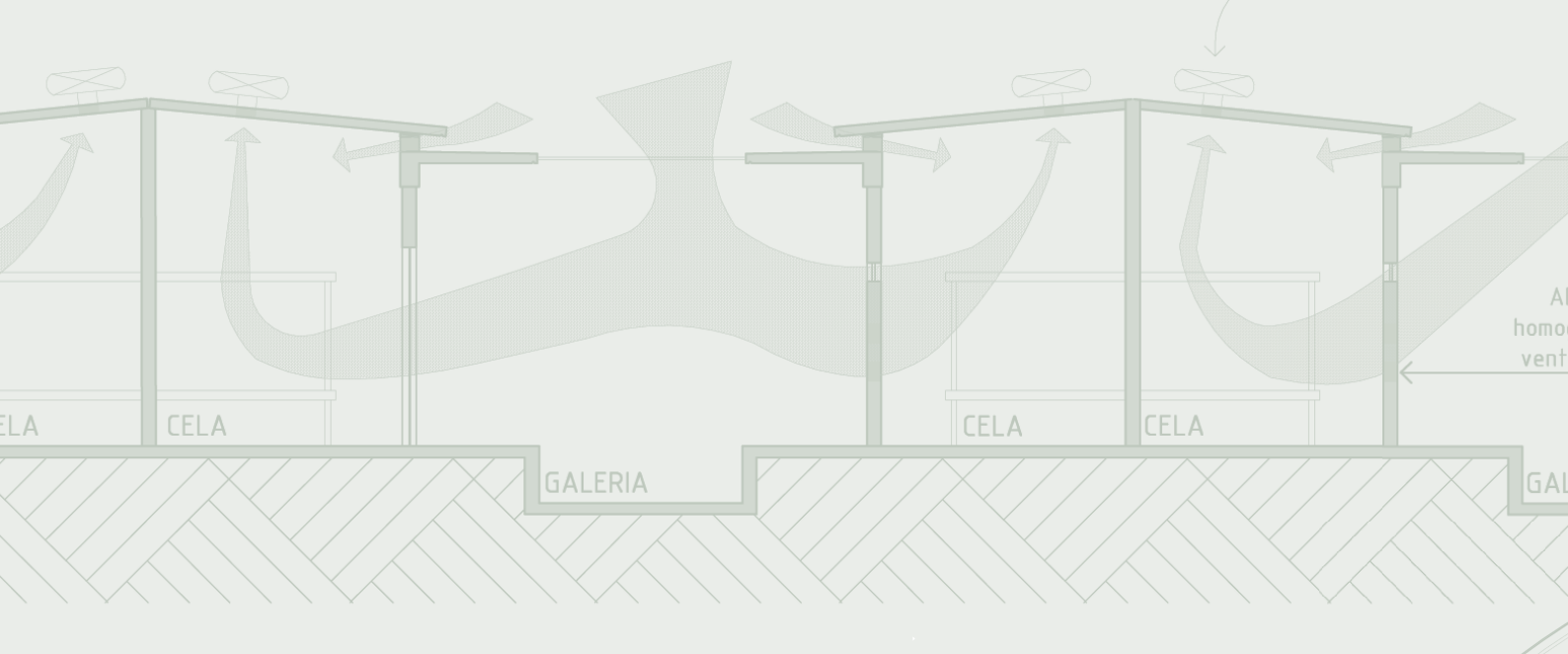
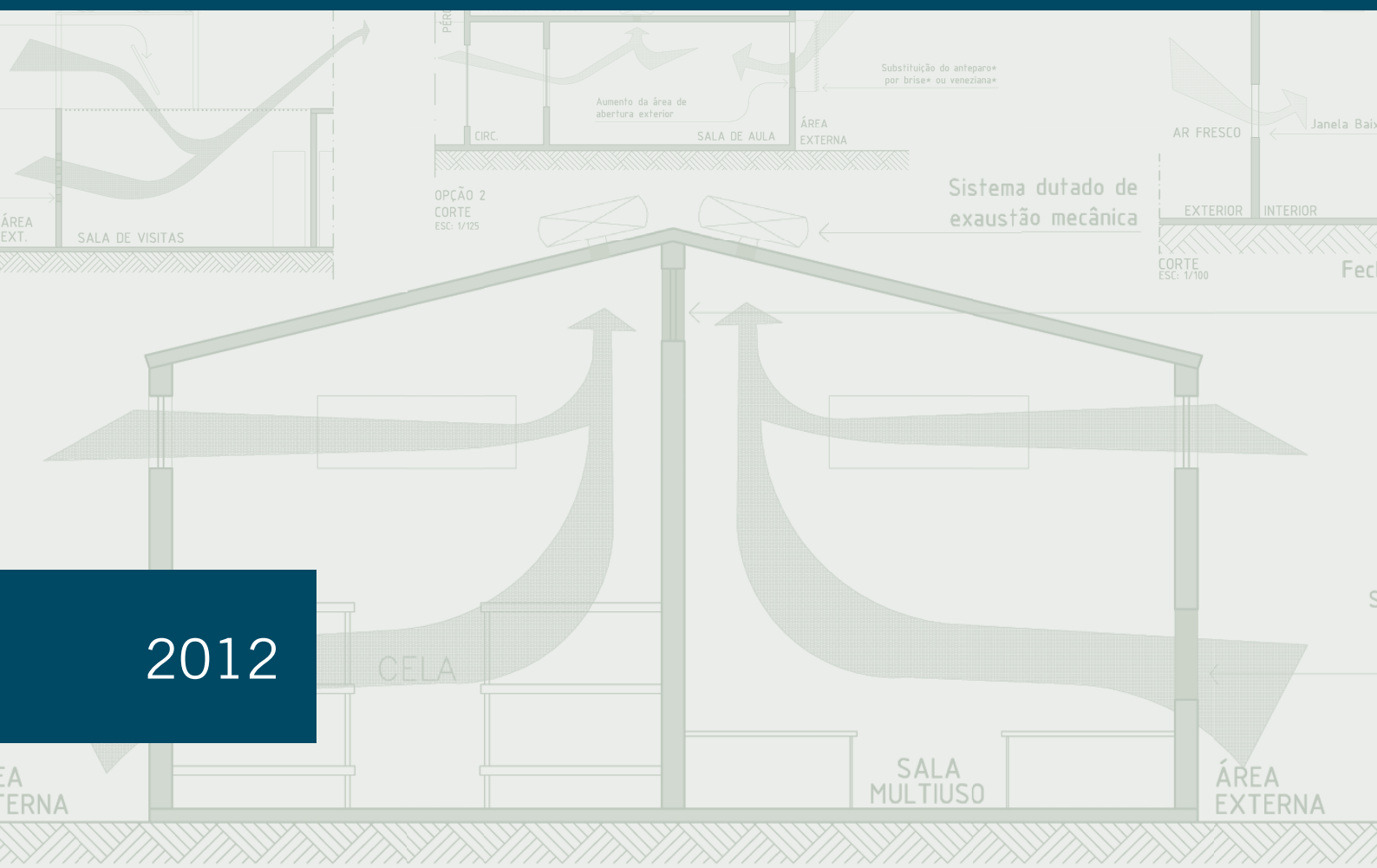




MANUAL DE INTERVENÇÕES AMBIENTAIS PARA O CONTROLE DA TUBERCULOSE NAS PRISÕES



Manual de intervenções ambientais para o controle da tuberculose nas prisões

Realização:



Apoio:



Secretaria de
Vigilância em Saúde



PATROCÍNIO

Projeto Fundo Global Tuberculose – Brasil

APOIO

Departamento Penitenciário Nacional/Ministério da
Justiça

Programa Nacional de Controle da Tuberculose/
Ministério da Saúde

Área Técnica de Saúde no Sistema Penitenciário/
Ministério da Saúde

REALIZAÇÃO

Laboratório de Habitação – LabHab – FAU/UFRJ

Espaço Saúde – ES – FAU/UFRJ

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura –
PROARQ

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU/UFRJ

Projeto Fundo Global Tuberculose – Brasil

AUTORES

Mauro Santos, LabHab – Espaço Saúde – FAU/UFRJ

Patrícia França, LabHab – Espaço Saúde – FAU/UFRJ

Alexandra Sánchez, Projeto Fundo Global Tuberculose
e SEAP/RJ

Bernard Larouzé, 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
Brasil 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 Juízes das Execuções Penais e dos Conselhos da Comunidade dos 27 estados da federação, por suas contribuições para a elaboração desse manual através da participação em oficinas regionais.

Às administrações penitenciárias dos estados do Amazonas, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia e Sergipe, 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), que apoiaram os projetos de pesquisa que inspiraram este manual.

Revisão

Luís Henrique Valdetaro

Capa, projeto gráfico e diagramação



M294 Manual de intervenções ambientais para o controle da tuberculose nas prisões / Mauro Santos et al. – [Rio de Janeiro]: Departamento Penitenciário Nacional, 2012. 65 p.: il. (color.); 24 cm.

Inclui glossário.

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-65476-00-3

1. Tuberculose - Prevenção. 2. Arquitetura - Intervenção.
3. Prisões. I. Santos, Mauro. II. Brasil. Departamento
Penitenciário Nacional (Ed.). III. Título.

CDD 616.995
CDU 616-00.5

Sumário

Apresentação	7
Introdução	8
1. Diretrizes arquitetônicas atuais	
Localização do estabelecimento penal	11
Capacidade do estabelecimento penal	12
Questões relacionadas à iluminação e à ventilação naturais	13
2. Recomendações técnicas de intervenção ambiental	
Ventilação e iluminação naturais	14
Ventilação e iluminação artificiais	19
Sistemas de ventilação mecânica	19
Condicionadores de ar	22
Lâmpada ultravioleta germicida	24
3. Projetos e intervenções	24
4. Boas práticas	46
Glossário	58
Referências bibliográficas	60
Anexo: Formulário de Avaliação das Condições Ambientais para o Controle da Tuberculose em Unidades Prisionais	63
Relação de contatos	69

Apresentação

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. No entanto, até o momento, as estratégias adotadas para o 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, raras vezes 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 Tuberculose Brasil e pelo Departamento Penitenciário Nacional (DEPEN/MJ), com a participação do Programa Nacional de Controle da Tuberculose e da Área Técnica de Saúde no Sistema Penitenciário do Ministério da Saúde, o presente manual não é um tratado de arquitetura. Trata-se de, em um estilo compreensível para aqueles que não são 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 envolver todos os atores cuja atuação conjunta é necessária para o planejamento, a implementação e a fiscalização dessas intervenções: arquitetos, engenheiros, responsáveis pela saúde e pela segurança das prisões, e também responsáveis pelo controle social (Ministério Público, Juízos das Execução 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 em linguagem simples e contém muitas ilustrações. Após relembrar o importante papel dos fatores ambientais para a alta frequência da tuberculose nas prisões, são abordados alguns aspectos das diretrizes arquitetônicas atuais do DEPEN para a construção e reforma das prisões, sendo apresentadas 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 com relação à ventilação e à iluminação. A partir de plantas de prisões antigas e recentes de diferentes regiões do país, são identificados aspectos negativos e positivos e apresentadas propostas de intervenções para melhorar as condições ambientais. Este capítulo é complementado por exemplos de “boas práticas”, sempre ilustradas por fotos e plantas referentes a soluções específicas que os autores consideraram particularmente interessantes em prisões de vários estados. 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 formulário de avaliação ambiental para auxiliar os atores que asseguram a execução da pena e o controle social a desempenhar em sua missão por ocasião de suas 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 intrainstitucional da tuberculose e de outras doenças respiratórias, por meio 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 enferma desempenha papel importante na transmissão destas doenças, assim como a ausência de ventilação, que propicia a permanência, em suspensão no ar ambiente, de agentes infecciosos eliminados pelos doentes e sua inalação pelos sujeitos-contato. Além disso, a persistência de elementos infecciosos no ambiente também é favorecida pela ausência de iluminação natural, já que os raios solares têm efeito bactericida.¹

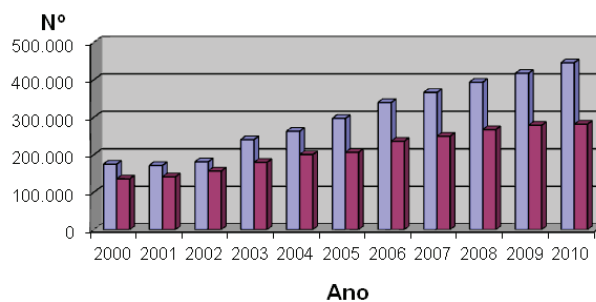
Por essas razões, **ambientes super populosos, mal ventilados e com iluminação solar limitada** – como observado na maioria das prisões, cadeias públicas e delegacias de polícia onde vivem as cerca de 494.237 pessoas privadas de liberdade (PPL) no Brasil² – são particularmente favoráveis à disseminação de doenças respiratórias, sobretudo 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 a 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 da doença observadas entre as PPL, e demonstram a necessidade de intervenções urgentes para melhorar as condições de ventilação e iluminação, como estratégia complementar à detecção e ao tratamento dos casos. São poucas as prisões em que, nas

áreas de vivência das PPL, áreas comuns (escolas, refeitórios, igrejas, oficinas etc.), serviços de saúde, assim como aquelas destinadas aos agentes penitenciários, dispõe-se 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 164.624.³

Gráfico 1. Evolução da população prisional (azul) x N° de Vagas (roxo)



As celas ainda são coletivas na maioria das unidades prisionais, em alguns casos com uma população que varia entre 60 e 130 presos, em desacordo com as recomendações nacionais^{4,5} e internacionais,⁶ que limitam o número de PPL em razão da superfície disponível. Segundo a Resolução nº 09/11 do Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária (CNPCCP),⁵ as celas individuais devem ter área de no mínimo 6m², e as celas coletivas, com capacidade máxima para oito presos, no mínimo 13,85m², com cubagem de 34,60m³.

