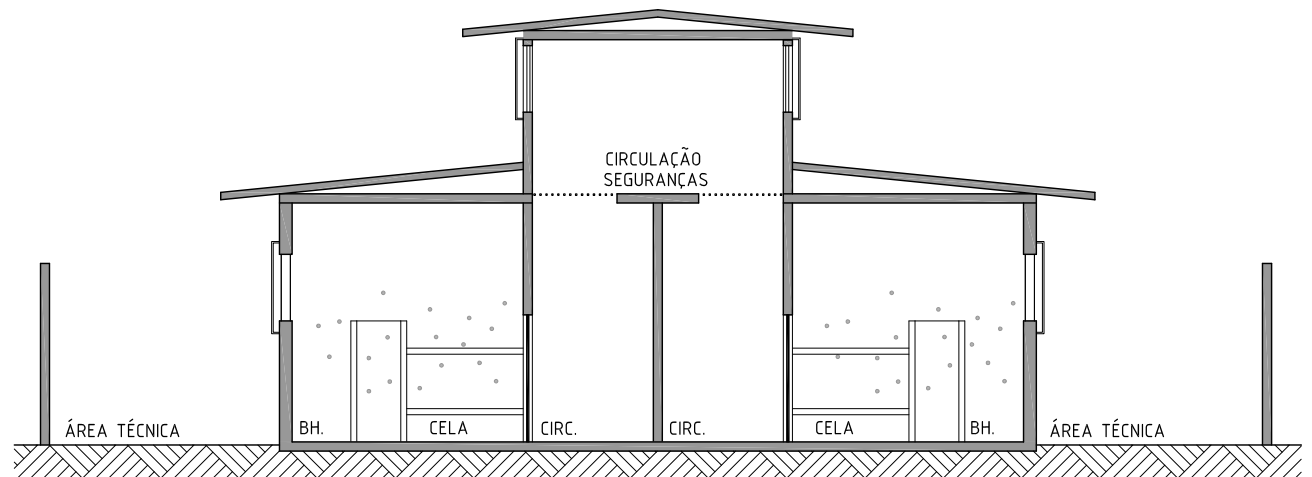
- A área de circulação de guardas com aberturas para o corredor das celas permite a circulação do ar por meio de efeito chaminé*, bom recurso inclusive em regiões de baixa incidência de ventos;
- A janela das celas não é bloqueada pela divisória do banheiro.

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

- As janelas das celas têm dimensão inferior a 1/6 da área de piso;
- As celas não têm ventilação cruzada;
- Não há ventilação entre a laje e o telhado acima das celas;
- A parte inferior da cela é mal ventilada.



PLANTA
ESC: 1/125



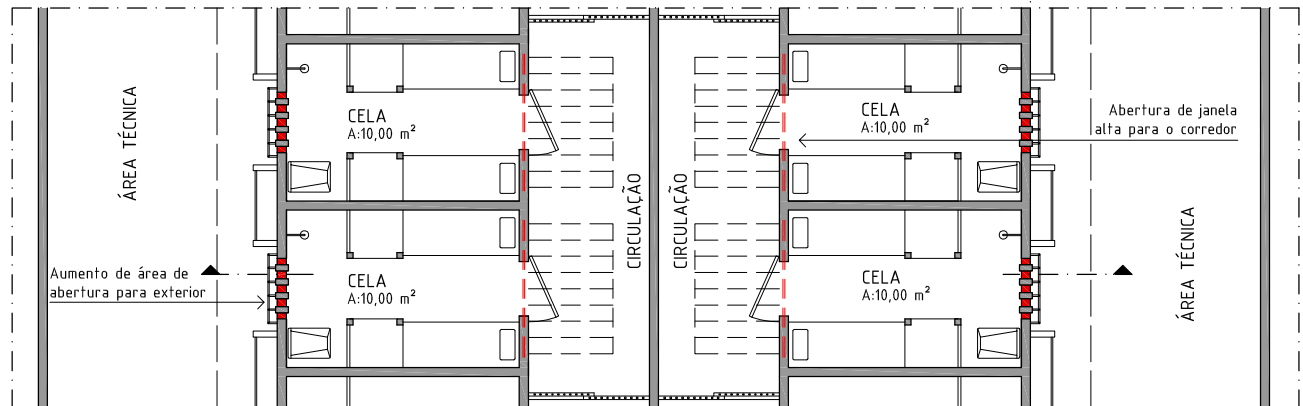
CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1/125

INTERVENÇÕES:

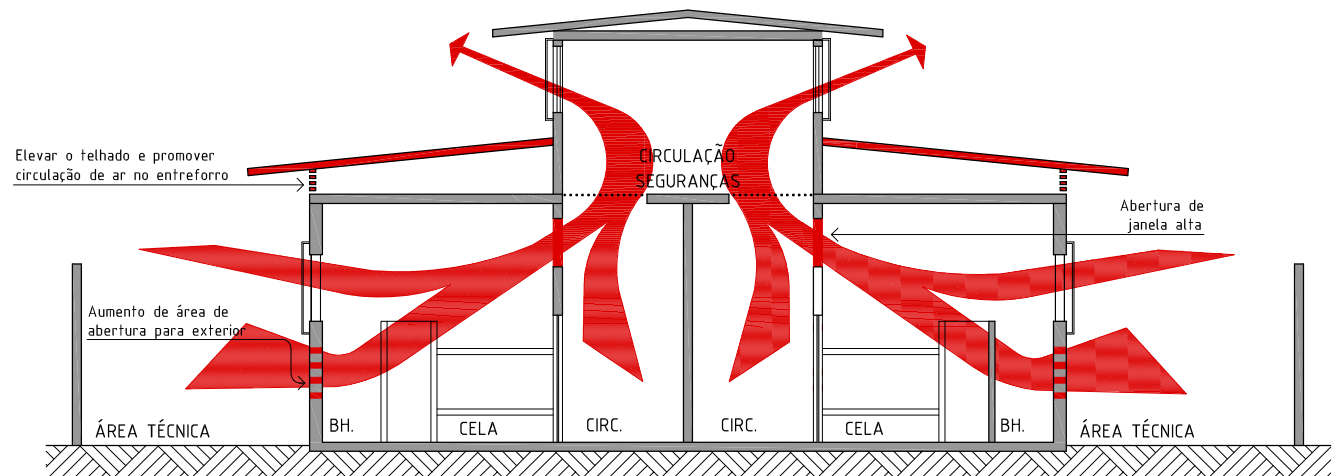
- Deve haver janela alta entre cela e circulação de modo a potencializar a ventilação cruzada e melhor iluminação natural das celas;
- Aumentar a área de abertura para o exterior, garantindo área do vão equivalente a $\frac{1}{6}$ da área do cômodo, com perfurações na parte baixa da cela, de modo a potencializar a circulação de ar mais homogênea;
- Elevar o telhado e promover circulação do ar no entreferro.

OBSEVAÇÃO DE SEGURANÇA:

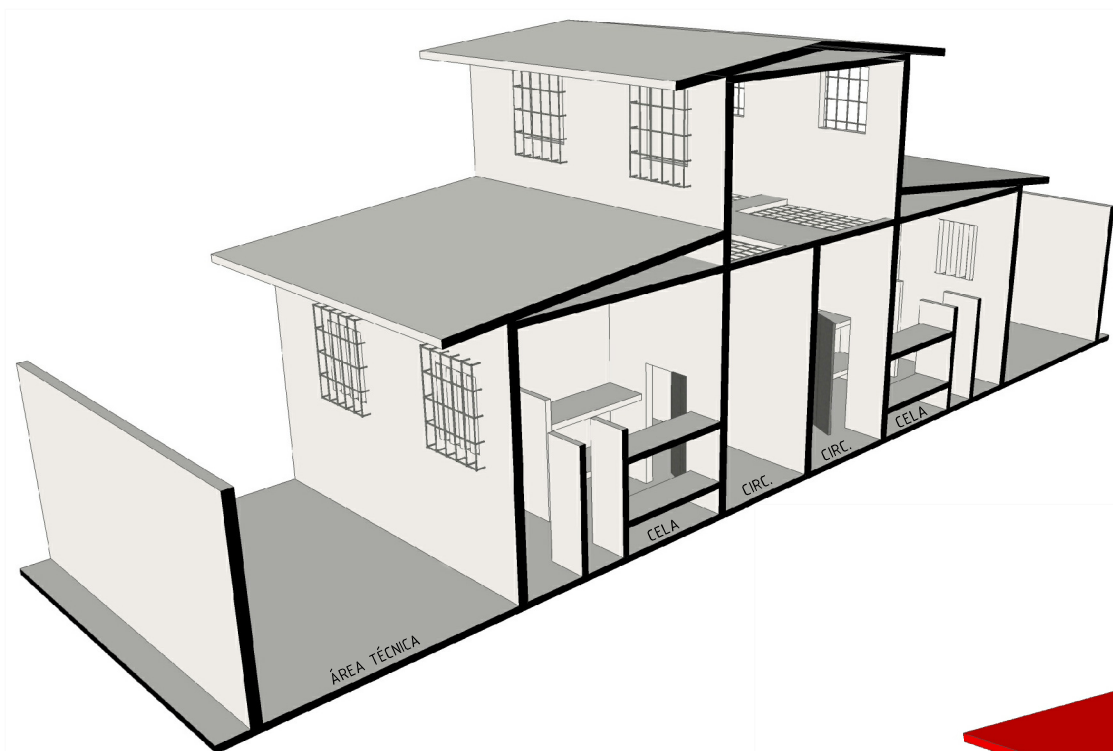
A abertura de pequenas perfurações para o exterior não traz problemas de segurança porque se voltam para a área técnica, onde não há circulação de presos e onde já existe um anteparo* de visão.



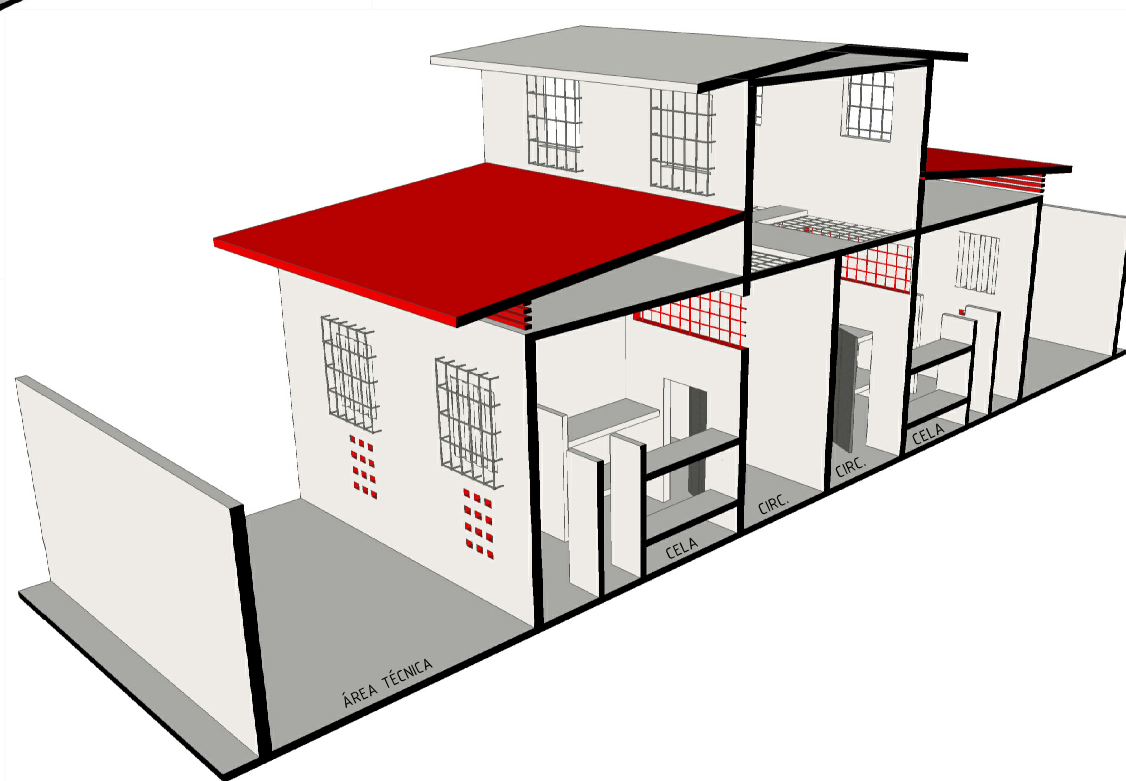
PLANTA
ESC: 1/125



CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1/125



PERSPECTIVA DO ORIGINAL



PERSPECTIVA DA INTERVENÇÃO

ESTUDO DE CASO 2

Clima Equatorial - Região Norte

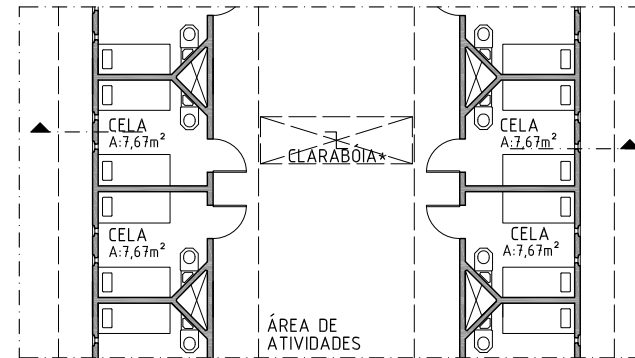
Pequenas variações térmicas durante o dia, mês e ano. Umidade relativa do ar* elevada, atingido níveis de saturação*. Chuvas intensas, radiação difusa*, ventos com baixa velocidade com períodos de calma. Recomenda-se sombrear e provocar a circulação do vento.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

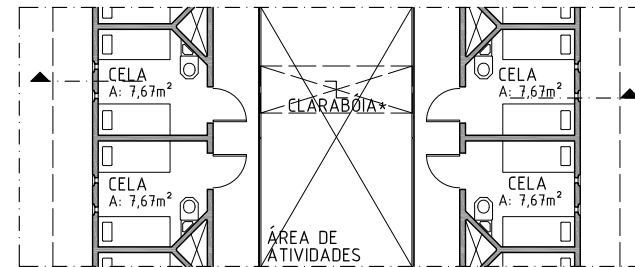
- A clarabóia* permite a entrada de luz natural nos corredores e na área de atividades;
- O posicionamento de pavimento técnico acima das celas evita a incidência de sol diretamente na laje das celas, o que ameniza a carga térmica no 2º pavimento;

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

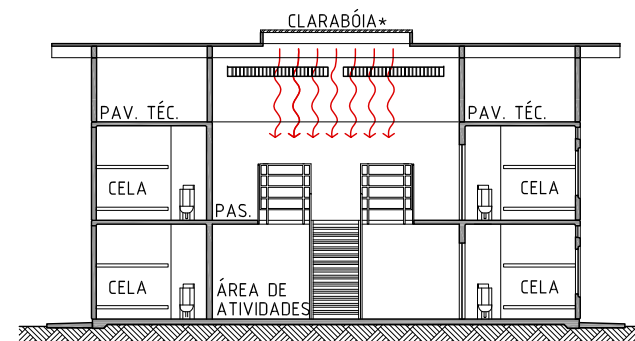
- A cela apresenta duas pequenas seteiras* vedadas para iluminação natural e duas perfurações mínimas para ventilação muito abaixo de 1/6 da área de piso recomendado para a promoção de ventilação e iluminação natural adequadas.
- A clarabóia* sem saída de ventilação produz efeito estufa, e é inadequada para as regiões tropical e semi-tropical;
- A área de atividades e a circulação das celas não apresentam as dimensões de aberturas adequadas.