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 à da população geral.** Inquéritos epidemiológicos realizados em três unidades prisionais no Rio de Janeiro, com um total de 3.014 PPL estudadas, mostraram que, segundo as prisões, a frequência de tuberculose ativa era, respectivamente, de 4,6%, 6,3% e 8,6%, e de infecção pelo HIV era da ordem de 2%.^{10,11} Entre os 1.698 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 uma em cada dez PPL (10%) apresenta tuberculose em atividade e uma em cada vinte é infectada pelo HIV (5%).¹³ Taxas elevadas também foram observadas nos estados da Bahia¹⁴ e São Paulo.¹⁵ Às más condições de encarceramento e à superpopulação, somam-se 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, o que implica 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, o bacilo apresenta pouca resistência à radiação ultravioleta presente na luz solar, o que torna a iluminação natural uma grande aliada 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 regiões com alta umidade do ar* e baixo regime de ventos.

O objetivo deste manual é propor soluções arquitetônicas para a melhoria das condições de iluminação e ventilação, de forma 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 intrainstitucional 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), mas 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, de modo a impedir fugas ou mesmo a comunicação entre eles. Por este motivo, 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 detentos, permanecem no ambiente prisional também são expostas

ao risco de contrair tuberculose. Não são raras as situações em que consultórios médicos, salas de assistentes sociais, psicólogos, de aula e de visitas são dotados de **sistemas de ar-condicionado, muitas vezes instalados sem os cuidados necessários para assegurar a adequada renovação do ar e sem uma manutenção criteriosa, tornando-se mais um foco de proliferação de contaminantes.**

Neste sentido, é indispensável que novos modelos sejam pensados, de forma 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 da qualidade de vida e 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 precisam ser pensados de maneira sistemática. Os fluxos, os locais de permanência prolongada e os ambientes fechados devem ser especialmente planejados, de maneira a possibilitar a prevenção dessas infecções respiratórias com eficiência. O lugar 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 para a 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. Em seu texto, menciona questões relacionadas à arquitetura em dois momentos:

- a) no 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 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 6m².

Como cumprimento de suas atribuições relacionadas à edição de regras para arquitetura e construção de estabelecimentos penais, o 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 dispositivos 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 discorre sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

As **regras penitenciárias europeias** para tratamento do preso, editadas pela Recomendação 2005, aprovada em 11 de janeiro de 2006 pelo Comitê dos Ministros dos Estados-Membros da União Europeia,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 às 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

Entre 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 e 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 naturais. 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”.

As diretrizes internacionais também 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.

“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 da mesma resolução estabelece o programa de necessidades para cada tipo de estabelecimento penal e define as áreas mínimas para cada um dos componentes

Tabela 1. Capacidade geral dos estabelecimentos penais¹⁰

Estabelecimento penal	Capacidade máxima
Penitenciária de segurança máxima	300
Penitenciária de segurança média	800
Colônia agrícola, industrial ou similar	1.000
Casa de albergado ou similar	120
Centro de observação criminológica	300
Cadeia pública	800

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, entre outros). Desta forma, no Anexo IV, prevê as dimensões mínimas para as celas, especificando área, diâmetro e cubagem de acordo com o número de vagas. (Tabela 2)

QUESTÕES RELACIONADAS À VENTILAÇÃO E À 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 às 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, deve-se considerar as localizações das aberturas de entrada de ar, de modo a produzir uma corrente de ar na altura dos usuários dos diversos ambientes, a fim de se obter o resfriamento fisiológico dos mesmos, além de renovação do ar.”
- “Em locais sujeitos a temperaturas 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.”

Tabela 2. Dimensões mínimas para celas

Capacidade (vaga)	Tipo	Área mín. (m²)	Diâmetro mín. (m)	Cubagem mín. (m³)
01	Cela indiv.	6,00	2,00	15,00
02	Cela coletiva	7,00	2,00	15,00
03		7,70	2,60	19,25
04		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

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 como as interferências no regime de ventos, causadas pelo entorno topográfico e urbano do terreno.

VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO NATURAIS

Além dos benefícios referentes à preservação da saúde, o uso otimizado de luz e ventilação naturais em edificações pode contribuir significativamente para a redução do consumo energético e ainda promover uma melhoria no ambiente, uma vez que propicia conforto térmico e visual para seus ocupantes.

Considerando-se que a superpopulação associada ao confinamento de pessoas em espaços mal ventilados e com pouca incidência de luz solar é um importante determinante na alta incidência de tuberculose e doenças respiratórias 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 enfermidades, 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

Sempre que possível deve-se priorizar a utilização de recursos de iluminação e ventilação naturais em vez de fontes artificiais, que adicionam custo, consomem energia elétrica e necessitam de manutenção.

ser planejada de modo a favorecer a circulação do ar entre eles e impedir o sombreamento de um sobre o outro. As distâncias mínimas entre edificações para a abertura de janelas devem ter como referência as recomendações do código de obras de cada localização.

Recomendamos que sejam adotados como parâmetros de ventilação e iluminação uma 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.

A **dimensão adequada da abertura**, contudo, não garante a boa circulação de 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 propiciado através do princípio de diferencial de pressão, ou por meio 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 (no mínimo dois pavimentos), ou *sheds** orientados de maneira a captar os ventos de forma direcionada (Figura 6).

Deve-se, ainda, observar o posicionamento das aberturas, de maneira 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, tampouco ficar bloqueada por divisórias ou pelo mobiliário, como ocorre quando as camas beliche* são construídas como nichos.

As camas inferiores dos beliches, sobretudo quando é adotada apenas ventilação na parte superior da cela, são locais críticos quanto à 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, local de maior permanência dos detentos e, conseqüentemente, com maior probabilidade de concentração de bactérias.

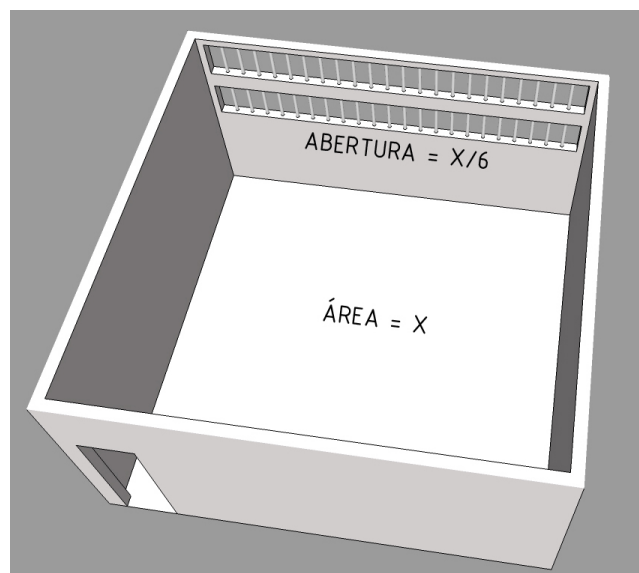


Figura 1. Dimensionamento de Aberturas

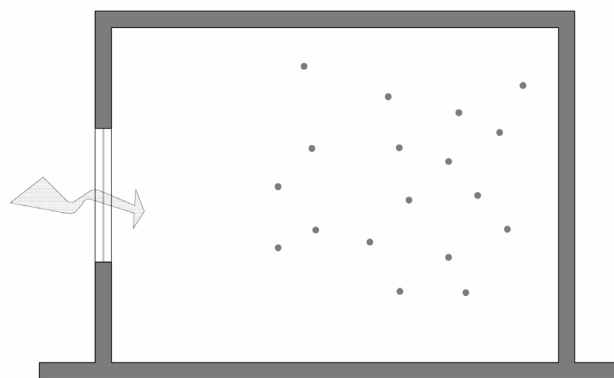


Figura 2. Ambiente com má circulação de ar

*Os termos indicados com asterisco estão definidos no glossário.

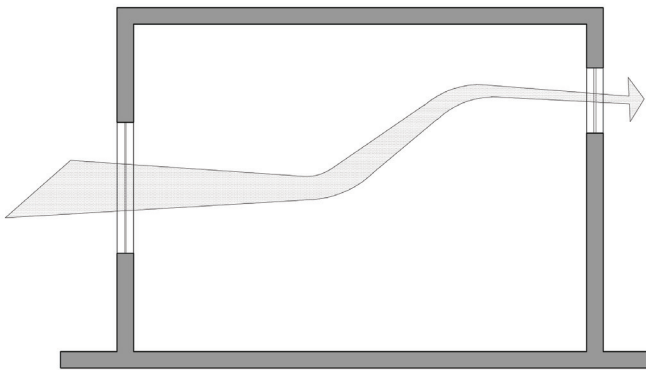


Figura 3. Ventilação cruzada

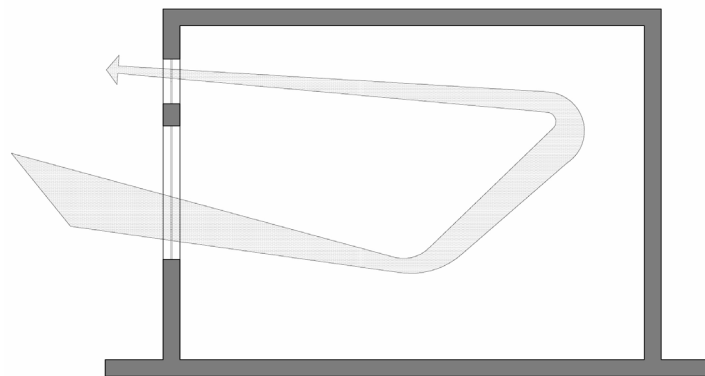


Figura 4. Ventilação em dois níveis

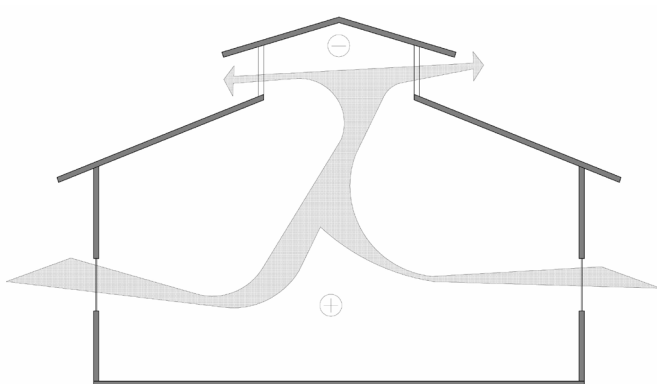


Figura 5. Lanternim*: efeito chaminé*

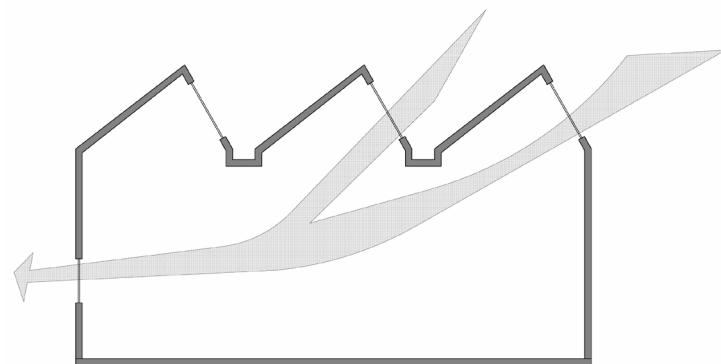


Figura 6. Shed*: captação direcionada dos ventos

Do ponto de vista da segurança:

- Recomenda-se que pequenas aberturas nas paredes, quando adotadas entre os leitos dos beliches* (30cm acima do nível do colchão) e acima da porta da cela, tenham 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-existentis, não podem comprometer a segurança do estabelecimento.
- 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, essas pequenas aberturas não devem ser utilizadas na parede divisória da cela com a circulação nas alas. Esse problema não existirá quando as portas das celas forem de grade vazada.
- Essas perfurações também não devem ser empregadas na parede divisória da cela com a área externa das alas em situações em que haja possibilidade de o 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 aberturas conjugadas com anteparos* para o bloqueio da visão, mas sem impedimento da circulação do ar, como em situações nas quais o ambiente conjugado à cela é uma área de segurança ou uma área técnica do estabelecimento.

Hoje há uma tendência de construção de celas com camas em nicho, ou seja, encostadas na parede lateralmente, e com paredes sólidas separando as camas (Figura 7). Porém, este tipo de posicionamento é desfavorável à circulação de ar na área da cama, local em que o indivíduo permanece por muitas horas. Esta configuração é agravada quando há treliques* (camas sobrepostas em três níveis), sobretudo quando a distância entre as camas é muito pequena. No caso de camas treliche, o pé direito da cela deve ter no mínimo 3,5m.⁵

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



Figura 7. Cama tipo nicho



Figura 8. Cama treliche* perpendicular à parede



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

Posicionar as camas perpendicularmente 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 de maneira perpendicular à parede, é importante não bloquear a circulação do ar com paredes entre os leitos. Sugere-se utilizar paredes com perfurações ou apenas colunas entre os leitos (Figura 9). A distância entre as camas também deve permitir ao indivíduo sentar-se sem bater a cabeça no leito ou teto acima. É recomendável que as camas treliche sejam evitadas sempre que possível, pois oferecem risco de acidentes, dificultam a inspeção e tornam a circulação de ar mais precária dentro do cômodo.

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 regiões de 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 a uma distância mínima de 1,5m das janelas, de modo a não impedir a circulação de 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. Quando utilizados em áreas de vivência coletiva dos presos, recomenda-se que sejam construídos com grades.

VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO ARTIFICIAIS

Existem circunstâncias em que a ventilação natural não é suficiente para garantir as trocas de ar necessárias para a salubridade do ambiente, como em locais de grande concentração de pessoas, baixa incidência de ventos e/ou janelas voltadas para posições desfavoráveis à captação de vento.

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

Nessas circunstâncias, para garantir que a troca de ar seja adequada, a circulação deve ser forçada, de maneira a gerar, por meio da retirada de ar, pressão negativa no interior do ambiente. Toda vez que, em um sistema fechado, retira-se uma quantidade de ar maior do que a inserida, diz-se que este sistema ficou submetido a uma pressão negativa. A pressão negativa pode ser obtida por meio de **exaustores, que devem permitir entre 6 e 12 trocas por hora.**²²

O ar se movimenta naturalmente das áreas de maior pressão para as de menor pressão. Desta forma, a pressão do 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 contíguas.

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, que pode ser feita por meio de insuflamento, exaustão ou insuflamento e exaustão combinados (sistema misto).

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



Figura 10. Ventilador industrial e Exaustor eólico*

Fonte: <<http://pt.dreamstime.com/grande-ventilador-industrial-thumb11599281.jpg>> e <<http://www.liderexaustores.com.br/1.jpg>>

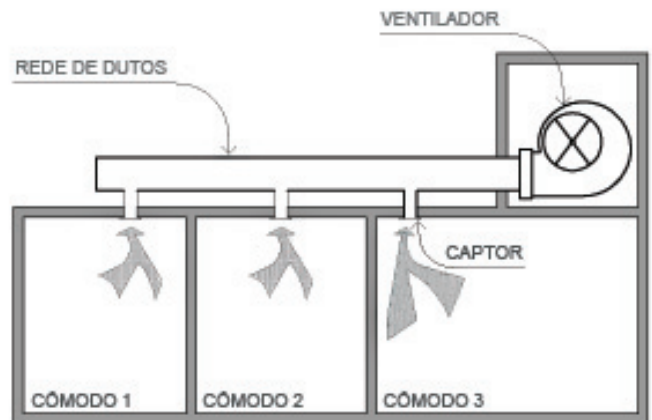


Figura 11. Esquema de sistema de exaustão mecânica em rede

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 uma solução econômica e de fácil manutenção.

Os sistemas de exaustão mecânica em rede possuem 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 e vá para a atmosfera exterior ou para equipamentos de tratamento de ar;

Rede de dutos* – sistemas que conduzem o ar contaminado do captor até o ventilador, e deste para o exterior ou para os equipamentos ou sistemas de tratamento.

O projeto de um sistema de exaustão começa pela escolha do captor. Trata-se de um dispositivo no qual, pela diferença de pressão entre o ar ambiente e o existente no captor, estabelece-se uma corrente de ar para o interior do mesmo. A corrente gasosa prossegue pelos dutos até o ventilador. Portanto, para que haja velocidade no escoamento, é necessário que no interior do captor exista certa rarefação, isto é, um vácuo parcial ou depressão. É necessário levar em consideração duas velocidades: a de escoamento ao longo dos dutos e a segundo a qual o ar se desloca do local onde os contaminantes estão sendo produzidos e seguem até a entrada do captor.

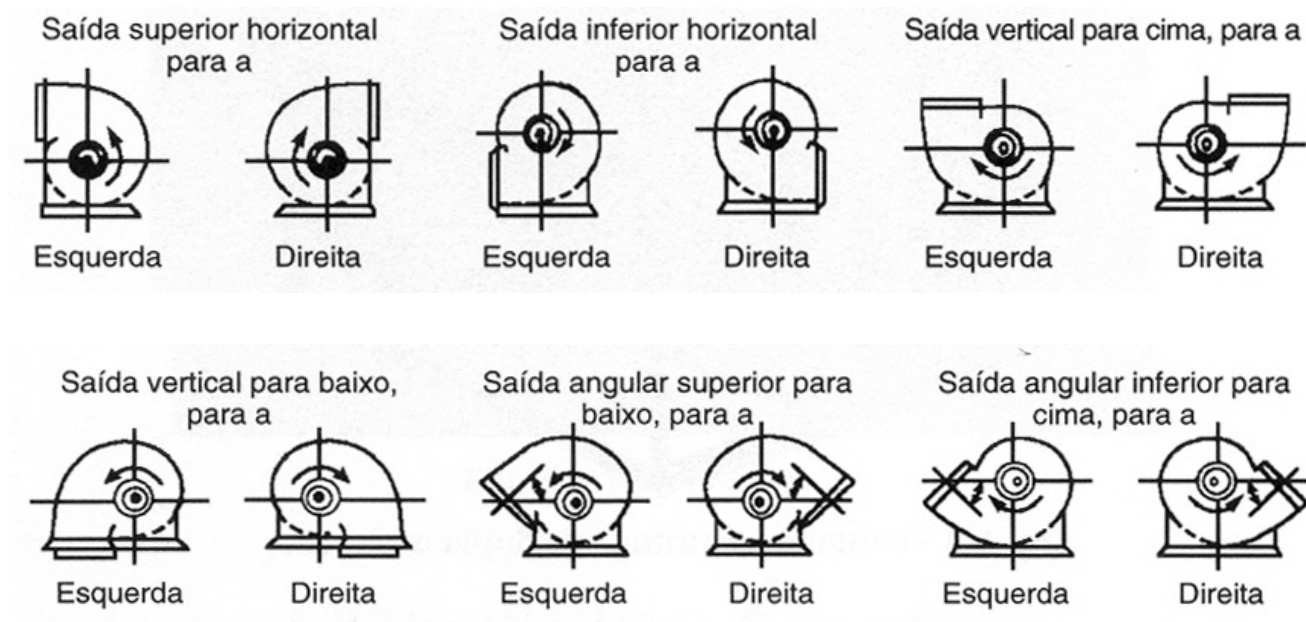


Figura 12. Modelo de ventiladores centrífugos com variedades de instalações referentes à saída de ar de exaustão

Fonte: CREDER, Hélio. Instalações de Ar Condicionado. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2004, 6a ed. p. 190.

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

Ventiladores

Os ventiladores empregados deverão ser do tipo centrífugo e com o rotor de réguas curvadas para trás, pois emitem menos ruídos e possibilitam um risco menor de sobrecarga no motor, embora requeiram maior rotação. A entrada e a saída do ar exaurido ocorrem de acordo com o seu posicionamento no projeto de exaustão do ambiente considerado. As vazões de exaustão devem corresponder a cerca de 5% dos valores de projeto estipulados pela norma. A potência eletromecânica do conjunto ventilador-motor será determinada conforme a necessidade de renovação (exaustão) de ar no ambiente considerado, a extensão da rede de dutos e o ponto de descarga externa.

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 por 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); também precisa obedecer ao nível máximo de ruído e possuir dispositivos que impeçam qualquer comunicação física entre uma derivação e outra;
- Registros automáticos de contrapressão devem ser instalados na descarga dos exaustores para impedir o refluxo de ar no duto quando ocorre a parada do exaustor;
- É desaconselhável o uso de tubos de seção retangular para sistemas de exaustão, por apresentarem cantos vi-

Por questões de segurança, recomenda-se não utilizar grelhas nas bocas de exaustão (captor). Sugere-se que a forma construtiva seja baseada nas figuras 13 e 14. Deve-se adequar o diâmetro da tubulação a fim de impedir a entrada de mãos e braços.

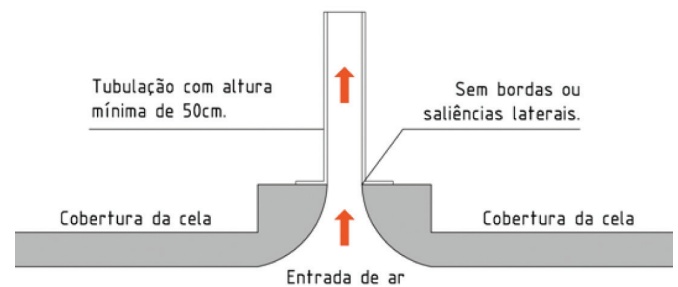


Figura 13. Esquema de Captor de Ar

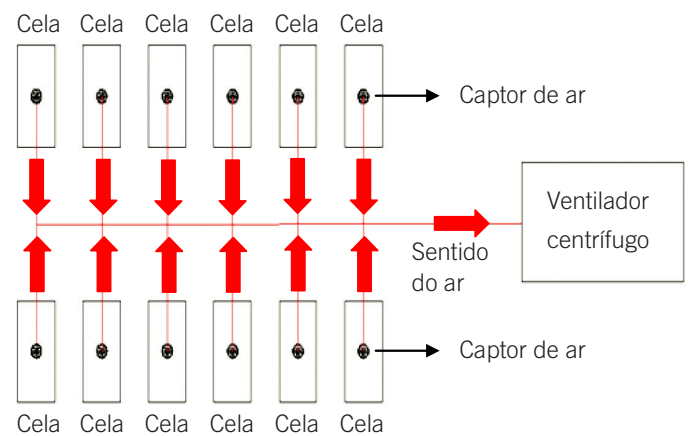


Figura 14. Esquema de rede de dutos*

vos, 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 20m. Caso isso seja necessário, o melhor é construir uma nova linha de duto principal. Para cada linha de duto principal, limitadas a 20m, deve ser instalado um ventilador centrífugo em sua casa de máquinas correspondente. Os ventiladores centrífugos poderão estar em uma única casa de máquinas. Esse arranjo dependerá da disponibilidade de espaço arquitetônico no telhado (acima da laje dos ambientes). A vazão necessária para a renovação (exaustão) de ar nos ambientes será dimensionada por meio dos parâmetros normativos da ABNT para essa tipologia, sendo a sua unidade de m^3/h .

Princípios de posicionamento

O sentido da movimentação de ar deve ser observado, para que se evite que a corrente vinda das celas – local de maior permanência do preso infectado – vá para áreas de circulação e de estar, onde outros indivíduos entrarão em contato com o ar contaminado. Os sistemas de exaustão mecânica devem seguir algumas regras de posicionamento no ambiente, buscando 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 ar saia antes de se misturar com o ar interior (Figuras 15 e 16), e a saída de ar do sistema de exaustão (ventilador) nunca deve ser posicionada próxima a nenhuma entrada de ar da edificação (Figura 17).