PLANTA (TÉRREO)
ESCALA 1:200



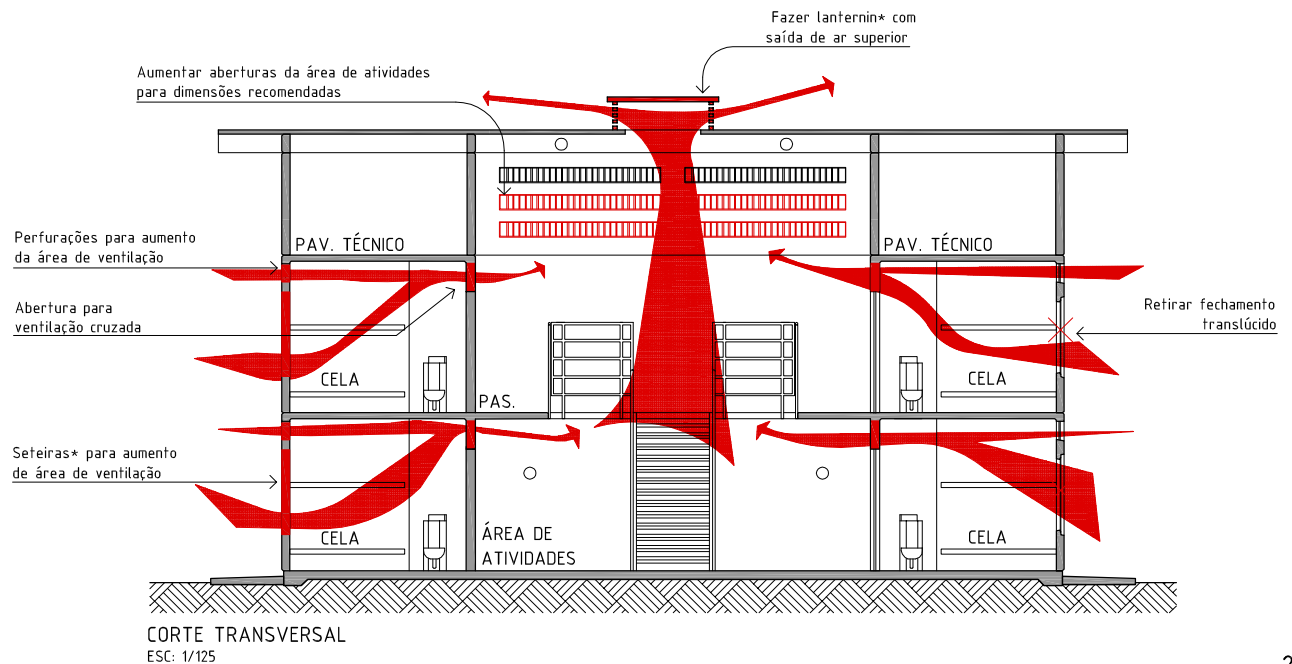
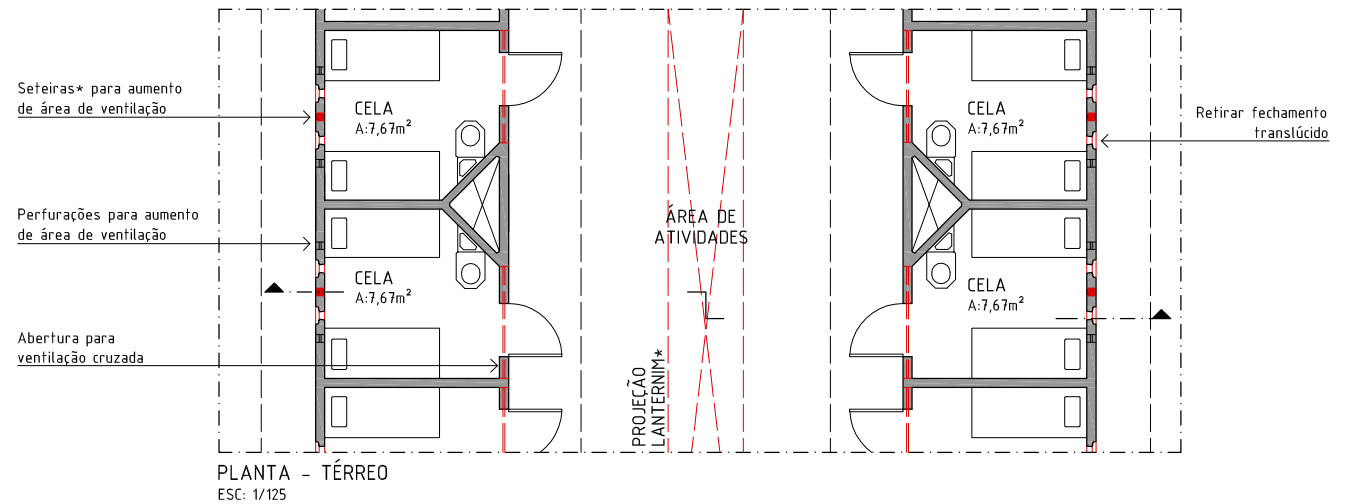
PLANTA (PAV. SUPERIOR)
ESCALA 1:200

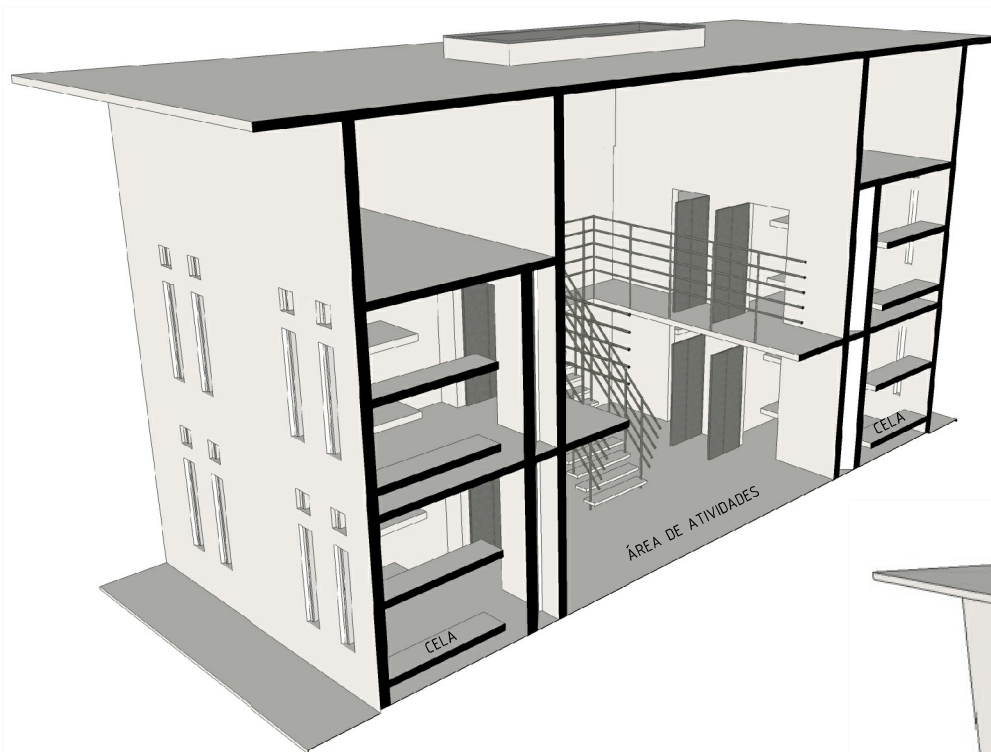


CORTE
ESCALA 1:200

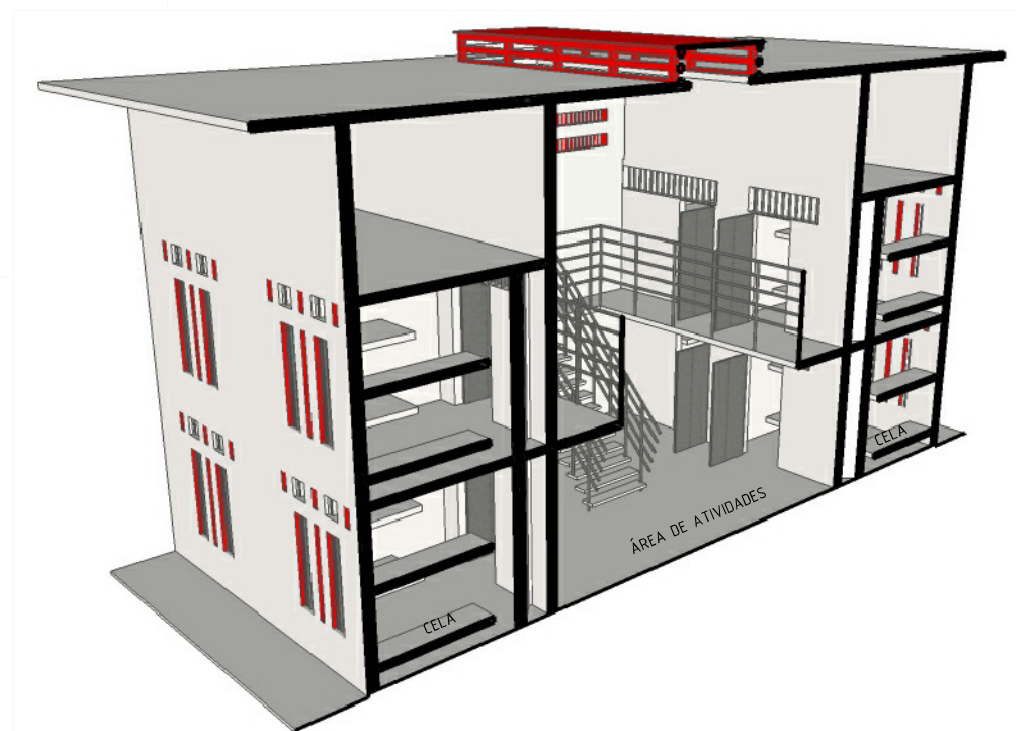
INTERVENÇÕES:

- Aberturas de novas seteiras* de modo a garantir área para ventilação de 1/6 da área das celas;
- Abertura de janela alta na parede entre cela e corredor para ventilação cruzada;
- Mudança de clarabóia* para lanternim* com área aberta para ventilação, evitando a incidência direta dos raios solares;
- Aumento da área de abertura na parede de fundo da galeria, de maneira a garantir a área de ventilação recomendada para circulação e área de atividades.
- Retirada do fechamento translúcido fixo ou troca por mecanismo que permita abertura e fechamento.





PERSPECTIVA DO ORIGINAL



PERSPECTIVA DA INTERVENÇÃO

ESTUDO DE CASO 3

CLIMA: Tropical atlântico ou marinho - Região litorânea do nordeste e sudeste

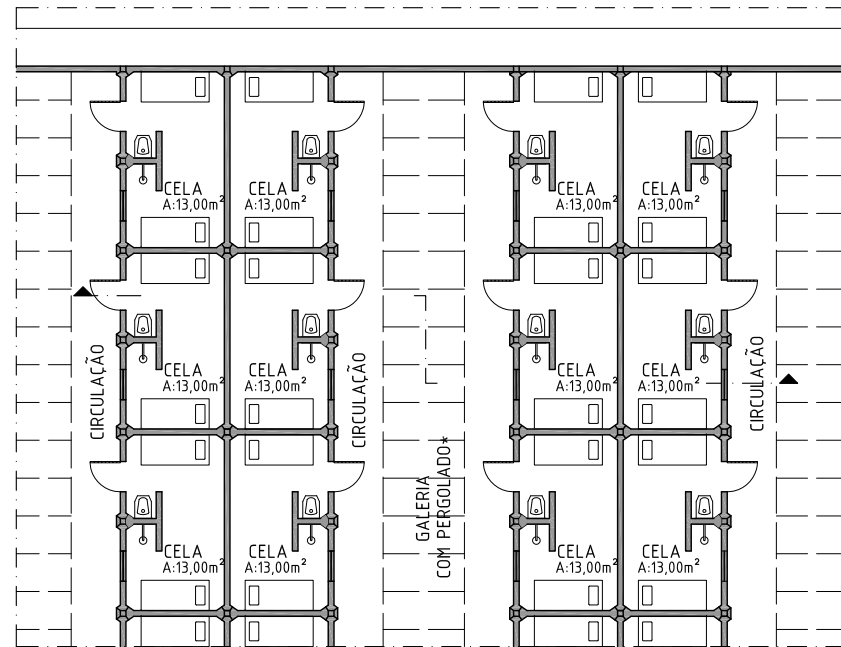
Ciclo de estações pouco definido na região NE. Temperatura com variação térmica* mais elevada na região SE no período de outono e inverno. Umidade relativa do ar* variável, com períodos de desconforto no verão. Chuvas intensas no verão na região SE e durante o outono e inverno na região NE. Atenção ao período de baixa temperatura.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

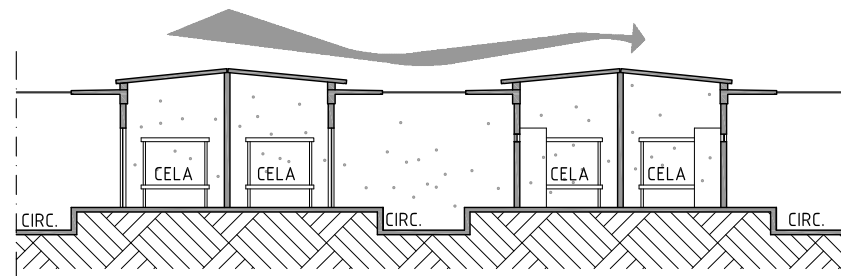
- Área de estar com pergolado* à frente das celas, permitindo a incidência de luz direta não excessiva na área de circulação.

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

- A tipologia com celas de fundos uma para outra não permite a ventilação cruzada;
- A ventilação pelo teto para pavimento térreo não funciona pelo princípio de diferencial de pressão, pois para que esta movimentação de ar ocorra deve haver maior diferença de altura;
- A cela tem vãos de ventilação distribuídos de forma muito desigual;
- A largura do pátio-pergolado* não é suficiente para permitir a entrada do vento, o que provoca a passagem de ar diretamente por cima das edificações;
- A área de ventilação é inferior a 1/6 da área da cela;
- A cobertura das celas com laje inclinada sem forro produz mau resultado térmico para o ambiente em clima quente;
- A tipologia adotada compromete a entrada de iluminação natural na cela, pois as únicas aberturas não ficam voltadas diretamente para o exterior, e sim para uma circulação coberta.



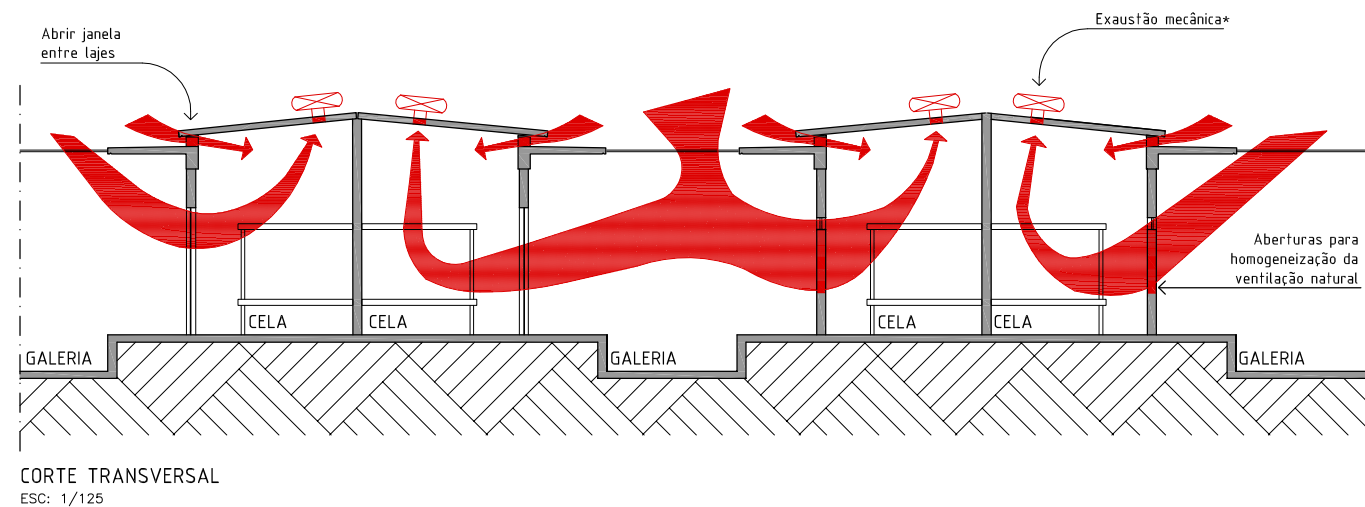
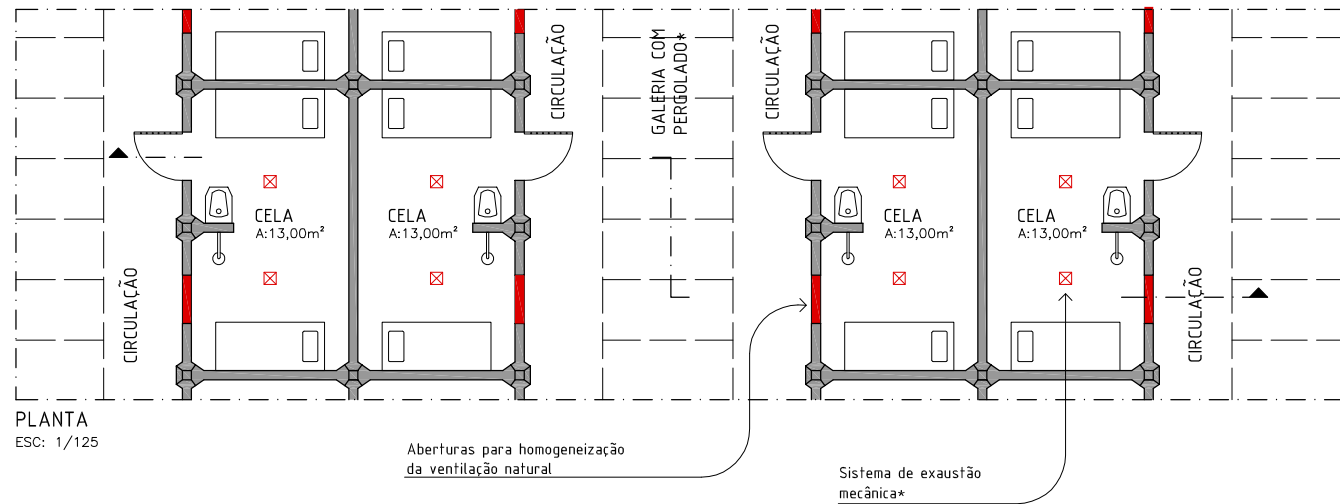
PLANTA BAIXA
ESC: 1/200