CONDICIONADORES DE AR

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

Seu uso não é recomendado em ambientes de alto risco de contaminação do ar e em locais onde há risco de falhas no

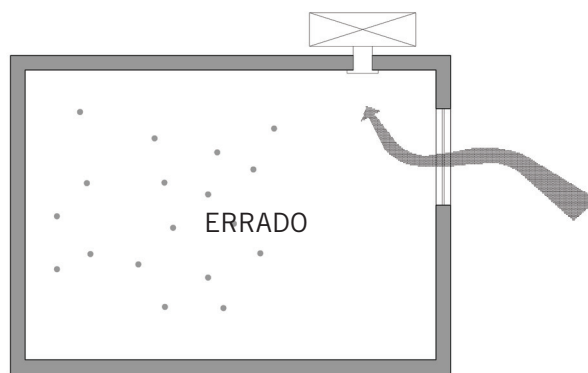


Figura 15. Esquema errado de posicionamento de exaustão mecânica

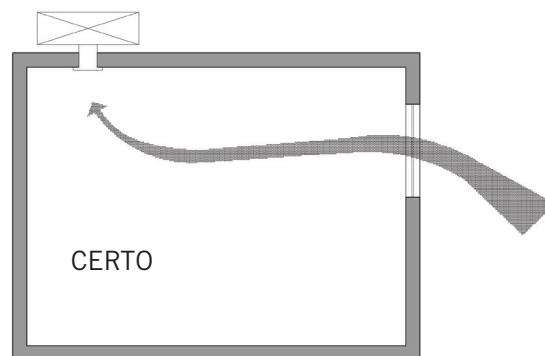


Figura 16. Esquema correto de posicionamento de exaustão mecânica

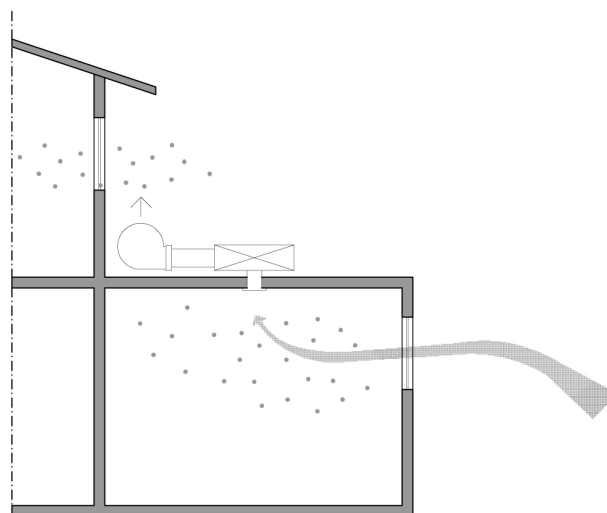


Figura 17. Exemplo de recontaminação do ar interior

regime de manutenção de equipamentos e estruturas, 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, com os dispositivos adequados a essa função, para fora do ambiente. **A renovação do ar (troca) é primordial.**
- **A manutenção do sistema de condicionamento deverá sempre atender** às condições mínimas determinadas pelas 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. A ausência de manutenção é incompatível com as exigências mínimas inerentes às 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 **ultravioletas germicidas** para irradiação contínua do ar superior.²⁴ Esta técnica, contudo, tem custo elevado, exige que haja circulação e renovação mínima de ar 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

Será apresentada a seguir uma série de 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). Serão analisadas as principais características positivas e negativas segundo quesitos térmicos, lumínicos e de ventilação, com a apresentação de propostas de intervenções para a correção dos problemas diagnosticados nas construções.

A metodologia adotada também busca 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 de maneira sistemática 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 o nível de segurança (máxima, média), assim como a natureza de cada ambiente do estabelecimento penal.

Embora concentrem num mesmo local os internos doentes (especialmente portadores de tuberculose e de infecção por HIV), que ficam em contato entre si e com os profissionais de saúde, não apresentaremos exemplos de áreas de saúde porque elas devem satisfazer aos mesmos critérios de biossegurança que as áreas de saúde de unidades extramuros com grande fluxo de casos de tuberculose.²⁵⁻²⁷

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.

Nas áreas de saúde, deverá ser dada atenção particular à ventilação e à iluminação de salas de espera, consultórios, locais de coleta de escarro e de hospitalização (sobretudo 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, o mês e o ano.
Umidade relativa do ar* elevada, atingindo níveis de saturação.* Chuvas intensas, radiação difusa,* ventos com baixa velocidade e períodos de calmaria. Recomenda-se sombrear e provocar a circulação do vento.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

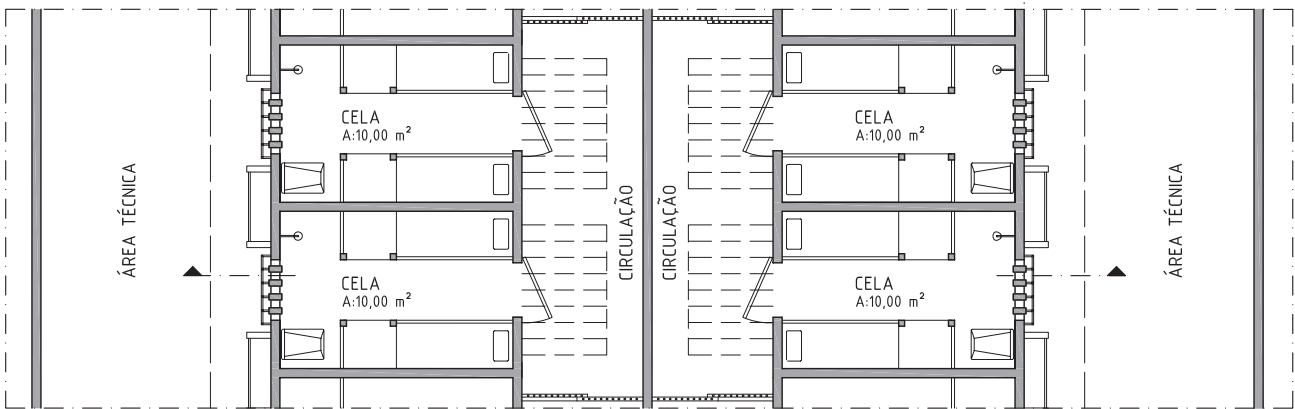
- A área de circulação de guardas com aberturas para o corredor das celas permite a circulação do ar por meio

de efeito chaminé,* bom recurso inclusive em regiões de baixa incidência de ventos;

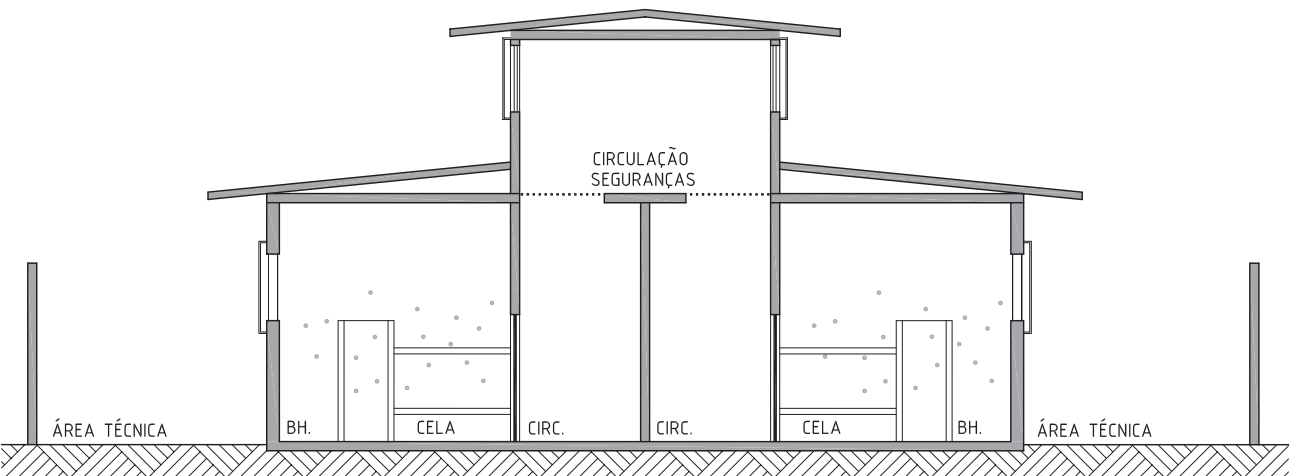
- A janela das celas não é bloqueada pela divisória do banheiro.

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

- As janelas das celas têm dimensão inferior a 1/6 da área do 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



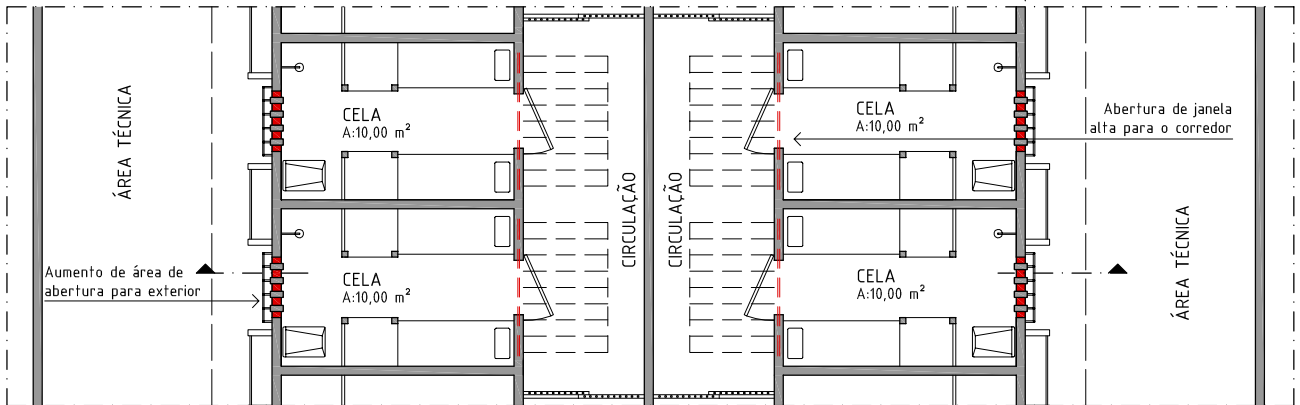
CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1/125

INTERVENÇÕES:

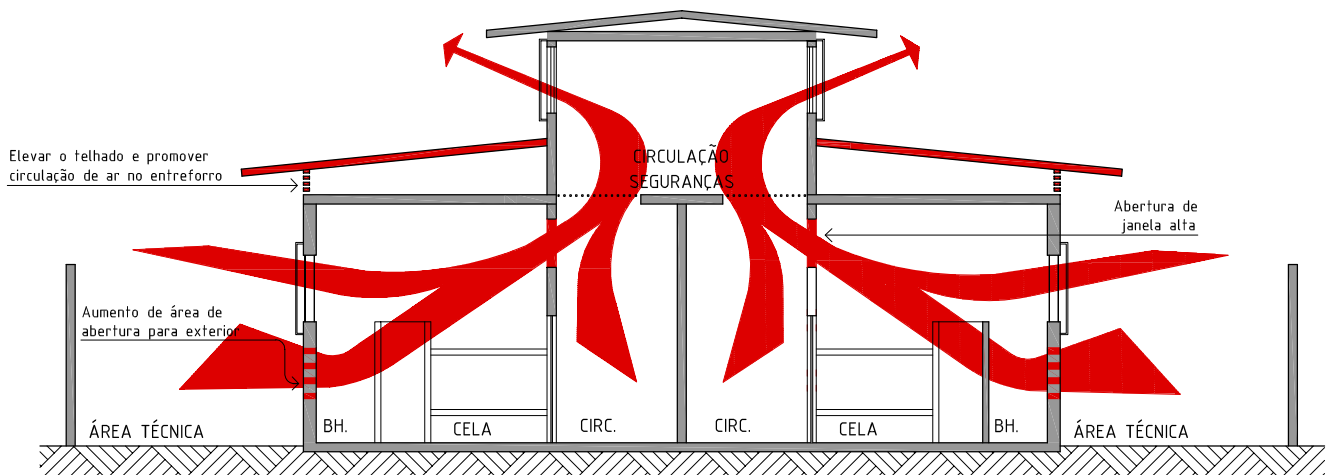
- Deve haver uma janela alta entre a cela e a circulação, de modo a potencializar a ventilação cruzada e a iluminação natural das celas;
- Aumentar a área de abertura para o exterior, garantindo uma área de vão equivalente a 1/6 da área do cômodo, com perfurações na parte baixa da cela, de forma que propicie a circulação mais homogênea de ar;
- Elevar o telhado e promover a circulação do ar no entreforro.

OBSERVAÇÃO DE SEGURANÇA:

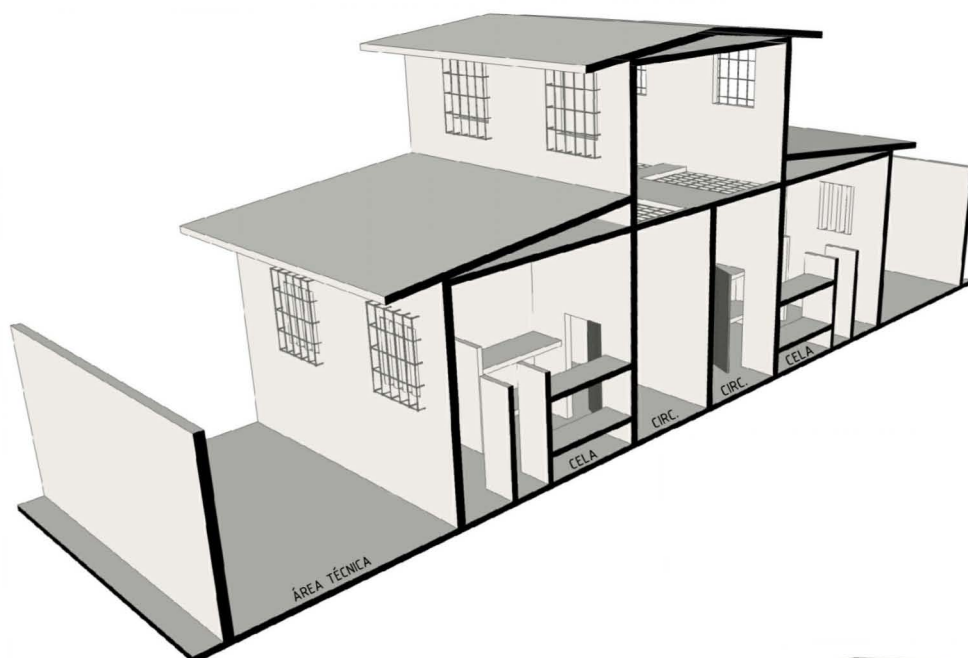
- A abertura de pequenas perfurações para o exterior não traz problemas de segurança porque se voltam para a área técnica, onde não há circulação de presos e onde já existe um anteparo* de visão.