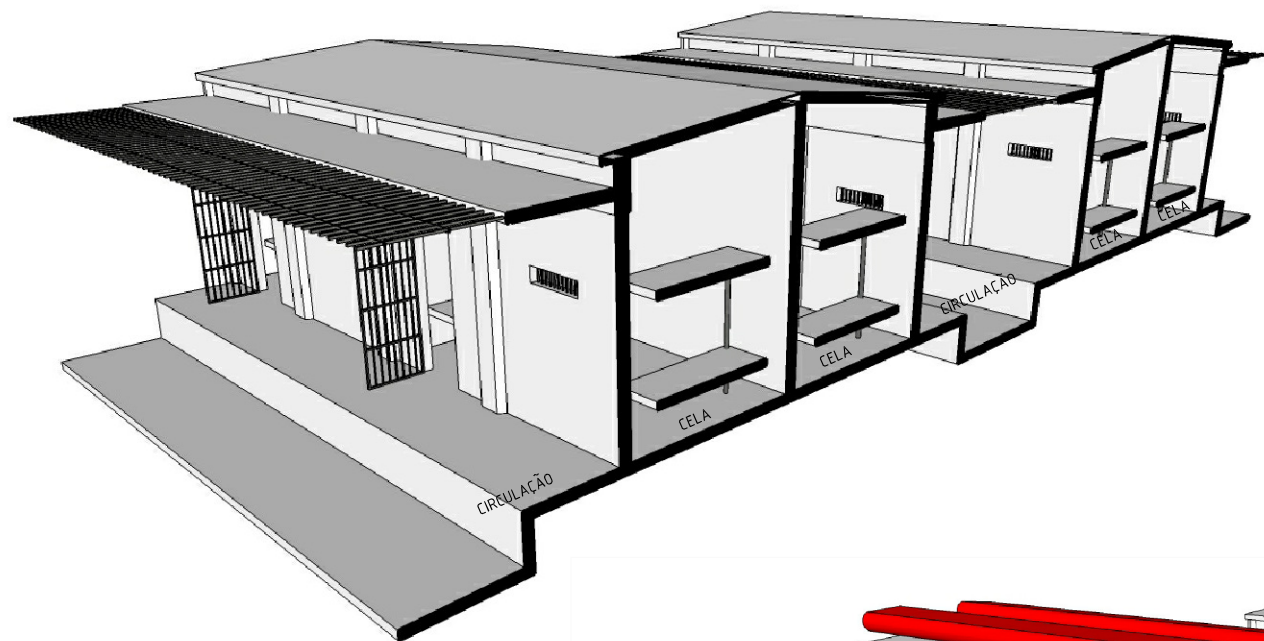


CORTE
ESC: 1/200

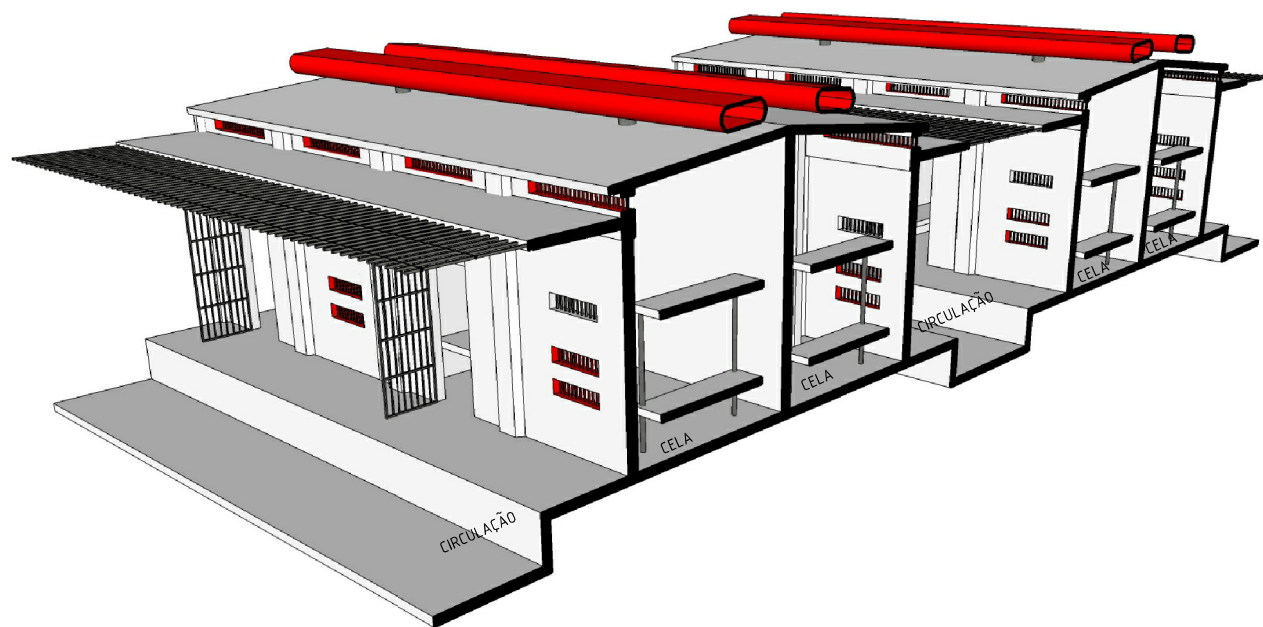
INTERVENÇÕES:

- Instalação de sistema de exaustão mecânica* por cela para induzir a movimentação de ar;
- Abrir janela entre lajes da cela e da circulação;
- Aumentar abertura da janela, de modo a homogeneizar a circulação de ar.





PERSPECTIVA DO ORIGINAL



PERSPECTIVA DA INTERVENÇÃO

ESTUDO DE CASO 4

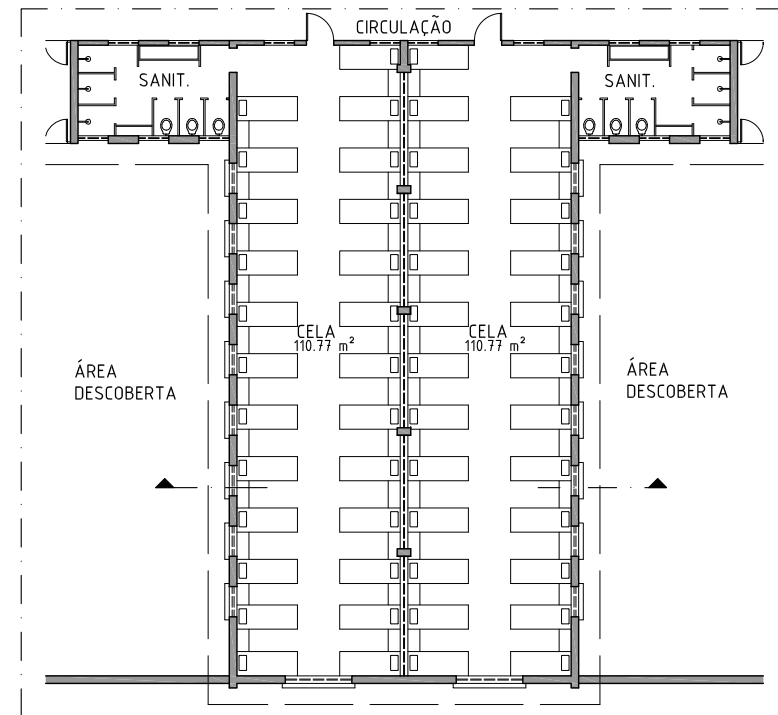
CLIMA: Tropical atlântico ou marinho -
Região litorânea do nordeste e sudeste
Ciclo de estações pouco definido na região NE.
Temperatura com variação térmica* mais elevada
na região SE no período de outono e inverno.
Umidade relativa do ar* variável, com períodos
de desconforto no verão. Chuvas intensas no
verão na região SE e durante o outono e
inverno na região NE. Atenção ao período de
baixa temperatura.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS

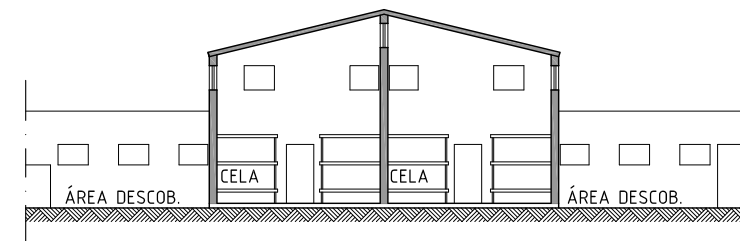
- A tipologia permite ventilação cruzada;
- Há janelas para o exterior em dois lados diferentes do cômodo;
- A dimensão das aberturas voltadas para o exterior é equivalente a $\frac{1}{6}$ da área do cômodo.

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS

- As aberturas entre as celas permitem que o ar quando contaminado circule pelos dois ambientes;
- A circulação do ar não é homogênea na cela, sendo todas as aberturas localizadas na parte superior;
- A situação coletiva e de alta densidade desta cela exige mecanismos que forcem a renovação do ar e evitem que o ar contaminado circule no ambiente.



PLANTA
ESC: 1/250



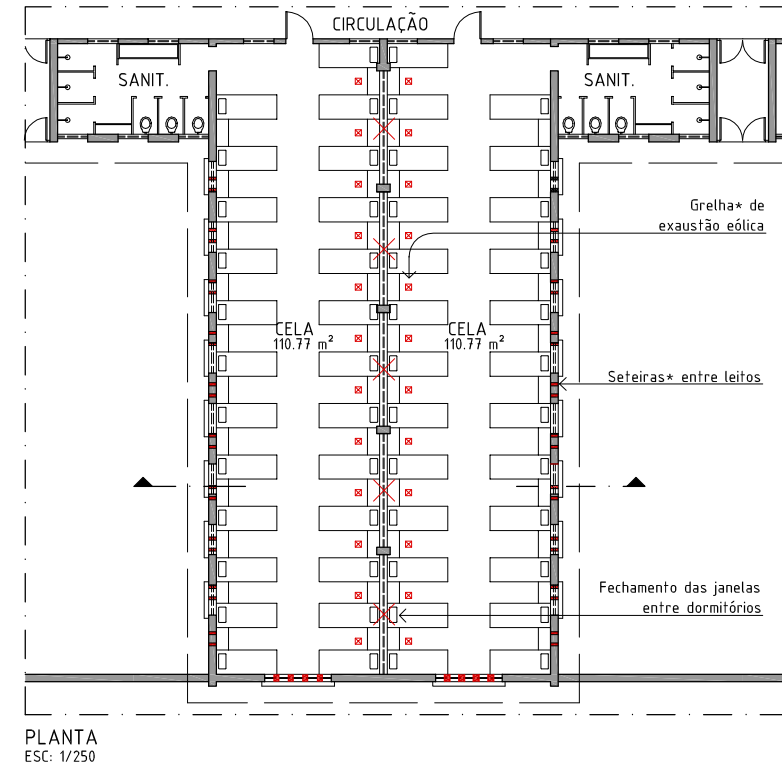
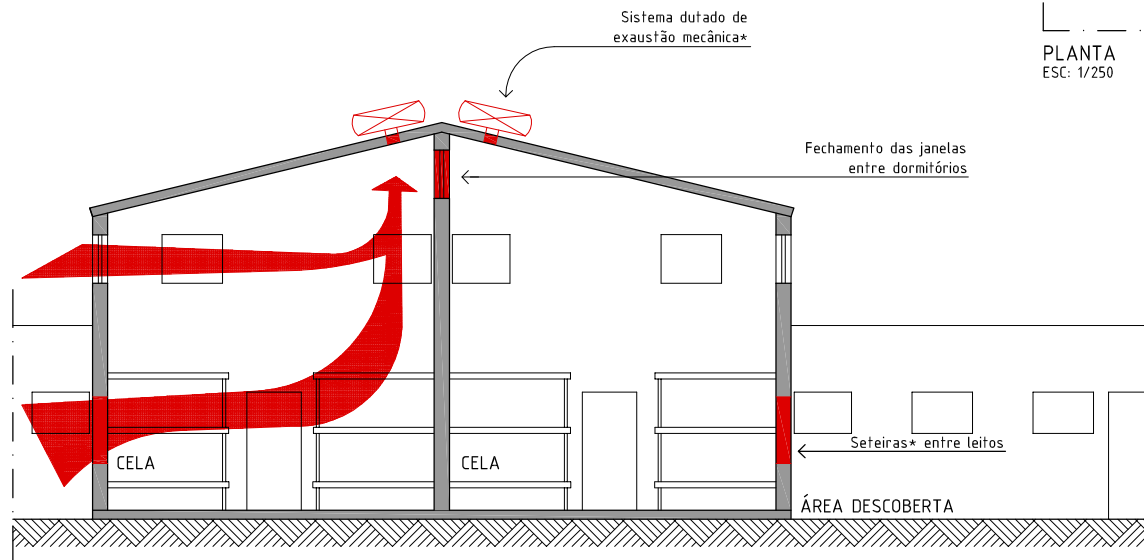
CORTE
ESC: 1/250

INTERVENÇÕES

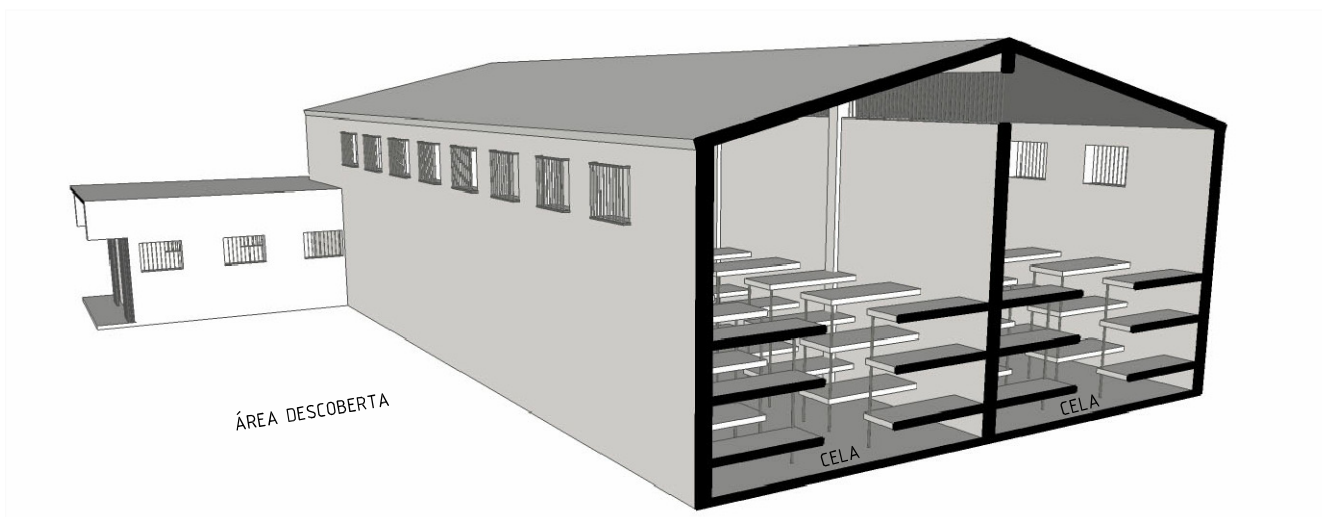
- Fechar a janela entre os dois dormitórios adjacentes;
- Inserir grelhas* de exaustão entre cada linha de beliches*, no eixo do corredor, de modo a promover a eliminação do ar contaminado com o mínimo de circulação de ar;
- Inserir perfurações, seteiras* ou janela na parte baixa da cela de modo a homogeneizar a circulação do ar e garantir vão de ventilação equivalente à 1/6 da área do dormitório.

OBSERVAÇÕES DE SEGURANÇA

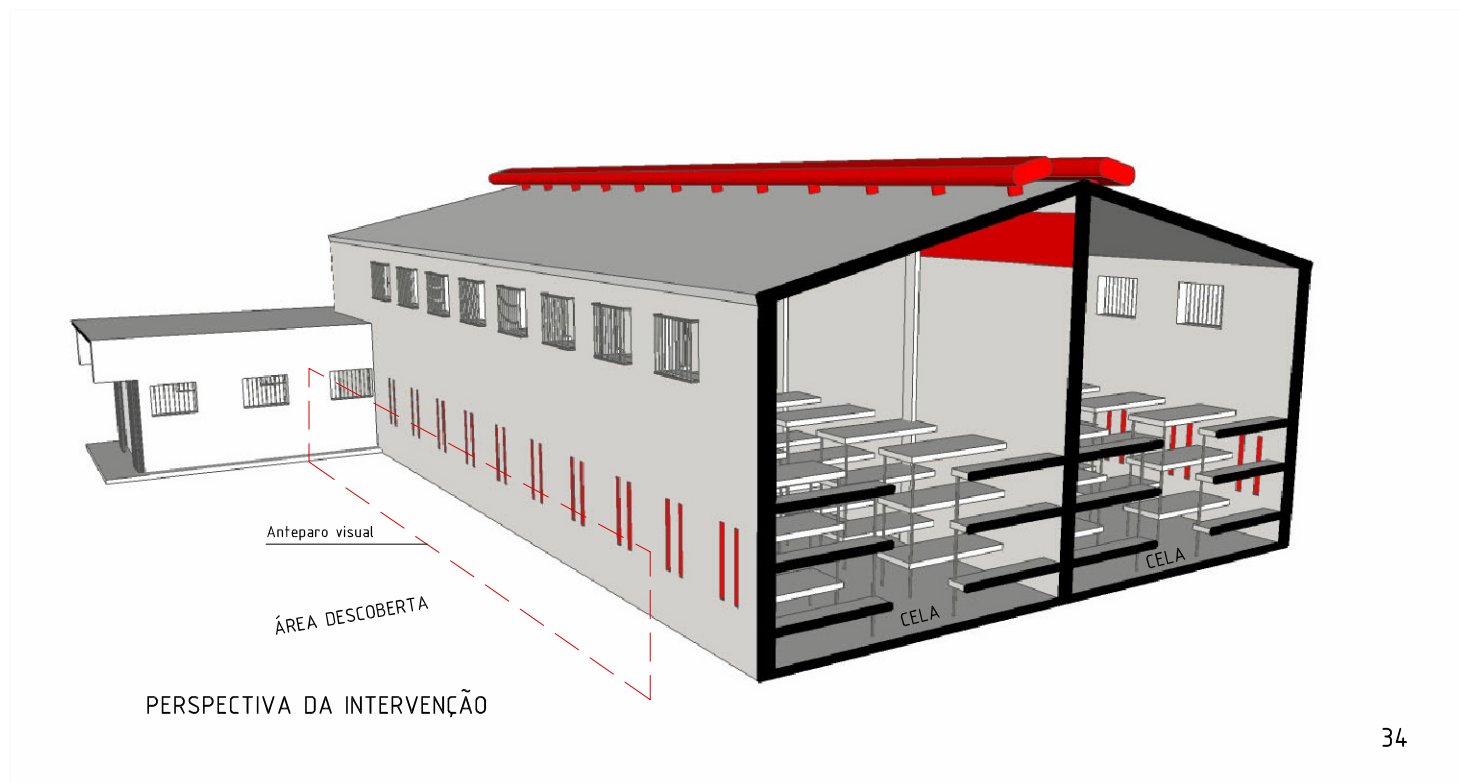
Por questões de segurança, a solução proposta de perfurações, seteiras* ou janelas na parede externa das celas é possível se a área descoberta não for zona de circulação de presos. As aberturas podem implicar na instalação de anteparos* de visão, caso a abertura seja voltada para local favorável à comunicação e vigilância da área externa pelo preso.



CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1/125



PERSPECTIVA DO ORIGINAL



SALA DE AULA

CLIMA: Tropical – Parte da região nordeste e centro-oeste

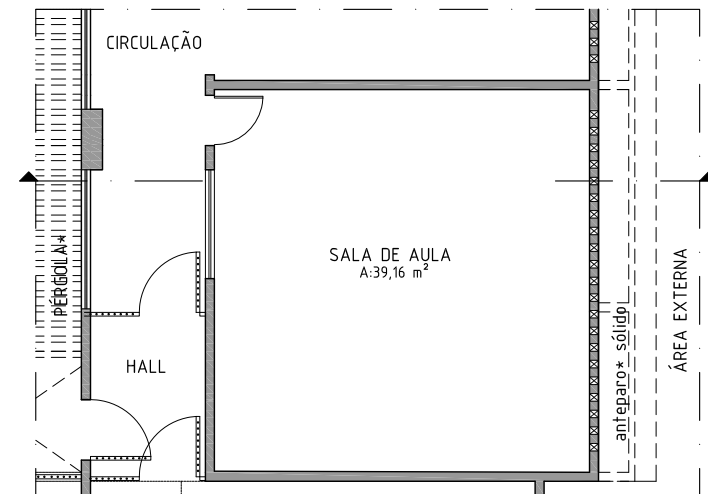
O verão é quente e chuvoso e o inverno quente e seco. Apresenta temperaturas médias acima de 20°C e amplitude térmica anual de até 7°C. A umidade varia durante o ano, com períodos de desconforto. As estações de chuva são bem definidas alternando com períodos de estiagem. A velocidade dos ventos é maior nessa região climática. É preciso observar as variações térmicas* nas diferentes estações e a queda da umidade do ar*.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

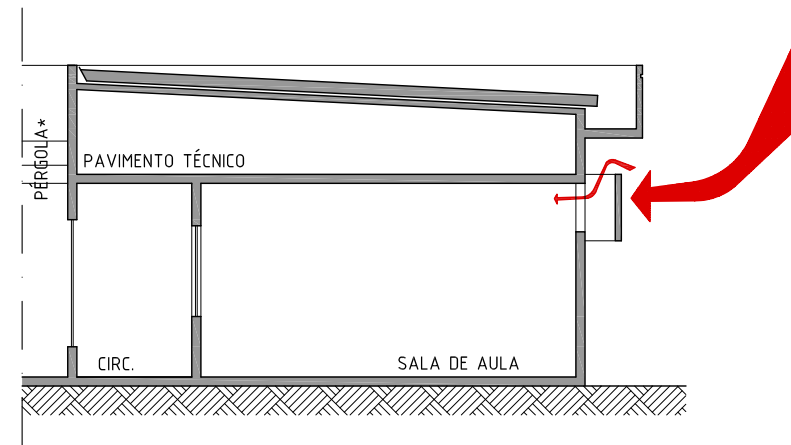
- A sala apresenta possibilidade de ventilação cruzada;
- O pavimento técnico acima da sala protege da incidência direta dos raios solares, e suas consequências térmicas;

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

- A entrada de luz solar e ventilação é prejudicada pela presença do anteparo* sólido em frente às janelas;
- A soma das áreas dos vãos de ventilação voltados para o exterior é muito abaixo do recomendável.



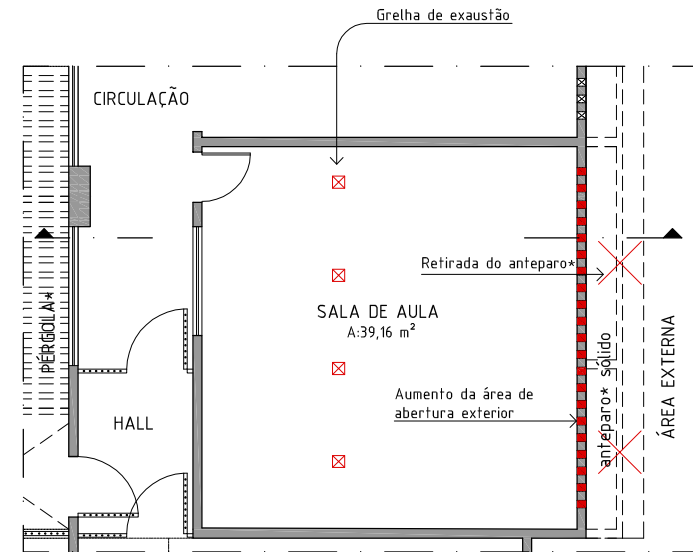
PLANTA BAIXA
ESC: 1/125



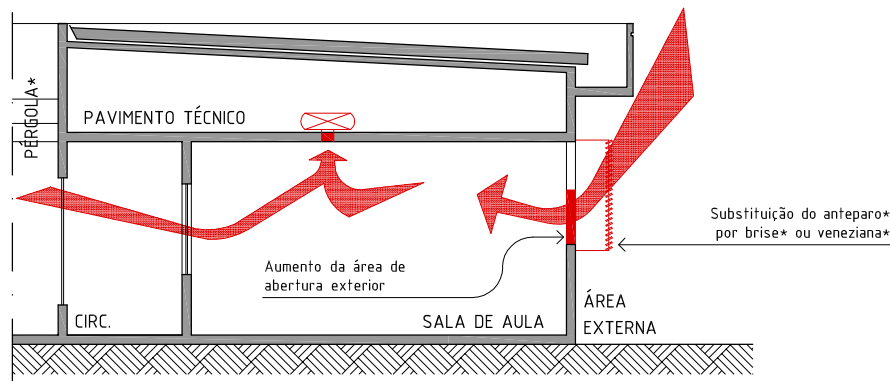
CORTE
ESC: 1/125

INTERVENÇÕES:

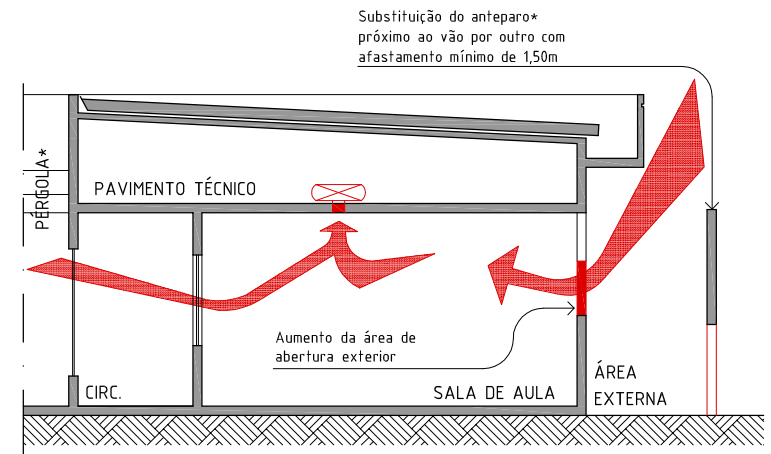
- Quando for necessário o bloqueio da visão deve ser adotado anteparo* sólido com afastamento mínimo de 1,5 m da janela;
- Outra opção é a adoção de anteparos* vazados que comprometam a visão sem bloquear a entrada de luz e ar, como brises* e venezianas*;
- observa-se que nestes casos há uma perda de vazão de ar e a dimensão das janelas deve ser aumentada;
- O vão de ventilação e iluminação posicionado na parede externa deve ser equivalente a 1/6 da área da sala, sobretudo por suas características de densidade ocupacional em horário de aula;
- Em locais onde o regime de ventos for baixo deve ser adotado sistema de exaustão mecânica*, cujas grelhas* devem ser posicionadas preferencialmente entre o professor e os alunos.



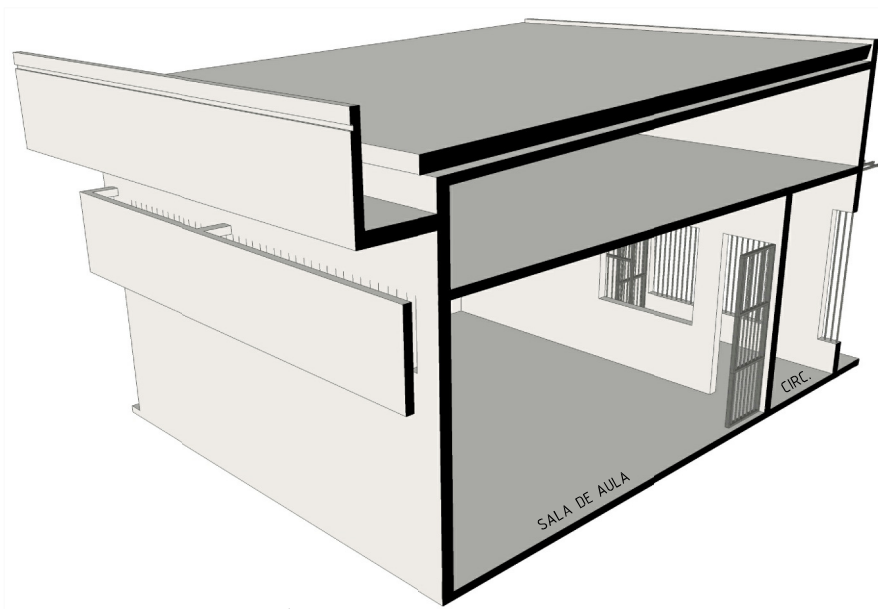
PLANTA
ESC: 1/125



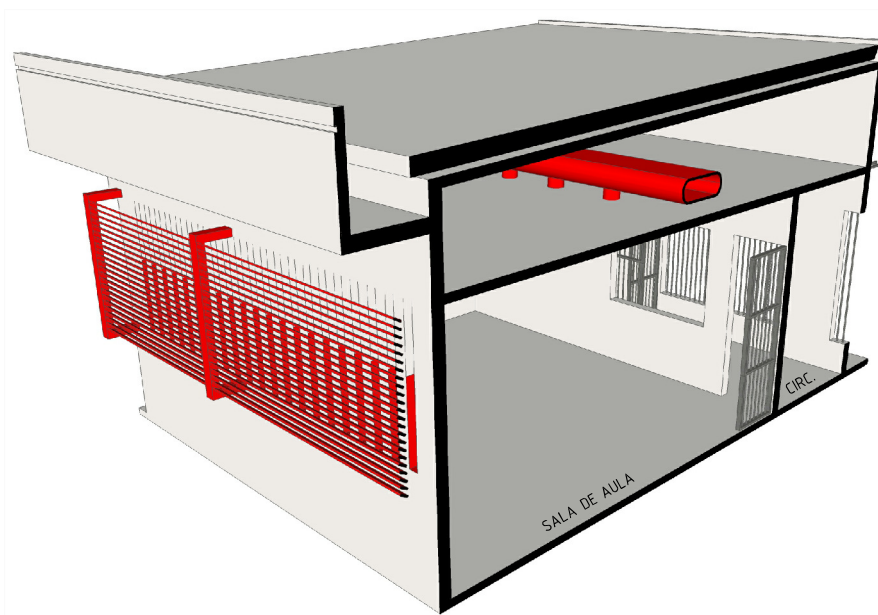
OPÇÃO 2
CORTE
ESC: 1/125



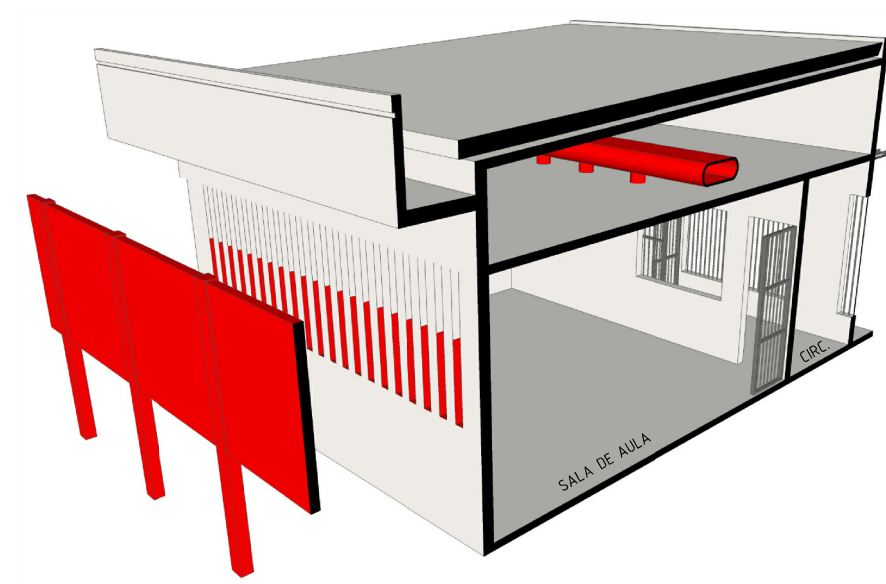
OPÇÃO 1
CORTE
ESC: 1/125



PERSPECTIVA SEM INTERVENÇÃO



PERSPECTIVA COM INTERVENÇÃO - OPÇÃO 02



PERSPECTIVA COM INTERVENÇÃO - OPÇÃO 01

SALA MULTIUSO

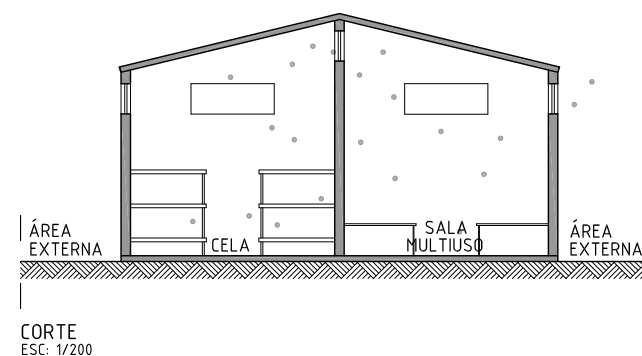
CLIMA: Tropical atlântico ou marinho

- Região litorânea do nordeste e sudeste

Ciclo de estações pouco definido na região NE. Temperatura com variação térmica mais elevada na região SE no período de outono e inverno. Umidade relativa do ar variável, com períodos de desconforto no verão. Chuvas intensas no verão na região SE e durante o outono e inverno na região NE. Atenção ao período de baixa temperatura.

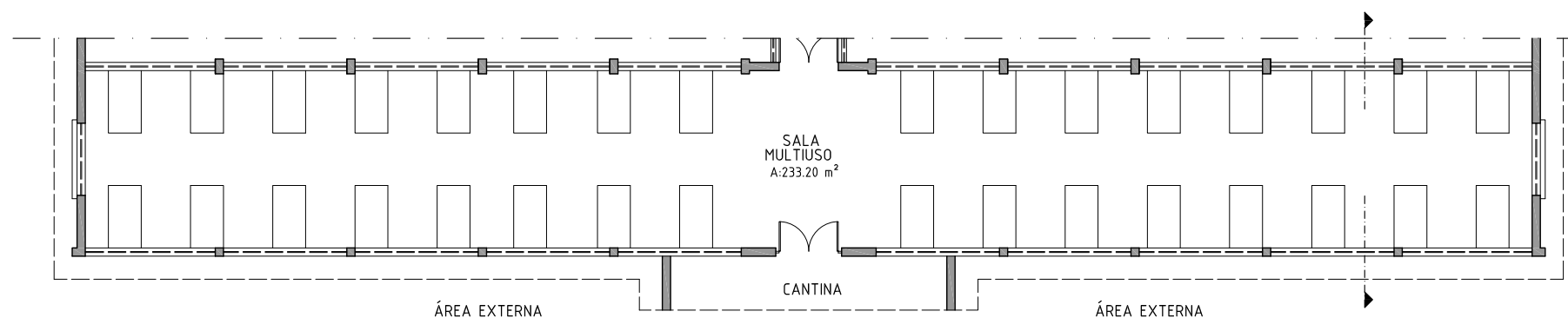
CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

- A sala é utilizada com atividades de grande concentração de pessoas em períodos específicos, implicando em alto risco de contaminação do ambiente;
- A área de abertura de janelas não atinge 1/6 da área do vão;
- A janela entre a sala multiuso e o dormitório ao lado permite troca de ar contaminado de um ambiente para outro;
- As janelas estão localizadas apenas na parte superior sendo a circulação do ar pouco eficiente na altura do usuário;
- A sala não conta com sistemas de exaustão.



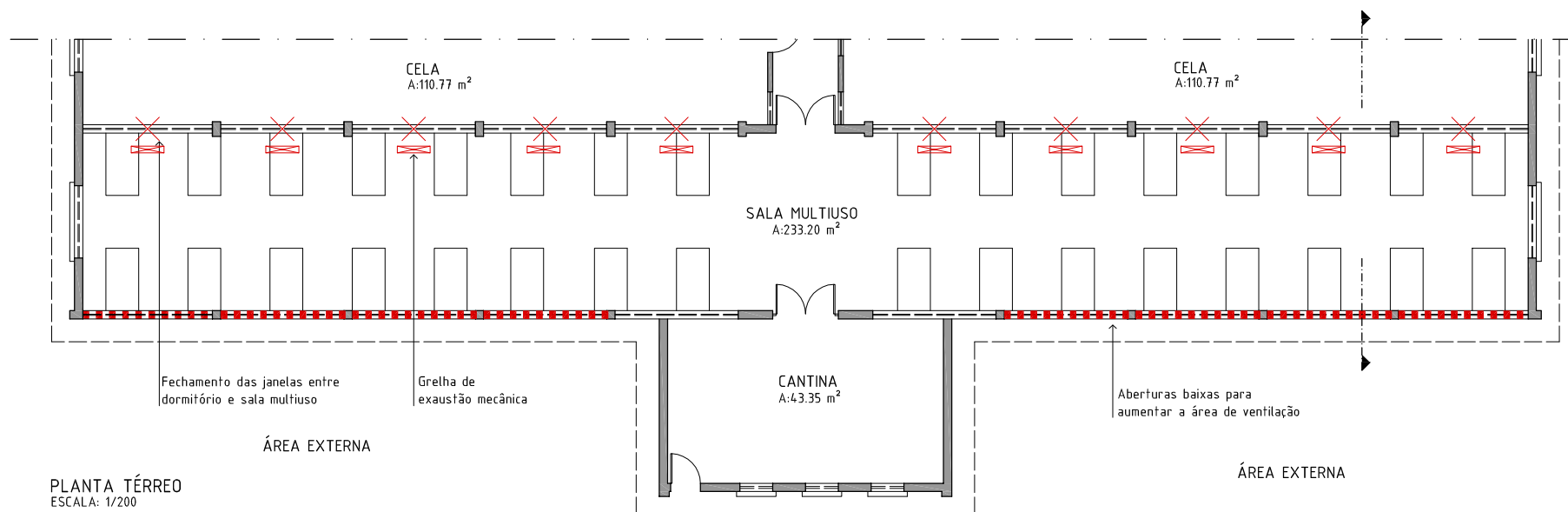
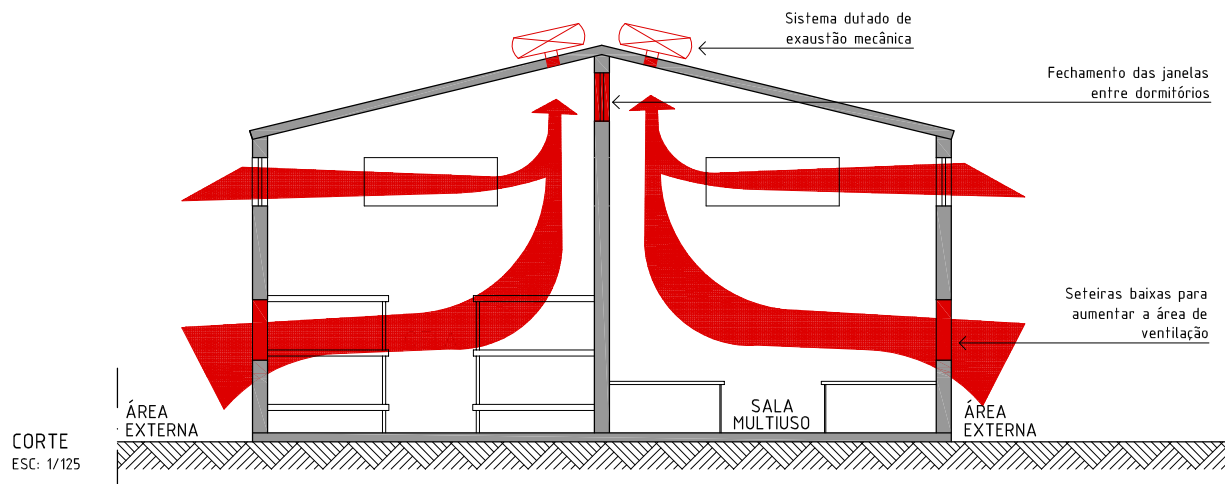
CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

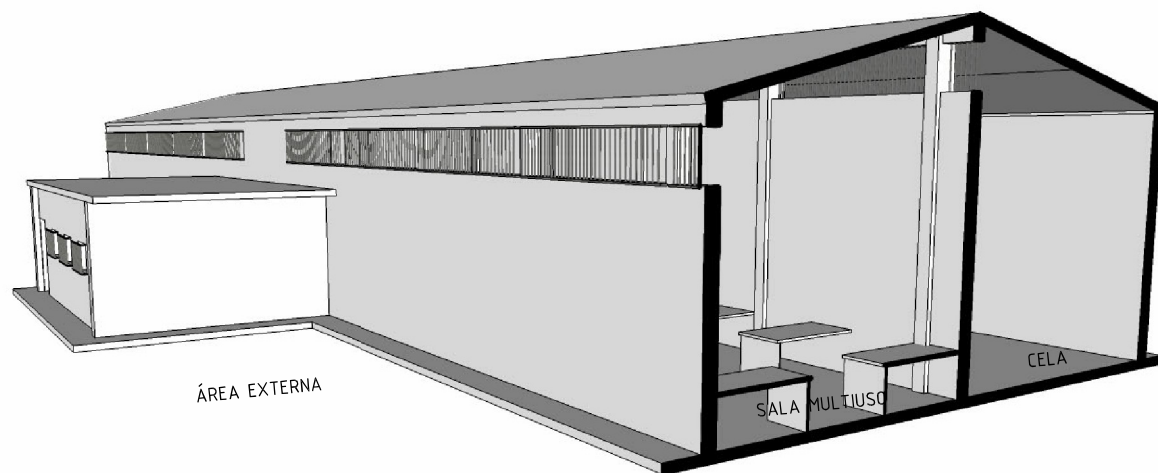
- A sala tem janelas para o exterior em três de seus lados, permitindo a ventilação cruzada;



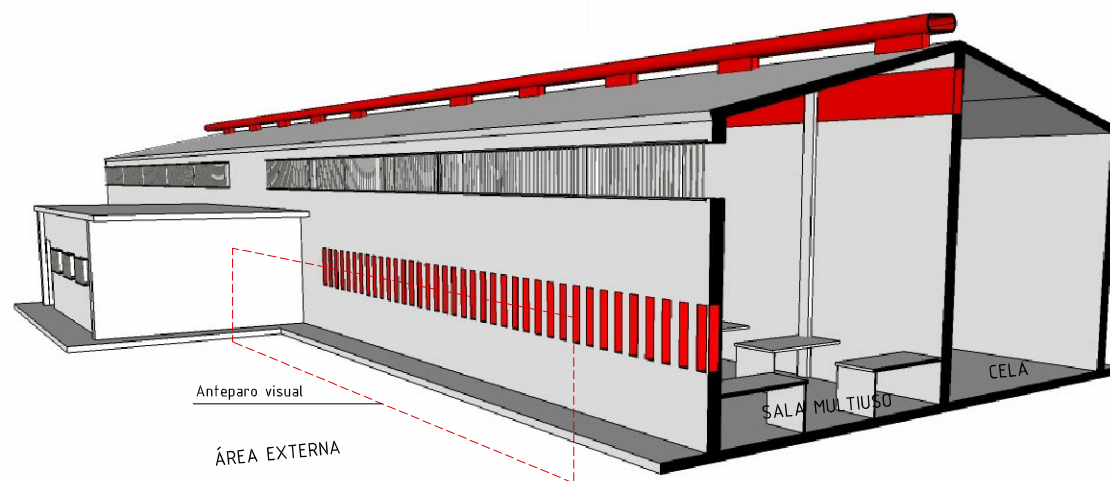
INTERVENÇÕES:

- Instalação de sistema de exaustão mecânica*, posicionando as grelhas* na parede oposta à das janelas;
- Abertura de vãos, seteiras* ou perfurações baixas de modo a garantir abertura externa equivalente a 1/6 da área do cômodo e circulação de ar mais homogênea por toda a sala;
- Fechamento do vão entre as celas e a sala multiuso;
- Nesse caso podem ser adotados anteparos caso a perspectiva do exterior seja prejudicial para questões de segurança.





PERSPECTIVA SEM INTERVENÇÃO



PERSPECTIVA COM INTERVENÇÃO

SALA DE VISITA

CLIMA: Tropical - Parte da região nordeste e centro-oeste

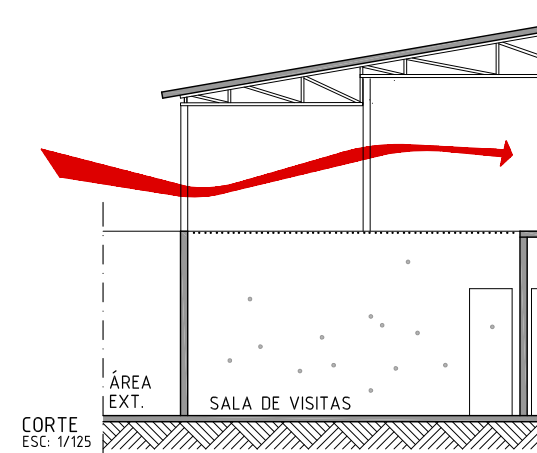
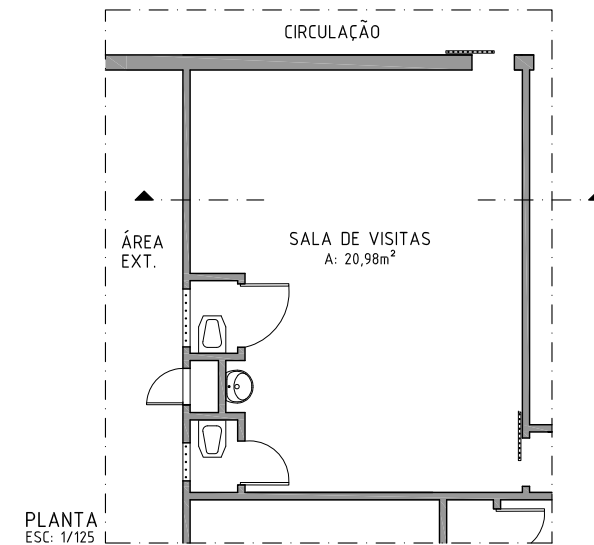
O verão é quente e chuvoso e o inverno quente e seco. Apresenta temperaturas médias acima de 20°C e amplitude térmica anual de até 7°C. A umidade varia durante o ano, com períodos de desconforto. As estações de chuva são bem definidas alternando com períodos de estiagem. A velocidade dos ventos é maior nessa região climática. É preciso observar as variações térmicas* nas diferentes estações e a queda da umidade do ar*.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

- A área de ventilação pelo teto permite a abertura de grandes vãos sem o comprometimento da segurança;
- O telhado elevado com circulação de ar abaixo traz bons resultados térmicos.

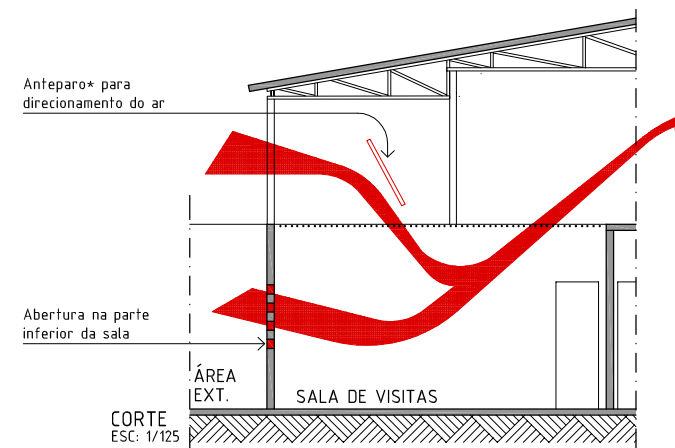
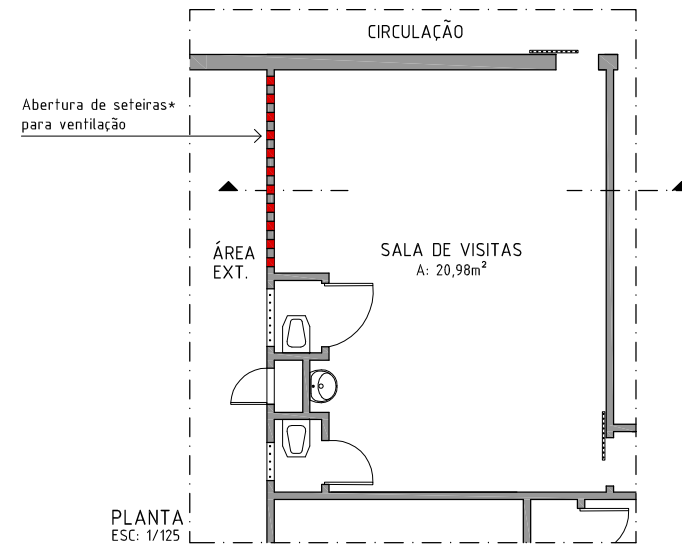
CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

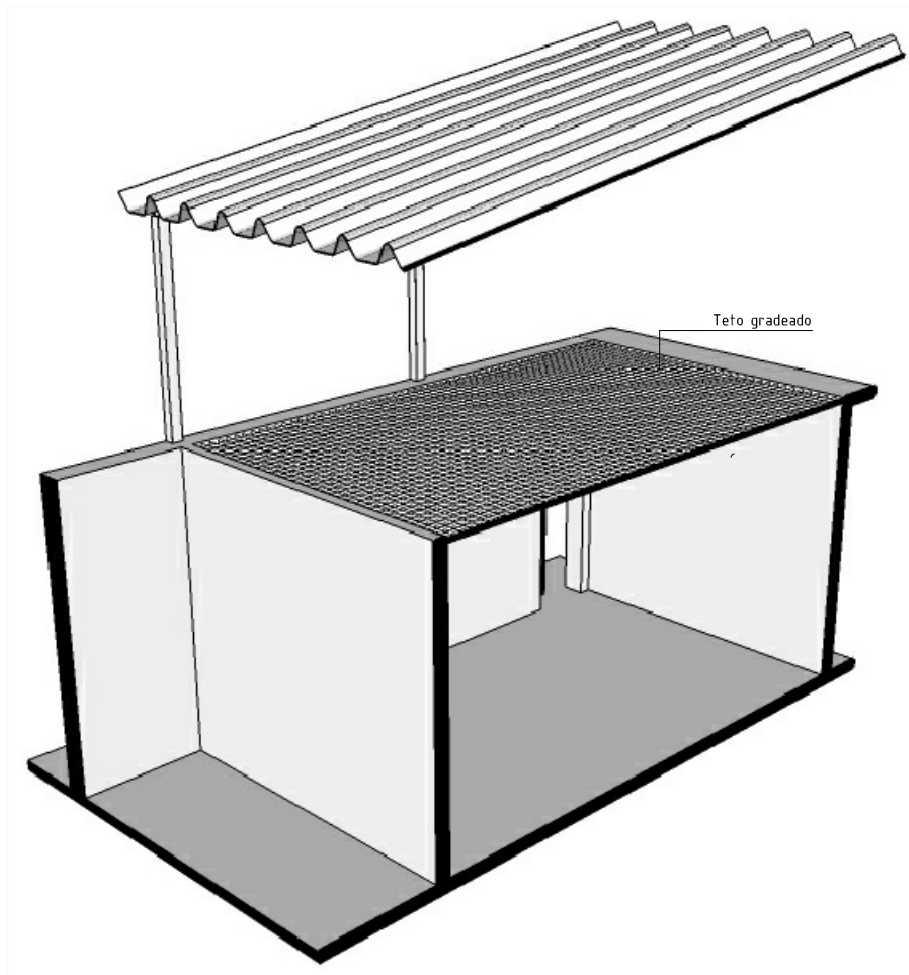
- Dificuldades na circulação homogênea do ar do ambiente de visitas, pela falta de vãos para a entrada de ar baixa, e/ou anteparos* que direcionem o ar de cima para baixo.



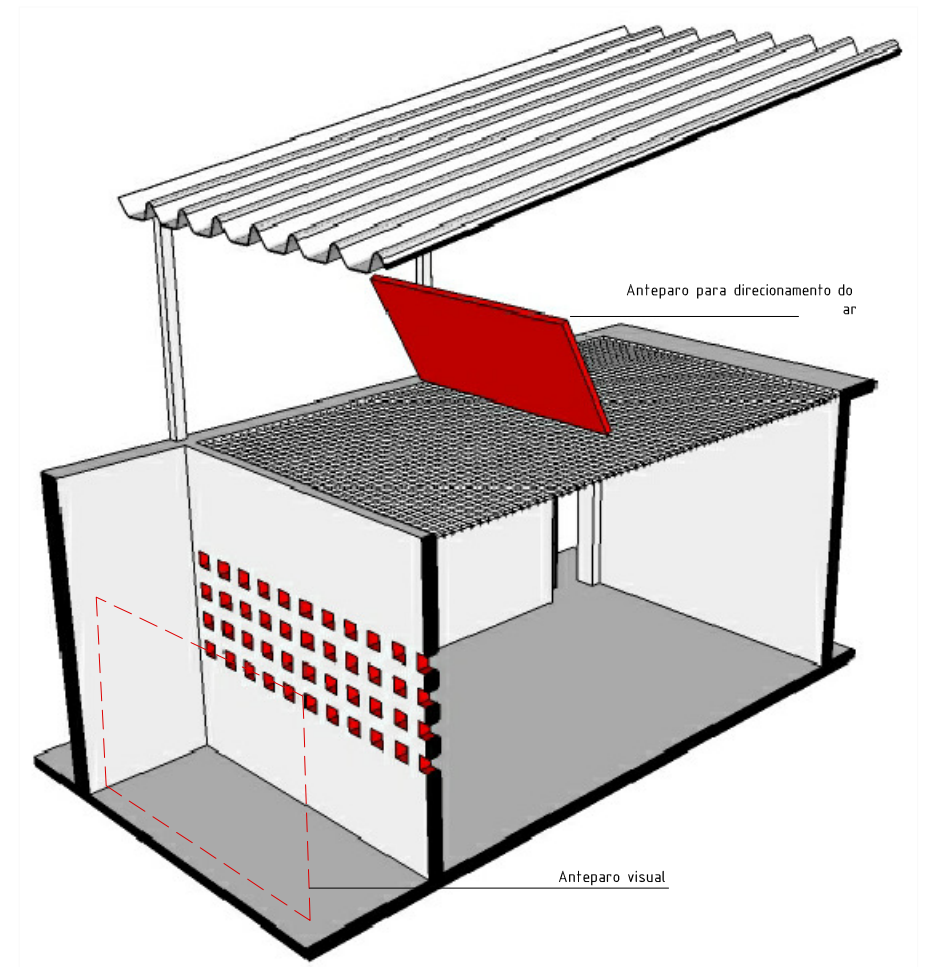
INTERVENÇÕES:

- Colocação de anteparos* para direcionamento do vento de modo a induzir a circulação do ar na parte inferior da sala de visitas;
- Abertura de perfurações ou seteiras* baixas na sala de visitas.





PERSPECTIVA DO ORIGINAL



PERSPECTIVA COM INTERVENÇÃO

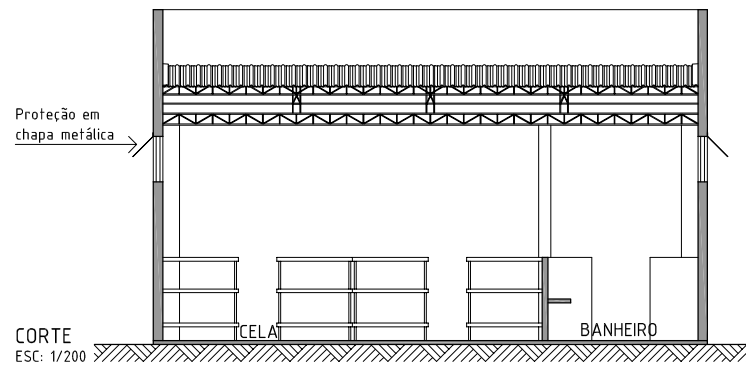
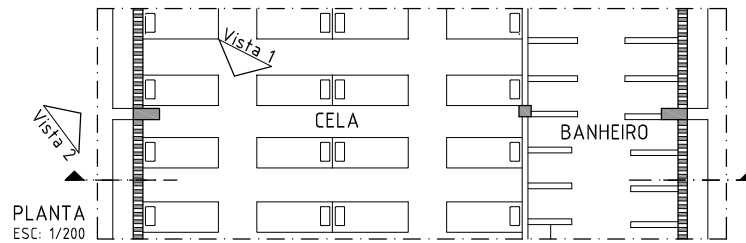
4. BOAS PRÁTICAS

Neste capítulo serão apresentados exemplos reais de soluções para ventilação e iluminação natural, que sem o comprometimento das questões de segurança, são encontradas em presídios brasileiros em vários estados. Trata-se de exemplos com grande simplicidade técnica, que demonstram as possibilidades de resolução do problema sem necessidade de envolver grandes quantias de recursos.

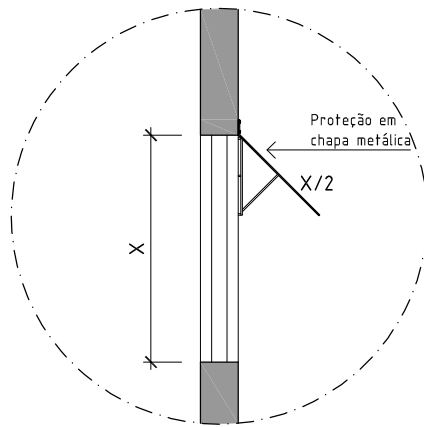
É importante observar que cada exemplo apresentado tem relação coerente com o tipo de espaço interior e exterior, seus usos, tempo de permanência do preso, grau de vigilância, e tipo de uso do espaço. Os exemplos são aplicáveis de acordo com cada caso, e é importante observar além da imagem, e compreender o princípio que as torna uma boa solução, para que as idéias possam se multiplicar e inspirar novas intervenções e projetos, adaptando-se às características específicas de cada local.

PROTEÇÃO DE ABERTURAS DE FACHADA:

- As aberturas de fachadas externas devem ser protegidas da insolação direta e água da chuva.



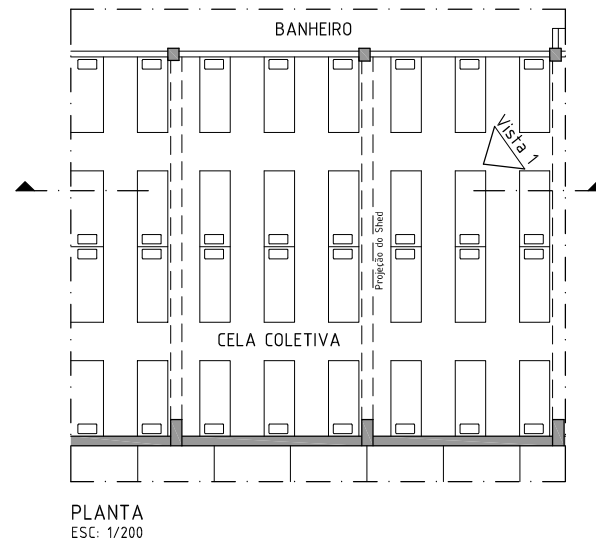
VISTA 1 - INTERIOR



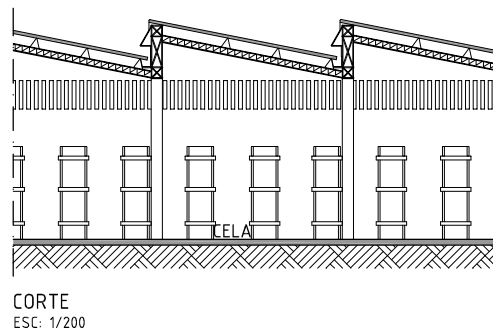
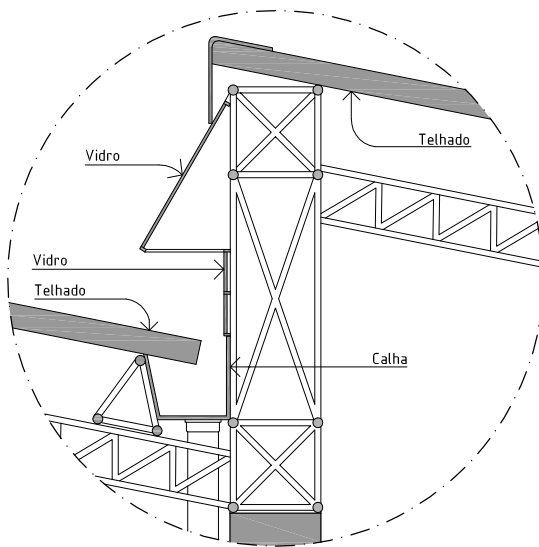
VISTA 2 - EXTERIOR

SHED:

- A solução em shed* com abertura para ventilação garante a entrada de luz natural, a captação direcionada dos ventos, circulação de ar e iluminação homogênea.
- Observação de segurança: esta solução deve ser aplicada em locais com pé direito alto, de forma que um homem de pé na última cama de beliche* não consiga alcançar a cobertura. Nos casos de regime fechado, devem ser instaladas grades.



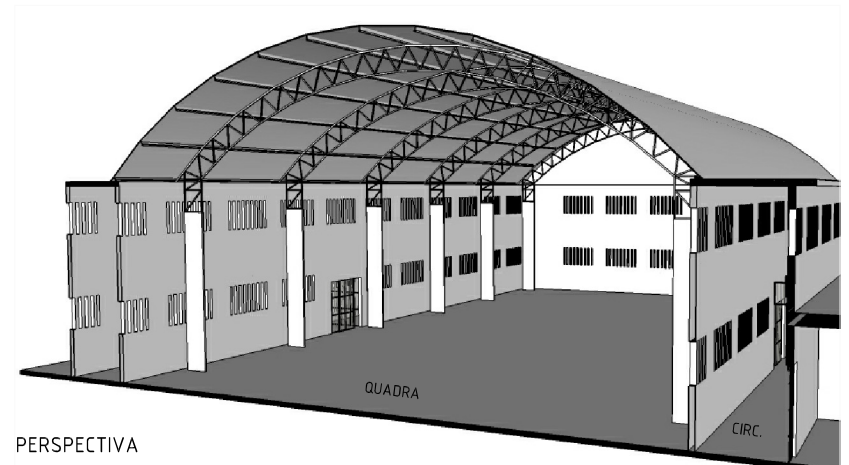
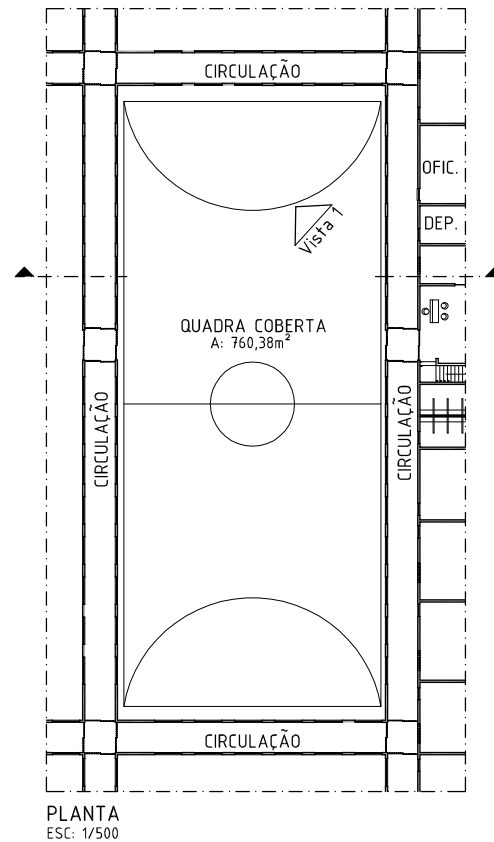
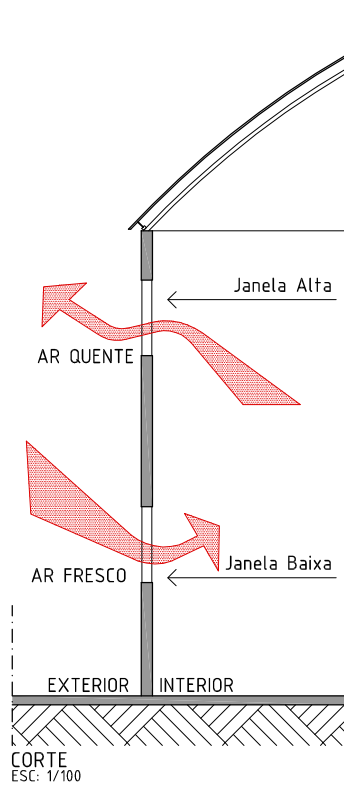
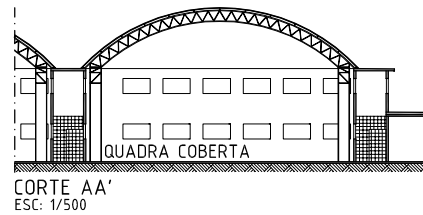
VISTA 1



DETALHE SHED

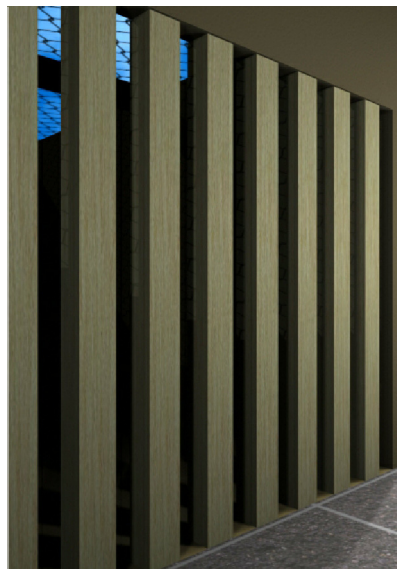
VENTILAÇÃO EM DOIS NÍVEIS:

- A ventilação em várias alturas facilita a entrada de ar fresco por baixo e saída do ar mais quente por cima, promovendo uma circulação de ar mais homogênea.



SETEIRAS:

- A solução de janelas tipo seteiras* permite conciliar as questões de segurança com a necessidade de aberturas na altura do usuário, proporcionando com isso uma entrada e distribuição mais homogênea da luz e ar dentro do ambiente.



SETEIRA EM CIRCULAÇÃO



SETEIRA EM SALA DE AULA



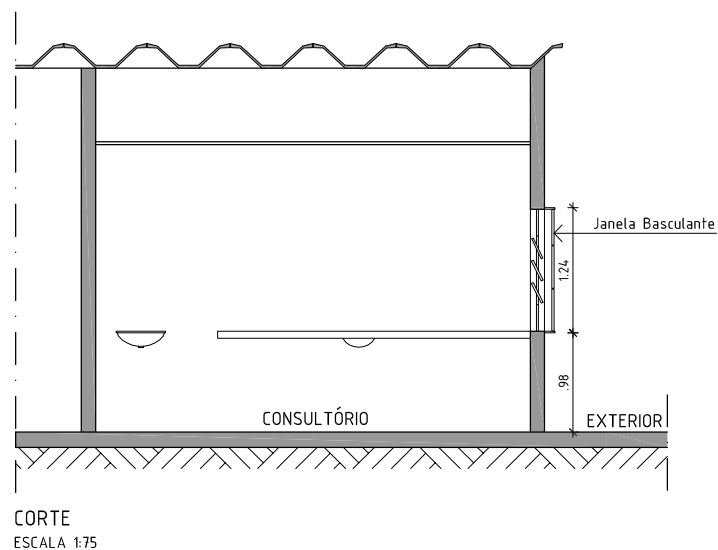
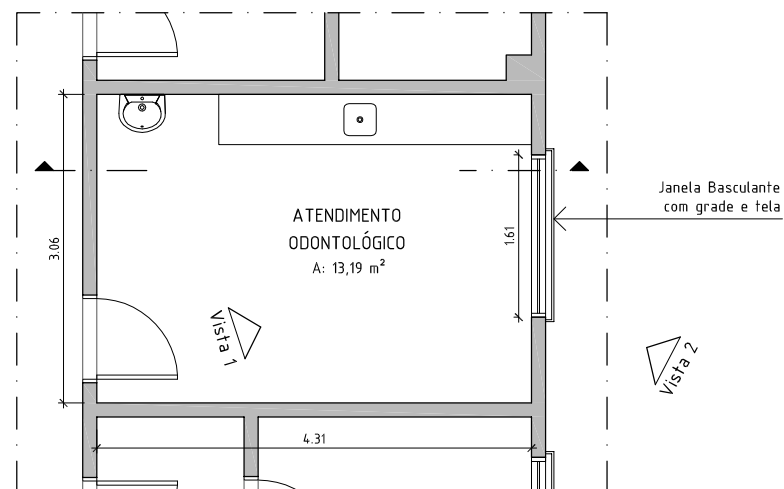
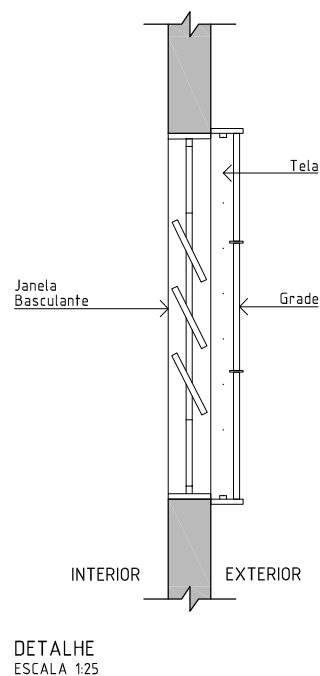
SETEIRA EM CRECHE



SETEIRA EM PAVILHÃO DE CELAS

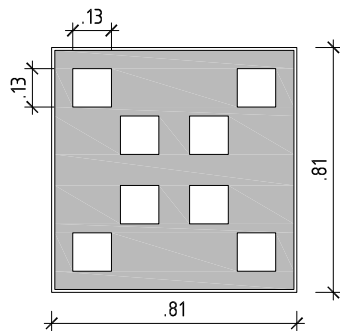
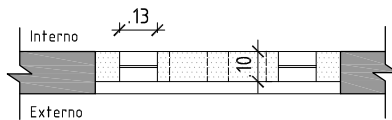
JANELA BASCULANTE COM GRADE E TELA:

- As janelas basculantes permitem flexibilidade no atendimento das diversas necessidades humanas e situações ambientais. Contribuindo para a melhoria da qualidade e salubridade do ambiente de trabalho sem comprometimento da segurança pela combinação com tela e grade em um ambiente vigiado.



PEÇAS DE CONCRETO PERFURADO:

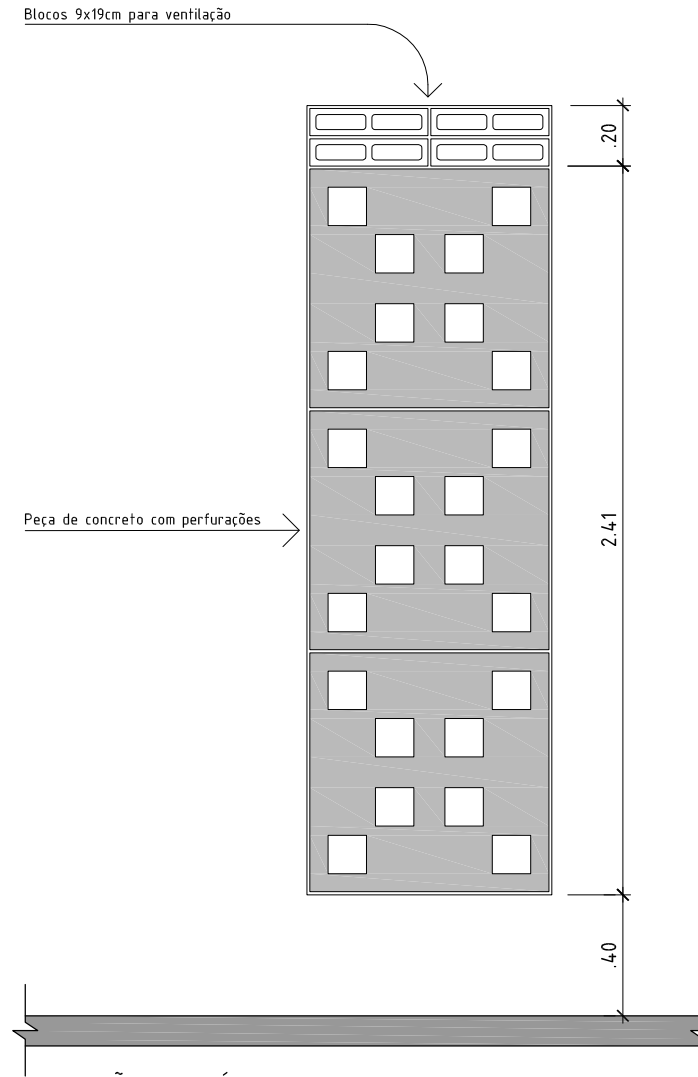
- Peças pré-moldadas de concreto vazado permitem uma ampla variedade de composições, possibilitando ventilação e iluminação em variadas alturas, indo além dos aspectos técnicos e agregando valor estético.



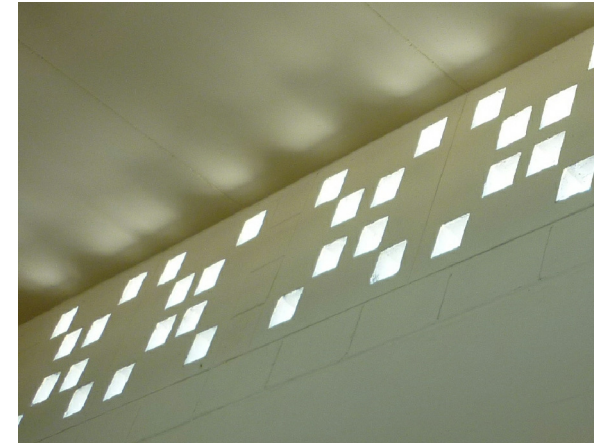
DETALHE
ESCALA 1:25

Blocos 9x19cm para ventilação

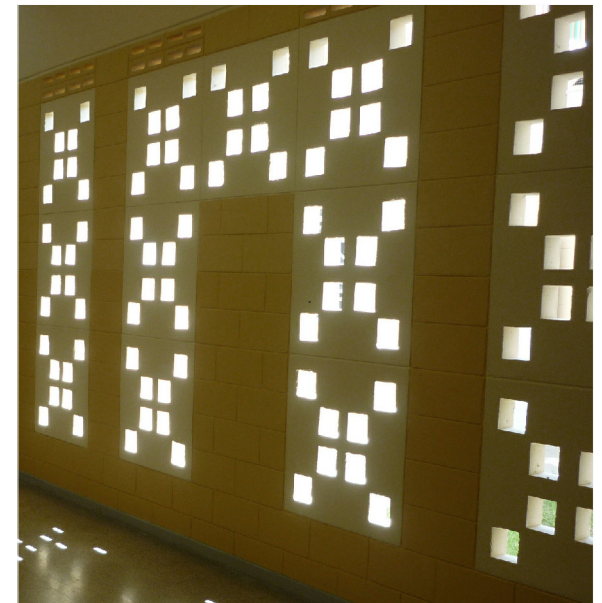
Peça de concreto com perfurações



COMPOSIÇÃO DE PAINÉIS
ESCALA 1:25



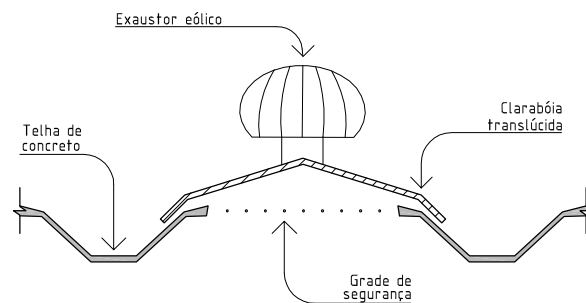
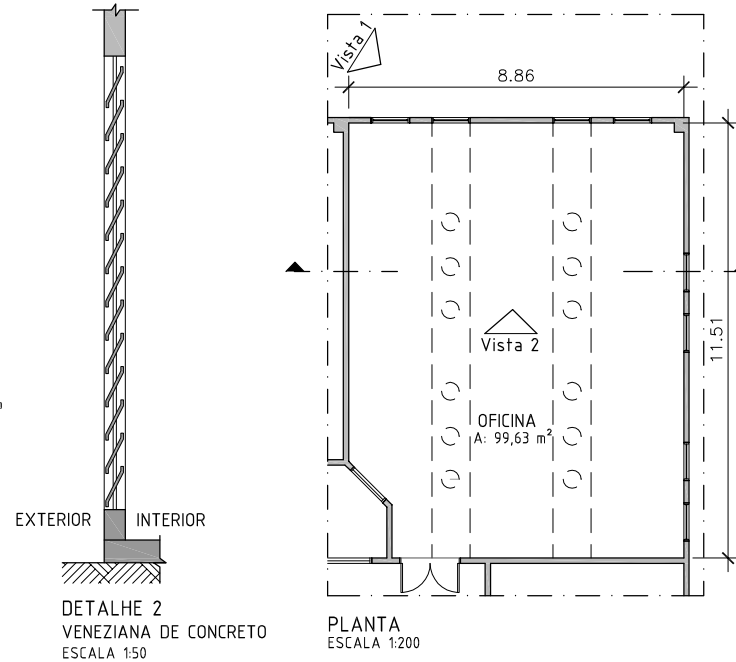
PEÇA UTILIZADA COMO VENTILAÇÃO ALTA



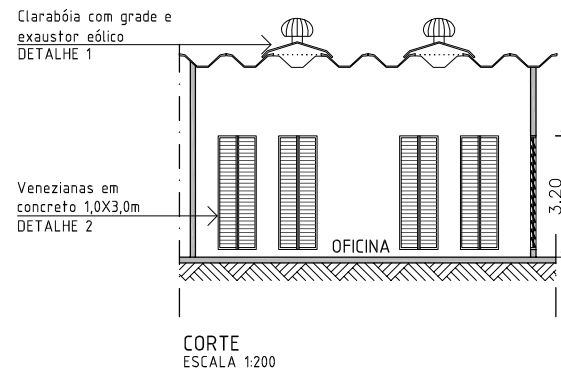
COMPOSIÇÃO DE PEÇAS EM UMA ÁREA DE CIRCULAÇÃO

VENEZIANAS DE CONCRETO E CLARABÓIA COM GRADE E EXAUSTÃO:

- As venezianas* de concreto permitem ventilação natural na altura do usuário sem proporcionar contato visual entre exterior e interior, e sem comprometer a segurança do local, porém esta solução compromete a quantidade de iluminação natural, que deve ser captada de outras formas.
- A composição de clarabóia translúcida com exaustor eólico* e grade permite a entrada de luz natural, sem comprometer o conforto térmico. A solução de exaustor em um cômodo com entradas de ar baixas permite um fluxo de ar mais homogêneo.



DETALHE 1
CLARABÓIA COM GRADE E EXAUSTOR EÓLICO
ESCALA 1:50



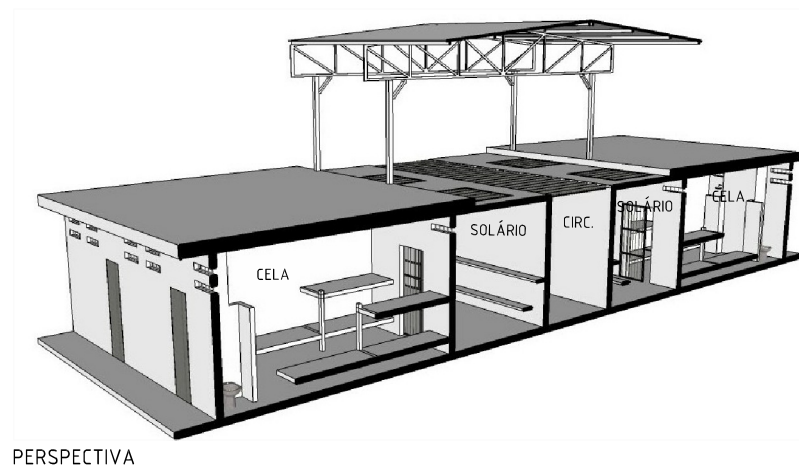
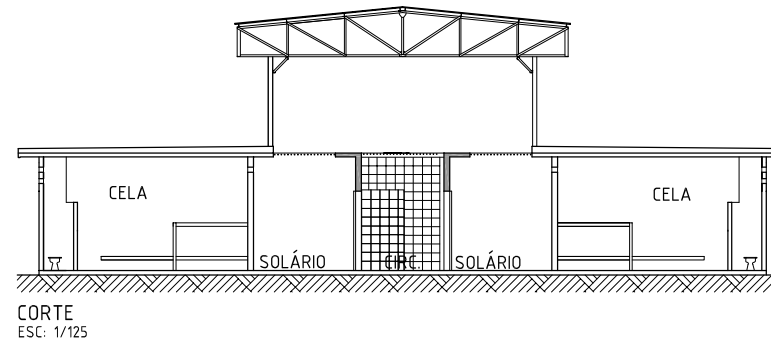
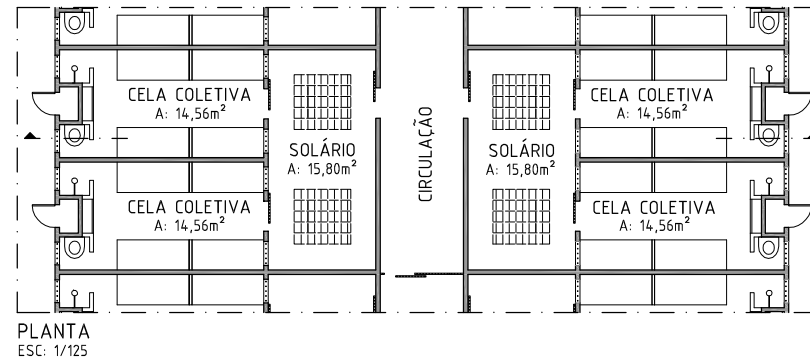
VISTA 1 - EXTERIOR



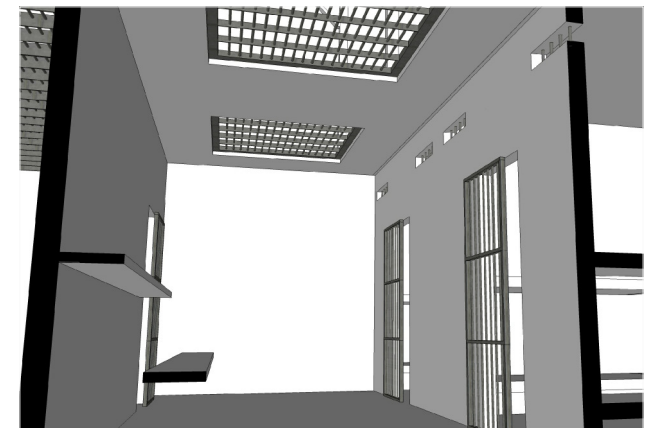
VISTA 2 - INTERIOR

SOLÁRIO EM CELAS:

- A solução de abertura com grade na parte superior do cômodo adjacente à cela, permite a criação de vãos de dimensões generosas sem comprometimento de segurança. Conjugado à janela da cela e porta com grades permite a ventilação cruzada e/ou efeito chaminé*.



VISTA SUPERIOR



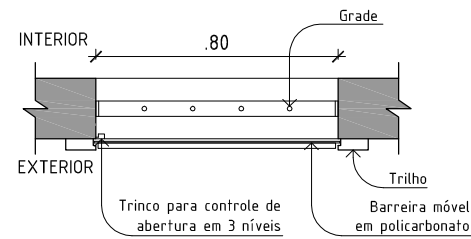
VISTA INTERNA

JANELA COM BARREIRA MÓVEL DE VENTILAÇÃO:

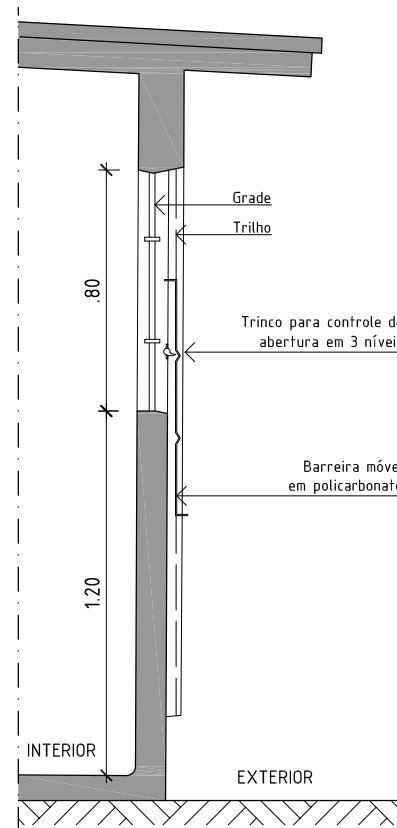
- Este modelo de janelas em grade com barreira móvel em policarbonato, que permite abertura e fechamento do vão, permitem flexibilidade no atendimento das diversas necessidades humanas e situações ambientais.



VISTA EXTERNA



PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE
ESCALA 1:25



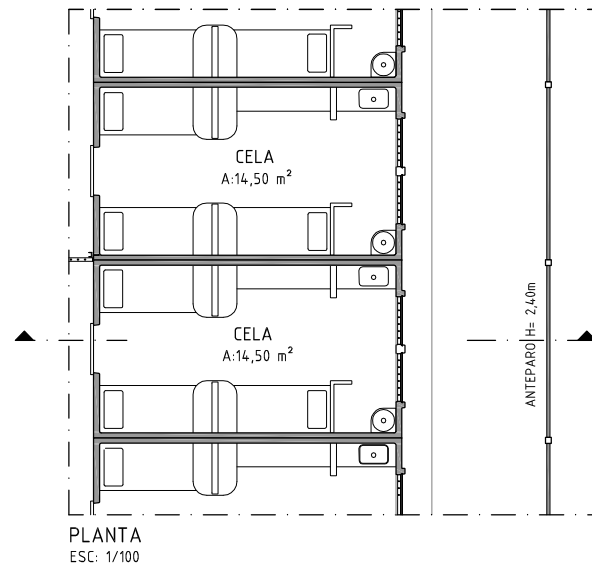
DETALHE DA JANELA



VISTA INTERNA

ANTEPARO:

- Solução de anteparo* para bloqueio de contato visual entre pavilhões, sem comprometimento da ventilação e iluminação permitindo maior abertura das janelas das celas.



VISTA 1 - DETALHE DO ANTEPARO

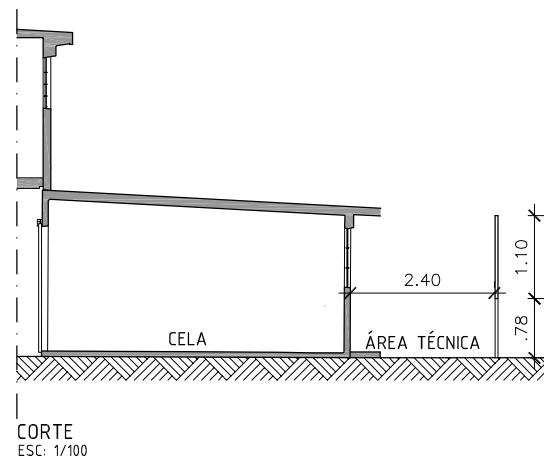
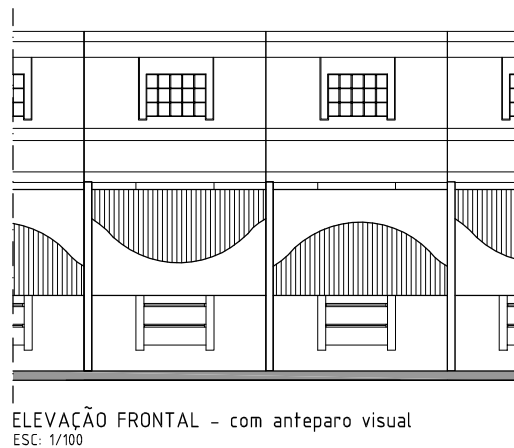
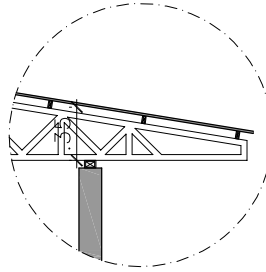


IMAGEM DO CONJUNTO

TELHADO SUSPENSO COM ABERTURAS LATERAIS:

- A solução de elevação do telhado promovendo a ventilação entre o vão deste com a parede, somado às janelas, favorece a circulação do ar no interior do ambiente, auxiliando a expulsão do ar com temperatura mais elevada.

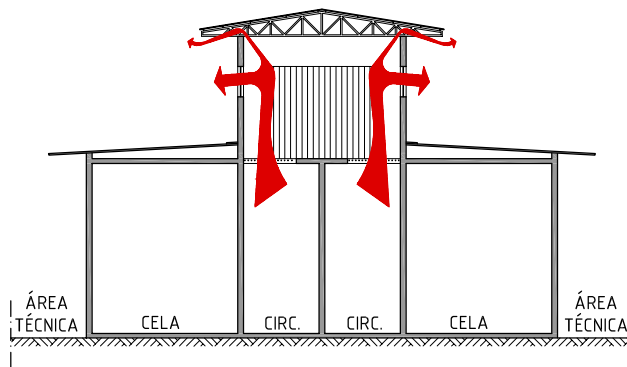


DETALHE
ESC: 1/50



PLANTA
ESC: 1/200

Vista 1



CORTE
ESC: 1/200



VISTA 1 — DETALHE DA JANELA

GLOSSÁRIO

Anteparo – Peça que se coloca diante de alguém ou de algo para resguardo ou proteção.

Beliche – Duas camas sobrepostas.

Brise – Anteparo composto por uma série de peças, em geral placas colocadas em fachadas para reduzir a ação direta do sol. Suas peças podem ser móveis ou fixas, dispostas na horizontal ou vertical.

Clarabóia – Abertura na cobertura do telhado vedada por superfície translúcida para possibilitar ou aumentar a iluminação e às vezes a ventilação em compartimentos. Usualmente é provida de caixilho envidraçado.

Cobogó – Elemento vazado, peça padronizada, em geral feita de cerâmica, ou concreto pré-moldado, usada na confecção de paredes ou muros ou de parte destes.

Domus – Clarabóia com forma de cúpula. Usualmente é feita com caixilho fixo e vidro temperado ou cantoneiras de alumínio e acrílico.

Duto – Tubo ou tubulação destinada a conduzir substâncias fluídas. Frequentemente o termo refere-se às instalações de ar-condicionado central.

Efeito Chaminé – A diferença de temperatura do ar interior e exterior provoca um deslocamento da massa de ar da zona de maior para a de menor pressão. Por este fenômeno, quando existem duas aberturas em diferentes alturas de uma construção, se estabelece uma circulação de ar da abertura inferior para a superior.

Exaustor Eólico – Equipamento que movimenta o ar no sentido de sucção, retirando-o do ambiente, funciona sem necessidade de energia elétrica, apenas aproveitando o deslocamento da massa de ar atmosférico e o efeito da convecção da massa de ar interna.

Exaustor Mecânico – Equipamento que movimenta o ar no sentido de sucção retirando-o do ambiente, e funciona por meio de motor elétrico.

Grelha – Grade colocada principalmente em aberturas de condutor de ar artificial, para deixar passar a ventilação ou vedar a visão.

Lanternim – Caracteriza-se por duas faces opostas e iluminantes, abaixo de telhado sobreposto ao telhado principal. É empregado para iluminar e/ou ventilar o interior da construção.

Leiaute – Modo de distribuição de elementos removíveis num determinado espaço, como, por exemplo, painéis divisórios, mobiliário e jardineiras.

Nicho – Cavidade feita na espessura de um paramento, usualmente para nela se dispor uma estátua, um vaso, uma imagem ou qualquer outro elemento de ornamentação. Pode também ter seu fundo aberto para colocação de esquadria. Quando fechado, é comumente utilizado em igrejas ou edifícios públicos suntuosos.

Pérgula – Armação de madeira ou alvenaria, disposta em filas paralelas de colunas para servir como elemento de sombreamento ou suporte a trepadeiras. Pode adotar vedação translúcida entre ou sobre as peças para evitar a passagem da chuva, quando adotado como abrigo. Porém sua proposta original de desenho foi para sombrear sem obstruir a ventilação.

Radiação difusa – Transmissão do calor irradiado pelo sol através das nuvens.

Saturação – Quando a umidade do ar chega a 100% se convertendo em chuva.

Seteira – Pequena abertura em geral estreita e vertical feita em paredes. Tem como função possibilitar maior iluminação e às vezes ventilação ao interior do edifício. Por sua dimensão reduzida, pode ser vazada ou com folha fixa formada por caixilho com vidro ou gradeada.

Shed – Cobertura com perfil em forma de dentes de serra. Alternadamente, possui uma água de telhado e uma face vertical³³ transparente ou translúcida, proporcionando iluminação zenital. Por vezes é constituída por venezianas, permitindo a captação de vento.

Treliche – Três camas sobrepostas.

Umidade do ar – Quantidade de vapor d'água presente na atmosfera resultante da evaporação das superfícies d'água, vegetação e do solo.

Variação térmica – Diferença da temperatura máxima e mínima em um ambiente durante um determinado período de referência.

Veneziana – Vedo constituído por palhetas horizontais paralelas, dispostas em posição inclinada de dentro para fora e do alto para baixo, de modo a permitir ventilação no interior do edifício, impedir visibilidade e entrada da água de chuva e sombrear o ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TANG, J. W.; LI, Y.; EAMES, I.; et al. Factors Involved in the Aerosol Transmission of Infection and Control of Ventilation in Health Care Premises. *J Hospit Infection*. v. 64, p. 100-14, 2006.
2. BRASIL. Ministério da Justiça. Departamento Penitenciário Nacional. Infopen – Estatística. Disponível em <<http://portal.mj.gov.br/data/Pages/MJD574E9CEITEMIDC37B2AE94C6840068B1624D28407509CPTBRN.N.htm>> Acesso em 27 set. 2011.
3. SANCHEZ, A.; HUBER, F.D.; MASSARI, V.; BARRETO, W.; CAMACHO, LAB.; CESCONI, V.; SAAD, M. H.; LAROUZE, B.. Extensively *Mycobacterium tuberculosis* circulation in a highly endemic prison and the need for urgent environmental interventions. *Epidemiol Infect* (in press).
4. BRASIL. Ministério da Justiça. Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária. Resolução nº 14 de 1994. Regras mínimas para o tratamento do preso no Brasil. Brasília: Diário Oficial da União, 2 dez. 1994. Disponível em: <http://www2.mp.pr.gov.br/cpdignid/telas/cep_legislacao_2_5_6.htm>. Acesso em: 4 out. 2011.
5. BRASIL. Ministério da Justiça. Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária. Resolução nº 09 de novembro de 2011. Diretrizes Básicas para arquitetura penal. Brasília: CNPCP, 2011.
6. COUNCIL OF EUROPE. Committee of Ministers. Recommendation Rec(2006)2. Of the Committee of Ministers to member states on the European Prison Rules. Strasbourg: 11 Jan. 2006. Disponível em: <<https://wcd.coe.int/wcd/ViewDoc.jsp?id=955747>>. Acesso em: 4 out. 2011.
7. NIERO, R.. Tuberculose Pulmonar em uma Prisão. Estudo de Alguns Aspectos Epidemiológicos como Subsídio para o seu Controle. [Tese] Faculdade de Saúde Pública-USP, São Paulo, 1982.
8. ROZMAN M. A.. AIDS e Tuberculose na Casa de Detenção de São Paulo. [Dissertação] Faculdade de Medicina da USP. São Paulo, 1993.
9. OLIVEIRA H.B.; CARDOSO J. C.. Tuberculose no Sistema Prisional de Campinas, São Paulo, Brasil. *Rev Panam Salud Pública*. v. 3, p. 194-9, 2004
10. SANCHEZ, A.; GERHARDT, G.; NATAL, S.; CAPONE, D.; ESPINOLA, A. B.; COSTA, W.; PIRES, J.; BARRETO, A.; BIONDI, E.; LAROUZÉ, B.. Prevalence of Pulmonary Tuberculosis and Comparative Evaluation of Screening Strategies in a Brazilian Prison. *Int J Tuberc Lung Dis* v. 9, p. 633-639, 2005.

11. SANCHEZ, A.; MASSARI, V.; GERHARDT, G.; BARRETO, A.; CESCINI, V.; ESPINOLA, A. B.; BIONDI, E.; LAROUZÉ, B.; CAMACHO, L. A.. A Tuberculose nas Prisões do Rio de Janeiro: Uma Urgência de Saúde Pública. (La Tuberculose dans les Prisons de Rio de Janeiro, une Urgence de Santé Publique) *Cad Saude Publica* v. 23 p. 545-52, 2007.
12. SANCHEZ, A.; LAROUZÉ, B.; ESPINOLA, A. B.; PIRES, J.; CAPONE, D.; GERHARDT, G.; CESCINI, V.; PROCOPIO, M. J.; HIJJAR, M.; MASSARI, V.. Screening for Tuberculosis at Entry in Highly Endemic Prisons – The Case of Rio de Janeiro State Prisons. *Int J Tub Lung Dis.* v. 13, p. 1247-52, 2009.
13. PICON, P.; KUHLEIS, D.; JARCZEWSKI, C.A.; IKEDA, L.; JUNGBLUT, S.; BASSENI, S.; OSORIO, M.; LAROUZE, B.; SANCHEZ, A.. Tuberculosis and HIV Infection, Public Health Emergencies in a Prison of Southern Brazil. In: 42TH UNION WORLD CONFERENCE ON LUNG HEALTH, 2011, Lille.
14. LEMOS, A.C.; MATOS, E.D.; BITTENCOURT, C.N.. Prevalence of Active and Latent TB Among Inmates in a Prison Hospital in Bahia, Brazil. *J Bras Pneumol.* v. 35, p. 63-8, 2009.
15. VIEIRA, A. A.; RIBEIRO, S. A.; SIQUEIRA, A. M.; GALESI, V. M.; SANTOS, L. A.; GOLUB, J. E.. Prevalence of Patients with Respiratory Symptoms Through Active Case Finding and Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis among Prisoners and Related Predictors in a Jail in the City of Carapicuíba, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* v. 13, p. 641-50, 2010.
16. LAROUZE, B.; SANCHEZ, A.; DIUANA, V.. Tuberculosis Behind Bars in Developing Countries: A Hidden Shame to Public Health. *Trans Roy Soc Tropic Med Hyg* v. 102, p. 841-2, 2008.
17. BASU, S.; STUCKLER, D.; Mc KEE, M.. Addressing institutional amplifier in the dynamics and control of tuberculosis. *Am J Trop Med Hyg.* Deerfield, v.84, p. 30-7, 2011.
18. SANCHEZ, A.; DIUANA, V.; LAROUZE, B.. Controle da Tuberculose nas Prisões Brasileiras: Novas Abordagens para um Antigo Problema. *Cadern Saude Publica.* v. 26, p. 850-851, 2010
19. BRASIL. Senado Federal. Lei nº 7.210 de 11 de julho de 1984. Institui a Lei de Execução Penal. Brasília: Diário Oficial da União 1984.
20. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução □ RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
21. RIO DE JANEIRO [município]. Código de Obras do Município do Rio de Janeiro. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Auriverde, 2000.
22. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Prevention and control of tuberculosis in correctional and detention facilities. Recommendations from CDC. *MMWR.* 55 Recommendations and Reports 9, 2006.

23. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16401: Instalações de Ar Condicionado. Rio de Janeiro, 2008.

24. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION / NIOSH. Environmental Control for Tuberculosis: Basic Upper-Room Ultraviolet Germicidal Irradiation Guidelines for Healthcare Settings. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-105/>>. Acesso em: 4 out. 2011.

25. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Settings, 2005. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5417a1.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2011

26. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Guideline Natural ventilation for Infection Control in Health-Care Settings. Disponível em <http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/natural_ventilation/en/index.html>. Acesso em 23 set. 2011.

27. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Tuberculose. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

RECOMENDAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS – CONFORTO AMBIENTAL

FROTA, Anésia B.; SCHIFFER, Sueli R.. Manual de Conforto Térmico. São Paulo: Studio Nobel, 1995.

Bittencourt, Leonardo; CÂNDIDO, Christina. Introdução à Ventilação Natural. 3ª Ed. Maceió: EDUFAL, 2008.

WRIGHT, David. Arquitetura Solar Natural. Naucalpan: Gustavo Gili S.A., 1966.

RELAÇÃO DE CONTATOS

Mauro Santos, Laboratório de Habitação e Espaço Saúde Proarq – FAU – UFRJ. labhab.ufri@gmail.com, espacosaude.ufri@gmail.com.

Alexandra Sánchez, Projeto Fundo Global TB Brasil/ Secretaria de Estado de Administração Penitenciária do Rio de Janeiro. alexandrasanchez5@gmail.com

Cezar Augusto Maranhão Dos Santos, Departamento de Políticas Penitenciárias, DEPEN/MJ. cezar.santos@mj.gov.br

Fatima Mayumi Kowata, Coordenação de Engenharia e Arquitetura do DEPEN/MJ. fatima.kowata@mj.gov.br

Draurio Barreira, PNCT/Ministério da Saúde. draurio.barreira@saude.gov.br

Marden Marques Soares Filho, Coordenador da área Técnica de Saúde no Sistema Penitenciário, Ministério da Saúde. marden.filho@saude.gov.br

ANEXO

check-list para análise das condições dos ambientes prisionais

EM CONSTRUÇÃO