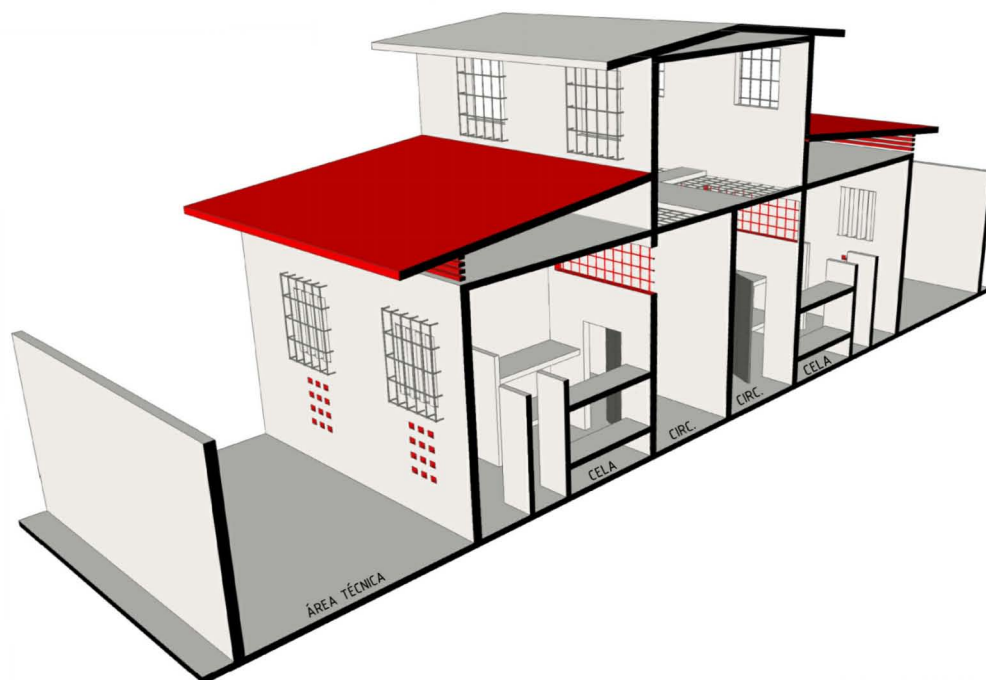
PLANTA
ESC: 1/125



CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1/125



PERSPECTIVA DO ORIGINAL



PERSPECTIVA DA INTERVENÇÃO

ESTUDO DE CASO 2

CLIMA: Equatorial - Região Norte

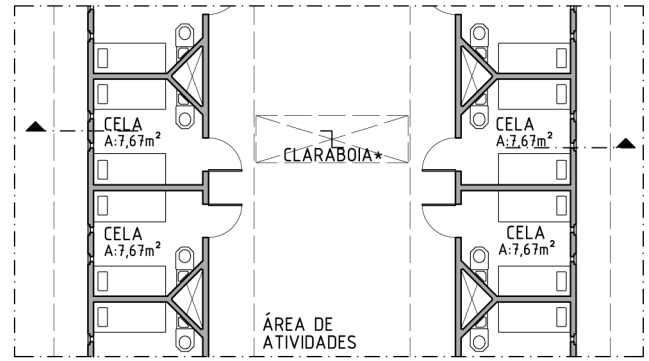
Pequenas variações térmicas durante o dia, o mês e o ano. Umidade relativa do ar* elevada, atingido níveis de saturação. Chuvas intensas, radiação difusa, ventos com baixa velocidade e períodos de calmaria. Recomenda-se sombrear e provocar a circulação do vento.

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

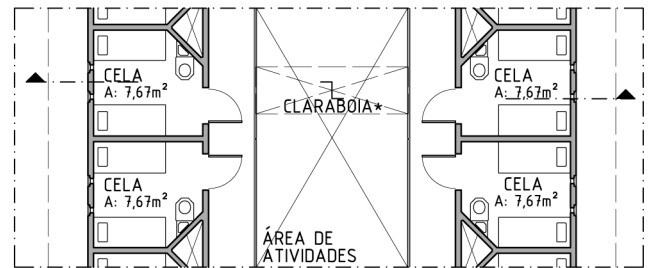
- A claraboia* permite a entrada de luz natural nos corredores e na área de atividades;
- O posicionamento de pavimento técnico acima das celas evita a incidência de sol diretamente na laje das celas, o que ameniza a carga térmica no segundo pavimento.

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

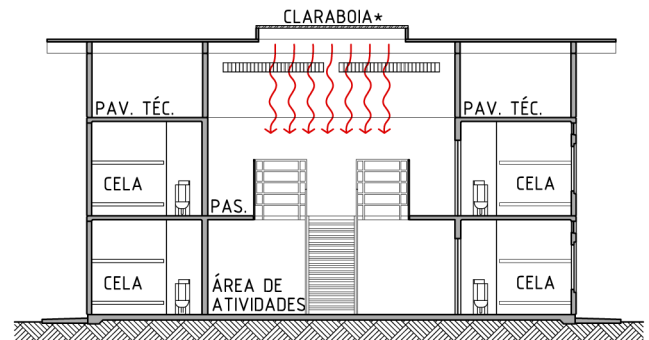
- A cela apresenta duas pequenas seteiras* vedadas para iluminação natural e duas perfurações mínimas para ventilação, correspondendo a muito menos de 1/6 da área de piso, que é o recomendado para a promoção de ventilação e iluminação naturais adequadas;
- A claraboia* sem saída de ventilação produz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



PLANTA (TÉRREO)
ESCALA 1:200



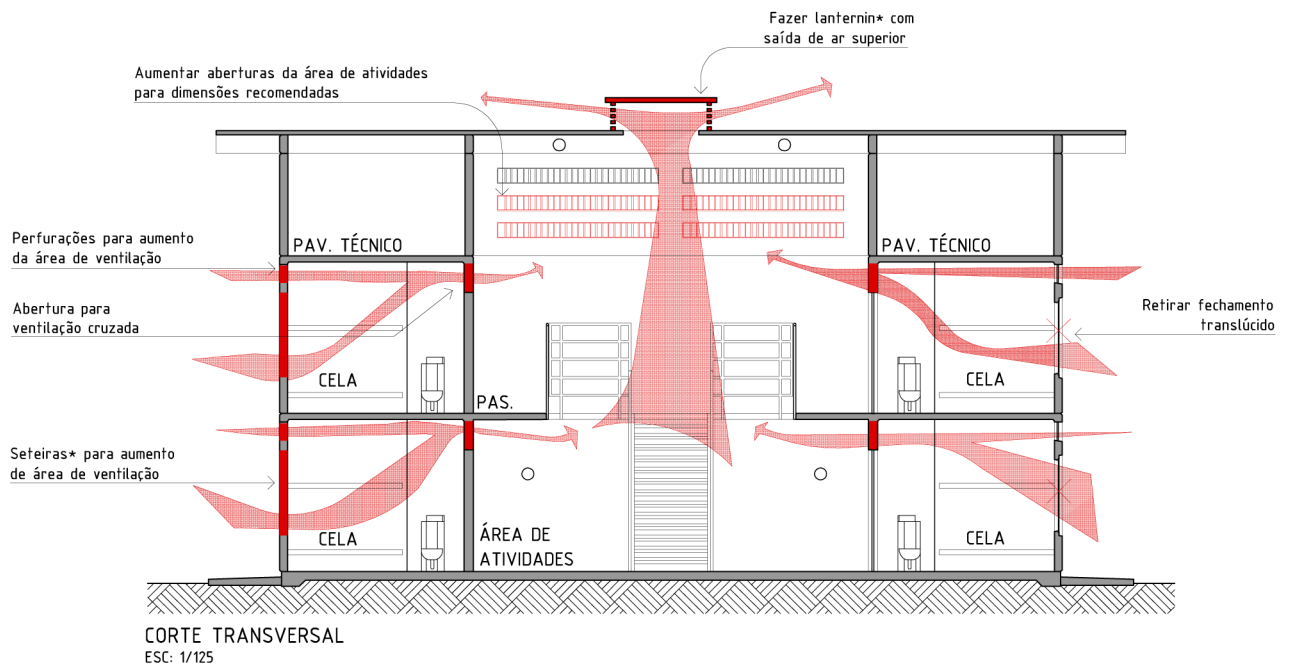
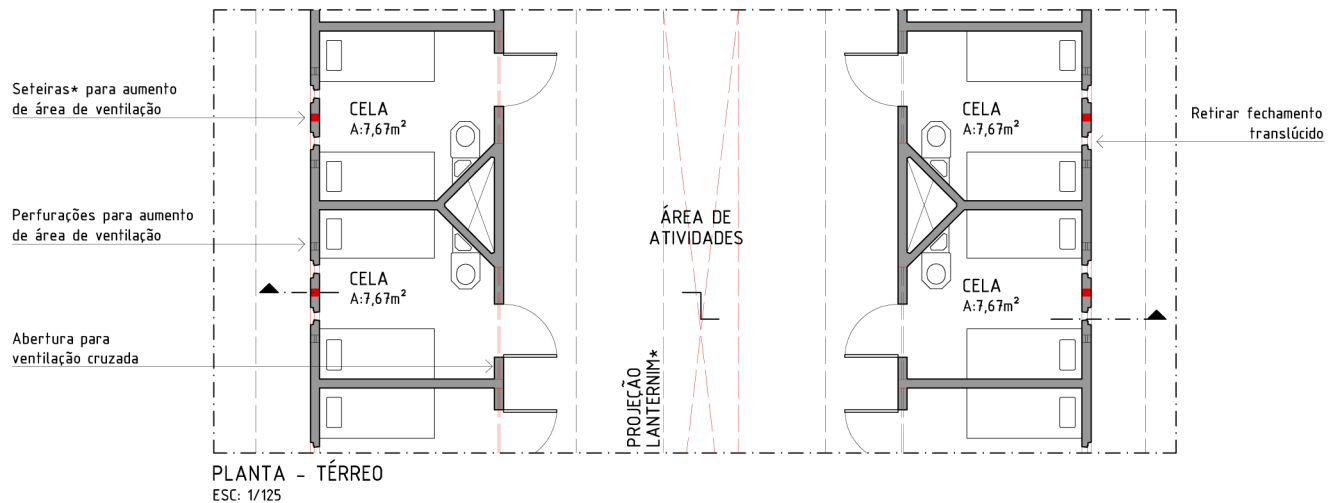
PLANTA (PAV. SUPERIOR)
ESCALA 1:200

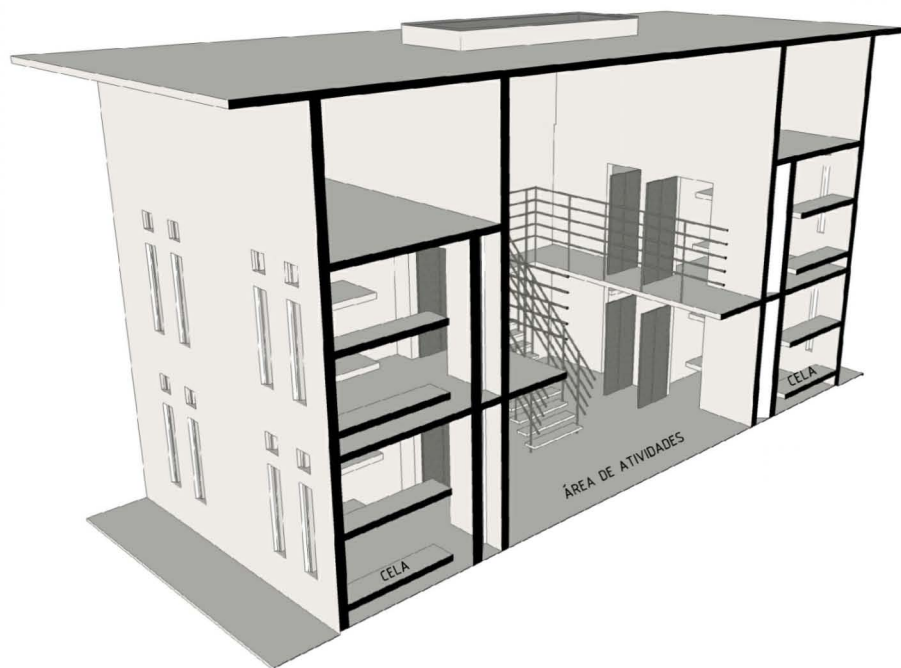


CORTE
ESCALA 1:200

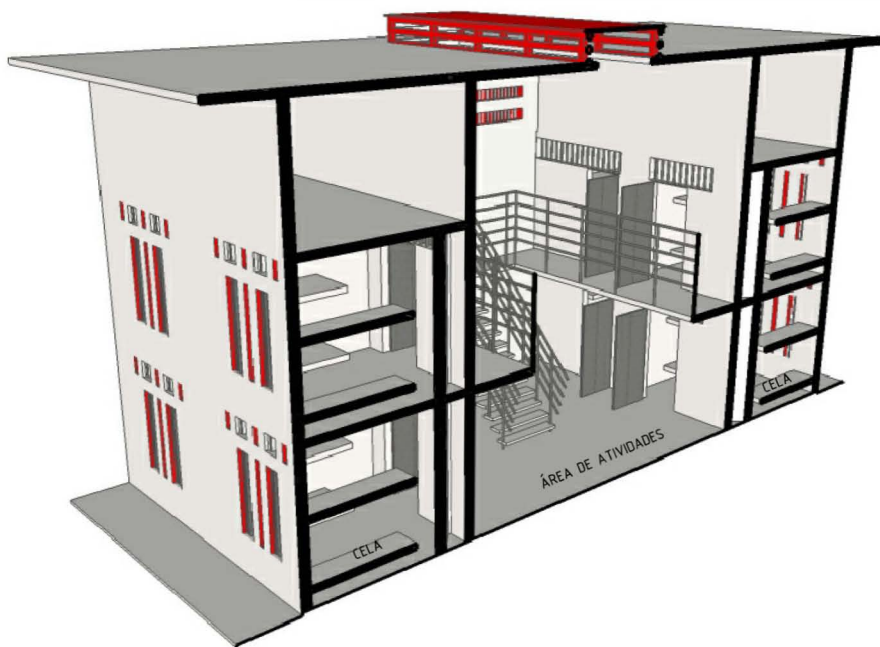
INTERVENÇÕES:

- Abertura de novas seteiras* para garantir uma área para ventilação que corresponda a 1/6 da área das celas;
- Abertura de uma janela alta, na parede entre a cela e o corredor, para promover a ventilação cruzada;
- Mudança de claraboia* 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 as áreas de circulação e 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

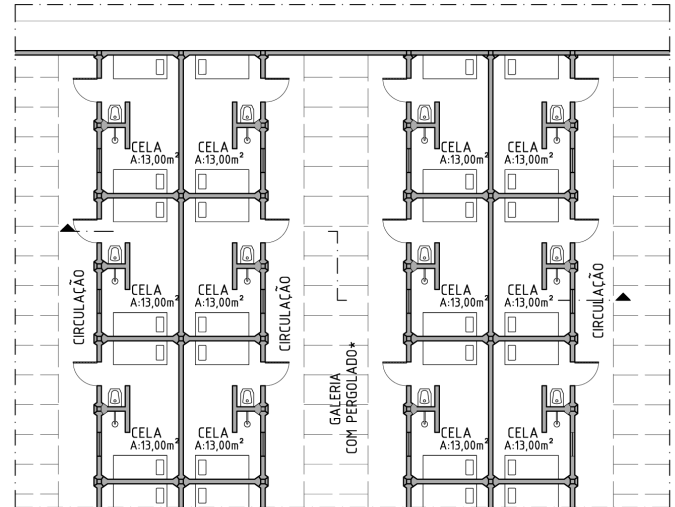
Ciclo de estações pouco definido na região NE. Temperatura com variação térmica* mais elevada na região SE no período de outono e inverno. Umidade relativa do ar* variável, com períodos de desconforto no verão. Chuvas intensas no verão na região SE e durante o outono e inverno na região NE. Atenção ao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

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

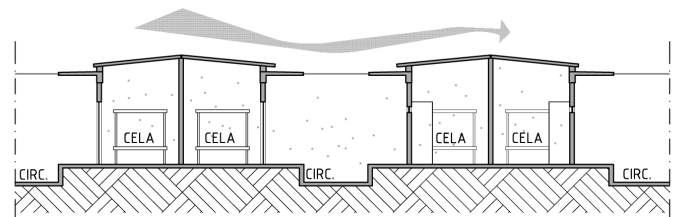
- Área de estar com pergolado* à frente das celas, permitindo a incidência de luz direta não excessiva na área de circulação.

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

- A tipologia de celas com fundos uma para a outra não permite a ventilação cruzada;
- A ventilação pelo teto para o 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.



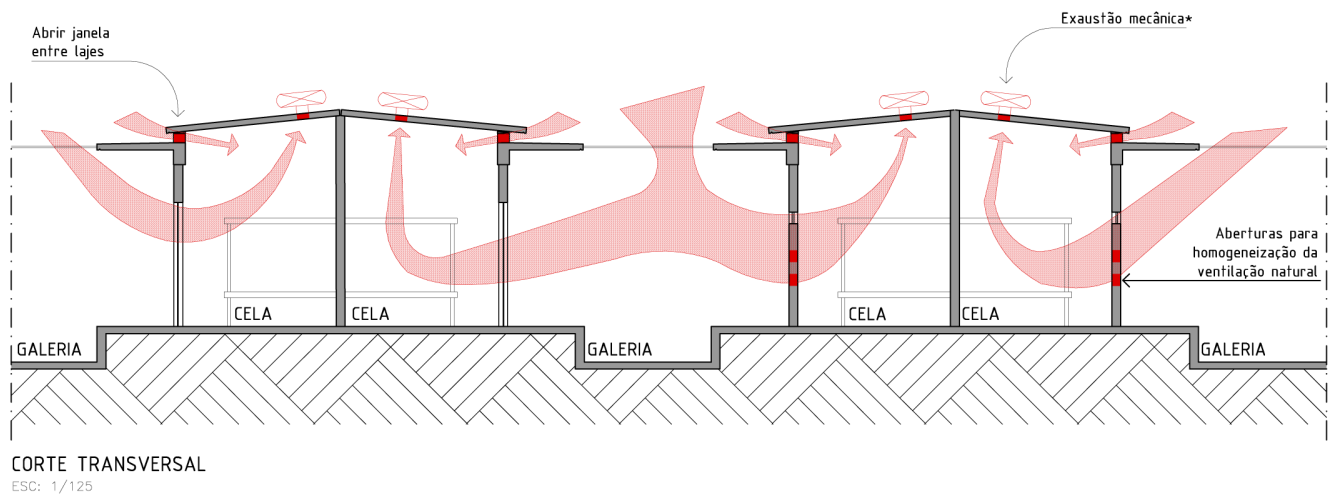
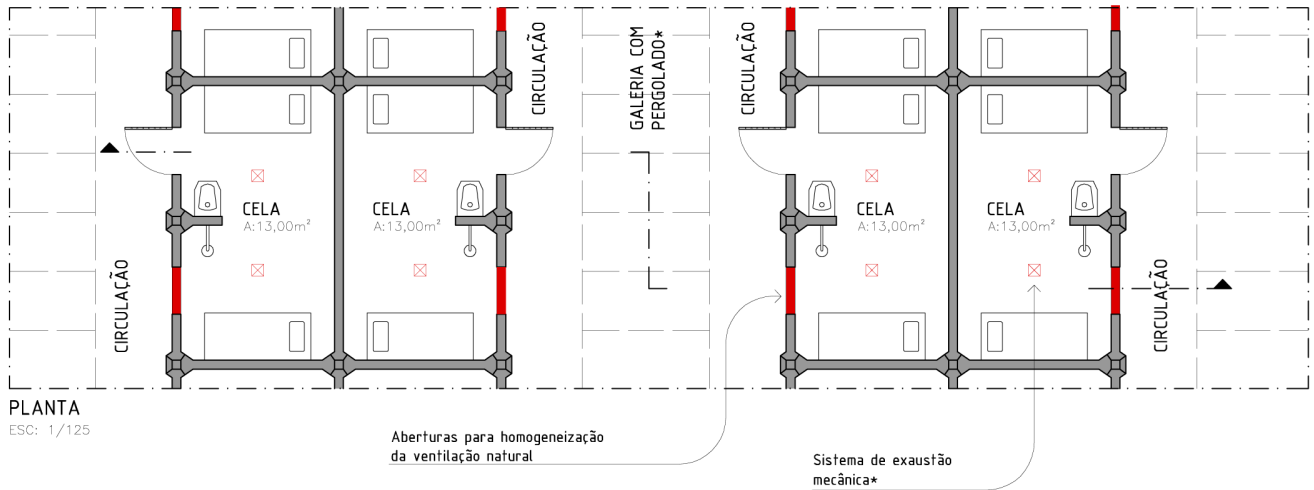
PLANTA BAIXA
ESC: 1/200

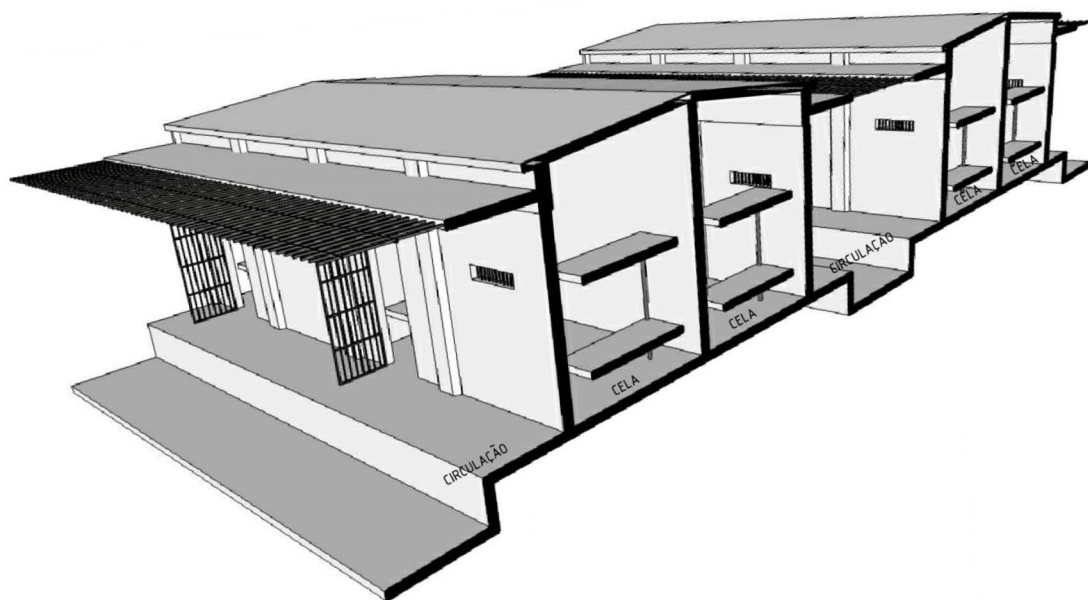


CORTE
ESC: 1/200

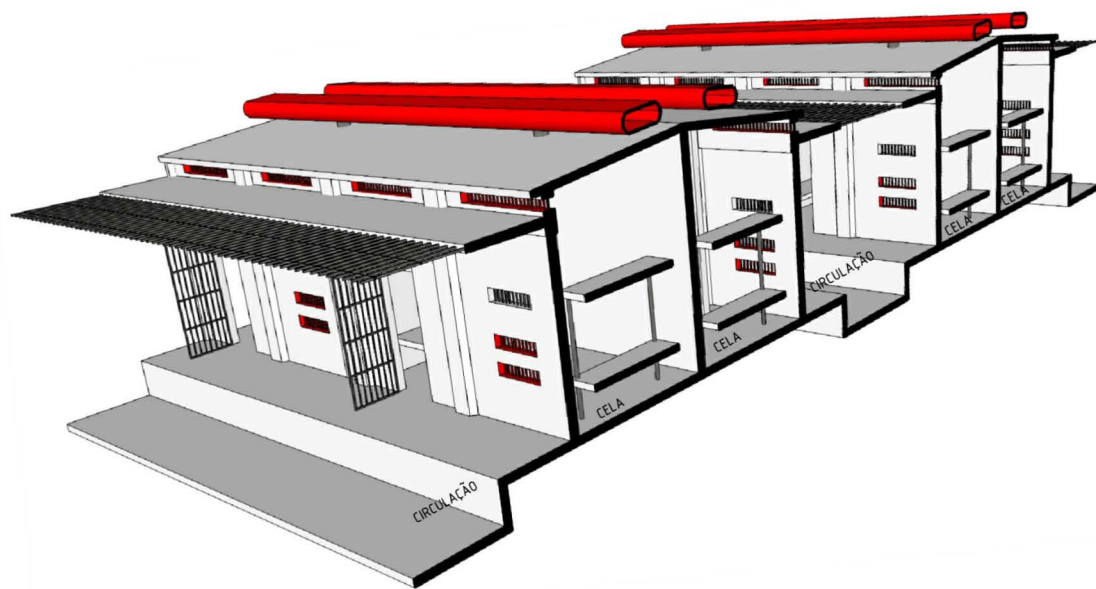
INTERVENÇÕES:

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





PERSPECTIVA DO ORIGINAL

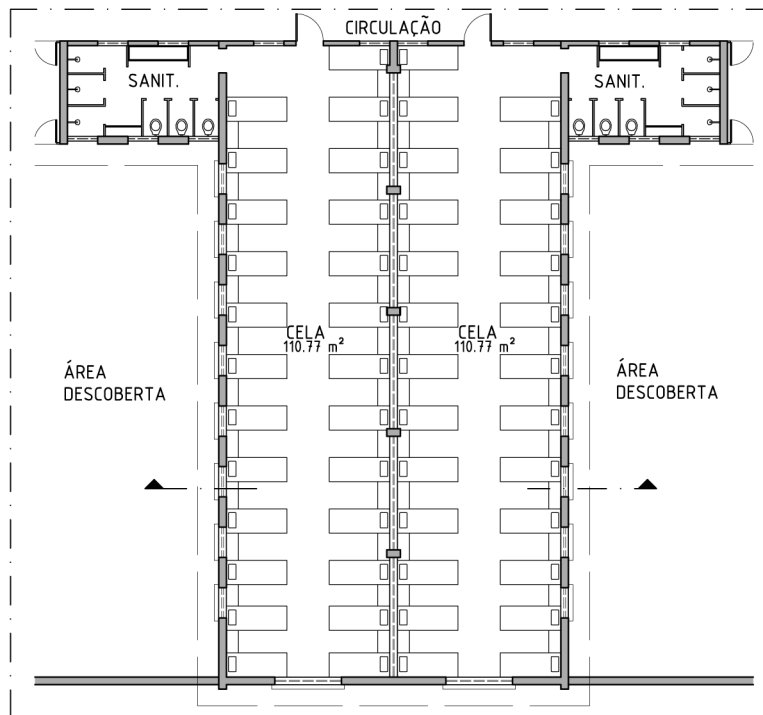


PERSPECTIVA DA INTERVENÇÃO

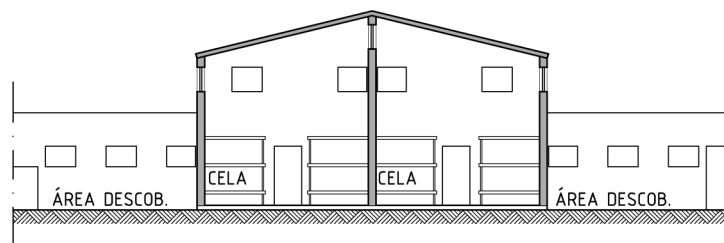
ESTUDO DE CASO 4

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.



PLANTA
ESC: 1/250



CORTE
ESC: 1/250

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 1/6 da área do cômodo.

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS

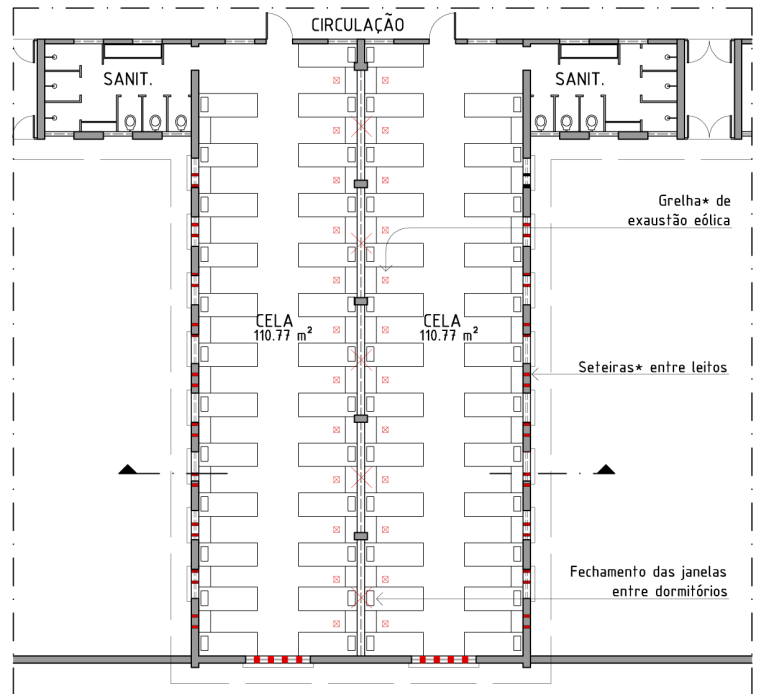
- As aberturas entre as celas permitem que o ar contaminado circule pelos dois ambientes;
- A circulação do ar não é homogênea na cela, pois todas as aberturas estão localizadas na parte superior;
- A situação coletiva e de alta densidade de pessoas desta cela exige mecanismos que forcem a renovação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

INTERVENÇÕES

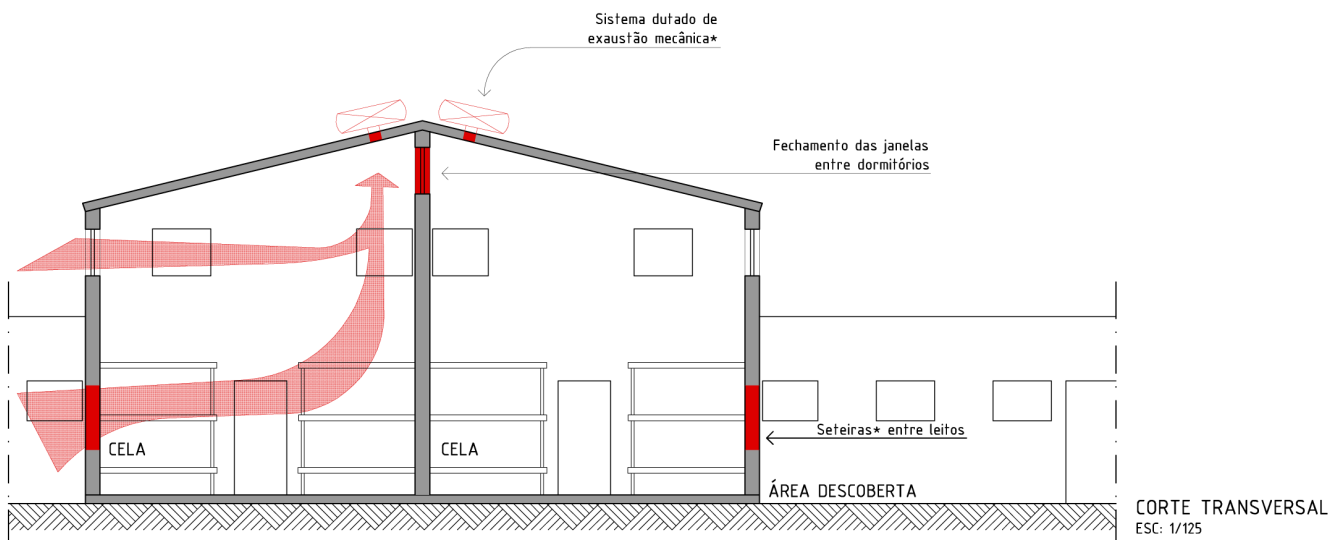
- Fechamento da janela entre os dois dormitórios adjacentes;
- Inserção de bocas de exaustão entre cada linha de beliches,* no eixo do corredor, de modo a promover a eliminação do ar contaminado com o mínimo de circulação de ar;
- Inserir perfurações, seteiras* ou janelas na parte baixa da cela, a fim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

OBSERVAÇÕES DE SEGURANÇA

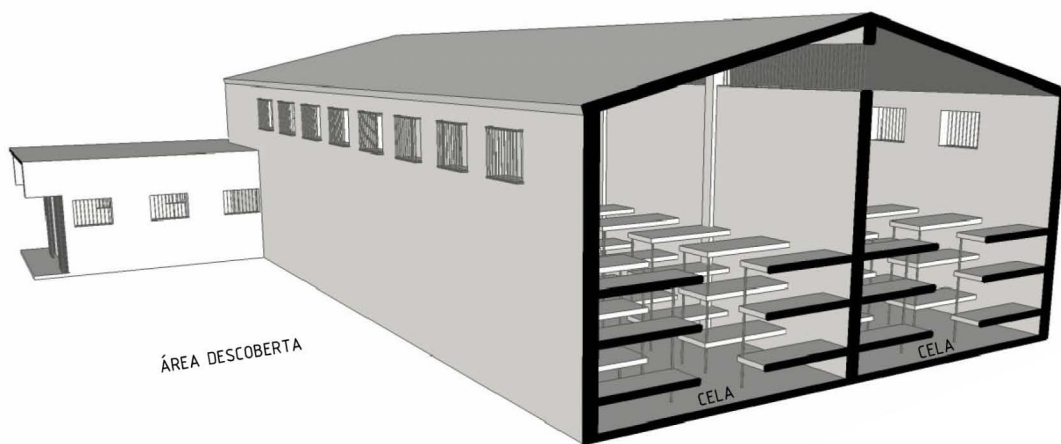
Por questões de segurança, a solução proposta com perfurações, seteiras* ou janelas na parede externa das celas só é possível se a área descoberta não for uma zona de circulação de presos. As aberturas podem implicar da instalação de anteparos* de visão caso a abertura seja voltada para local favorável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



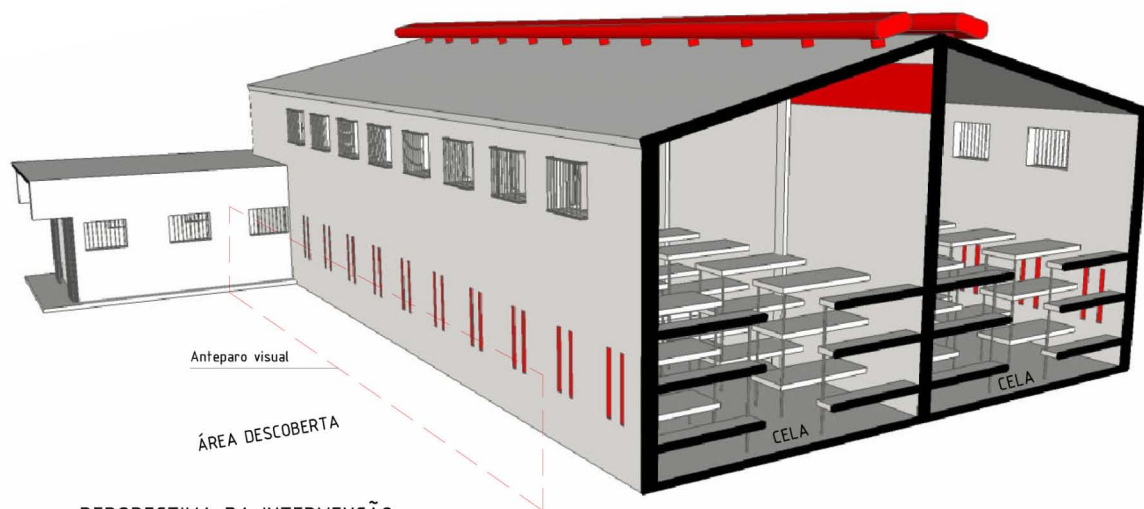
PLANTA
ESC: 1/250



CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1/125



PERSPECTIVA DO ORIGINAL



PERSPECTIVA DA INTERVENÇÃO

SALA DE AULA

CLIMA: Tropical - Parte das regiões Nordeste e Centro-oeste

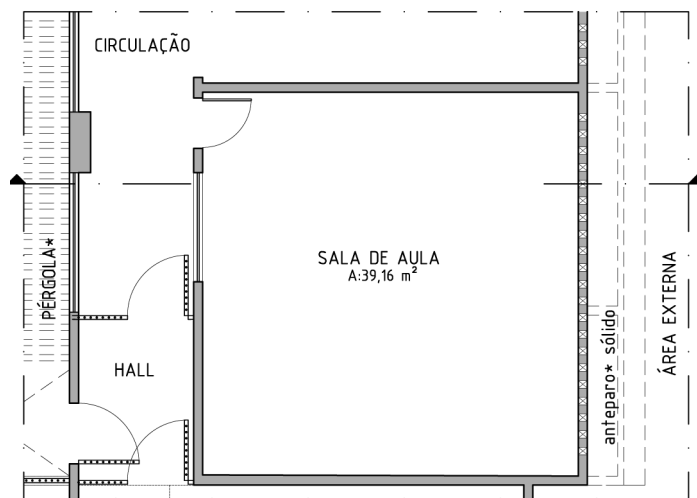
O verão é quente e chuvoso, o inverno, quente e seco. Apresenta temperaturas médias acima de 20°C e amplitude térmica anual de até 7°C. A umidade varia durante o ano, com períodos de desconforto. As estações de chuva são bem definidas, alternando-se com períodos de estiagem. A velocidade dos ventos é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

CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

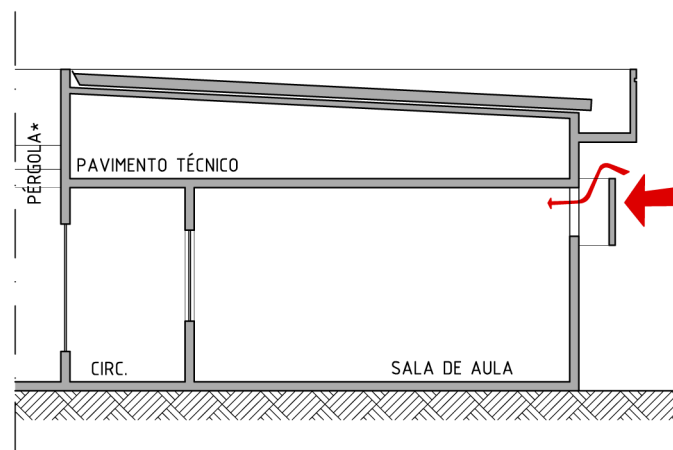
- A sala apresenta possibilidade de ventilação cruzada;
- O pavimento técnico acima da sala protege contra a incidência direta dos raios solares e suas consequências térmicas.

CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

- A entrada de luz solar e a ventilação são prejudicadas pela presença do anteparo* sólido muito próximo às janelas;
- A soma das áreas dos vãos de ventilação voltados para o exterior está muito abaixo do recomendável.



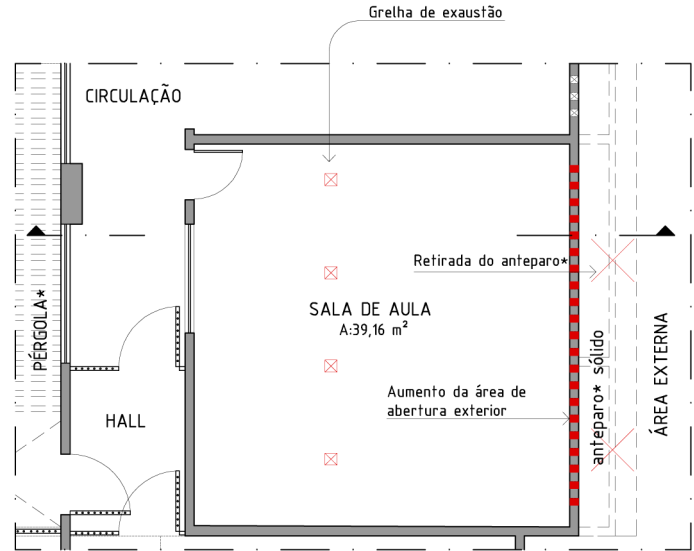
PLANTA BAIXA
ESC: 1/125



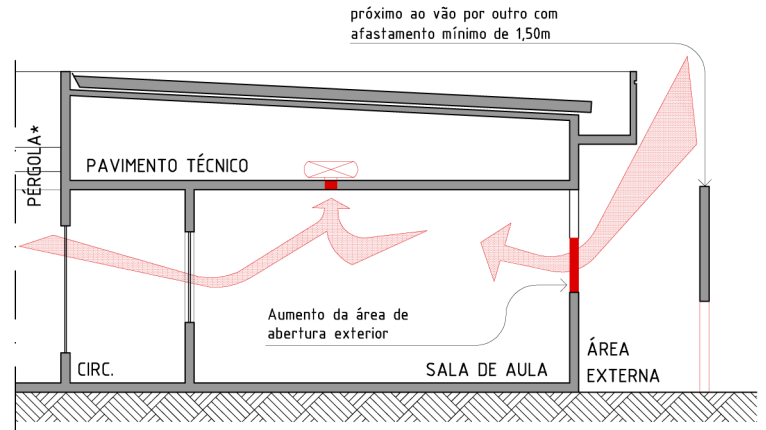
CORTE
ESC: 1/125

INTERVENÇÕES:

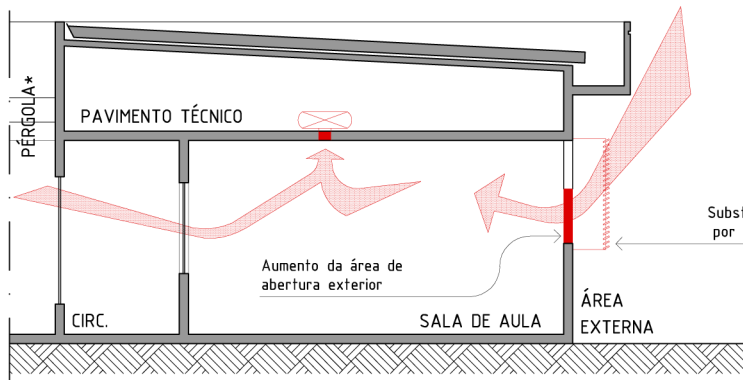
- Quando for necessário, o bloqueio da visão, deve ser adotado o anteparo* sólido com afastamento mínimo de 1,50m da janela;
- Outra opção é a adoção de anteparos* vazados que comprometam a visão sem bloquear a entrada de luz e ar, como brises* e venezianas;* observa-se que nestes casos há uma perda 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 sua densidade ocupacional em horário de aula;
- Em locais onde o regime de ventos for baixo, deve ser adotado o sistema de exaustão mecânica.*



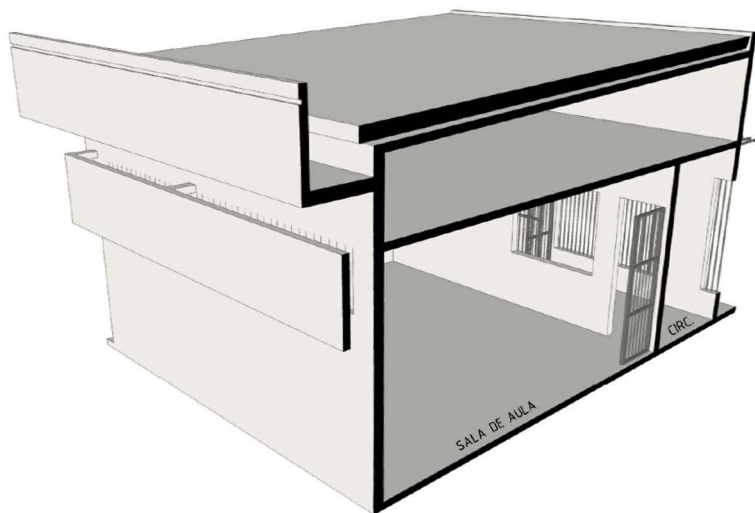
PLANTA
ESC: 1/125



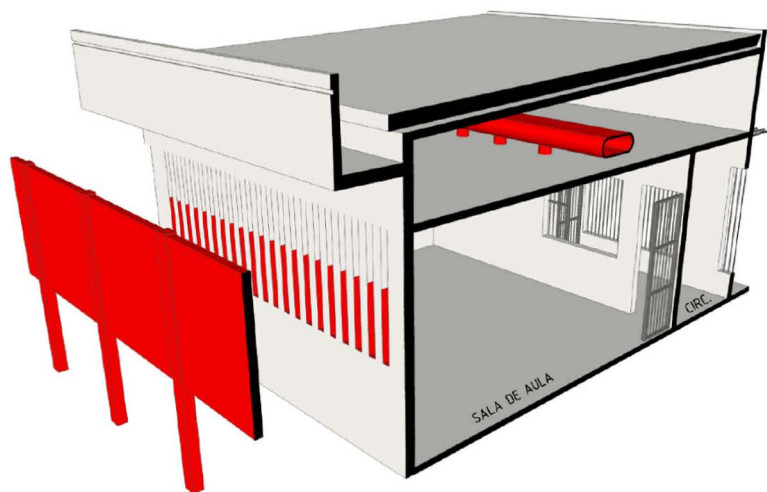
OPÇÃO 1
CORTE
ESC: 1/125



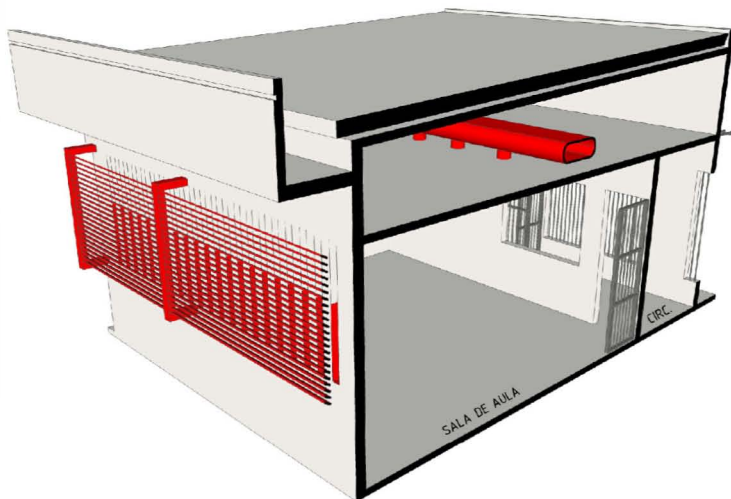
OPÇÃO 2
CORTE
ESC: 1/125



PERSPECTIVA SEM INTERVENÇÃO



PERSPECTIVA COM INTERVENÇÃO - OPÇÃO 01

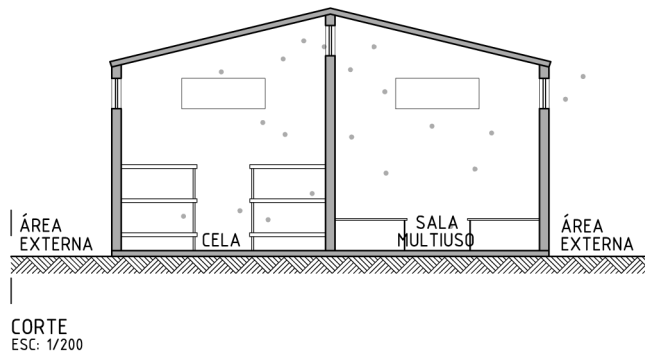


PERSPECTIVA COM INTERVENÇÃO - OPÇÃO 02

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 o inverno na região NE. Atenção ao período de baixa temperatura.

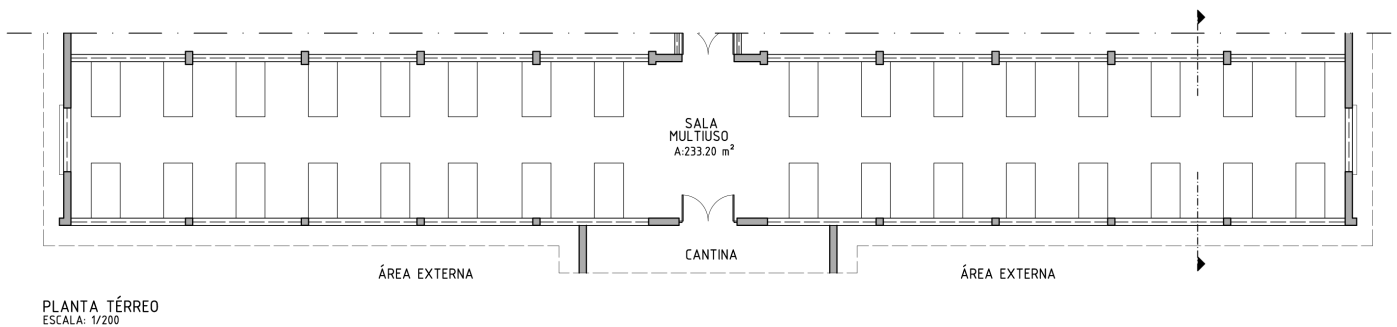


CARACTERÍSTICA POSITIVA:

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

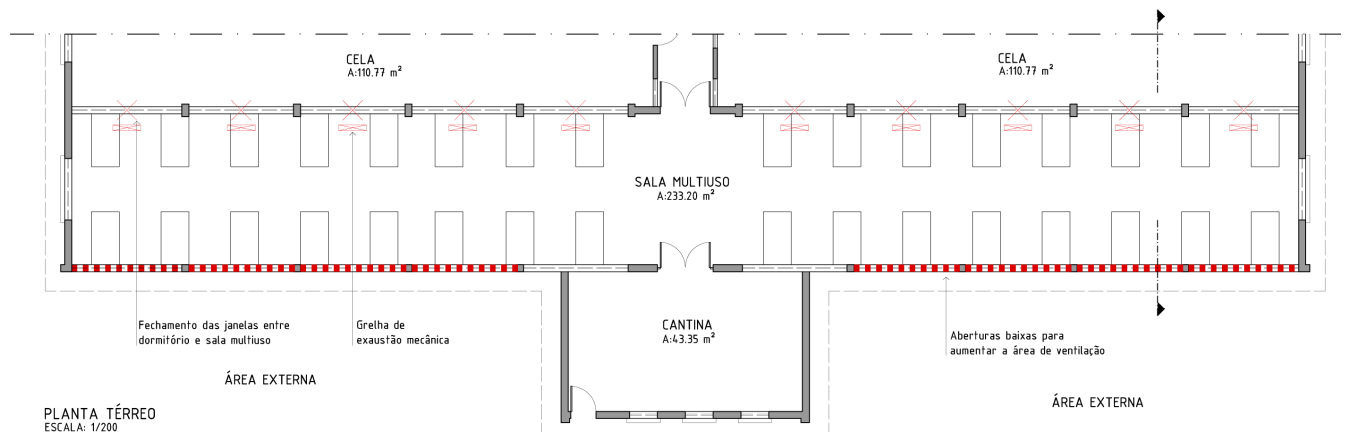
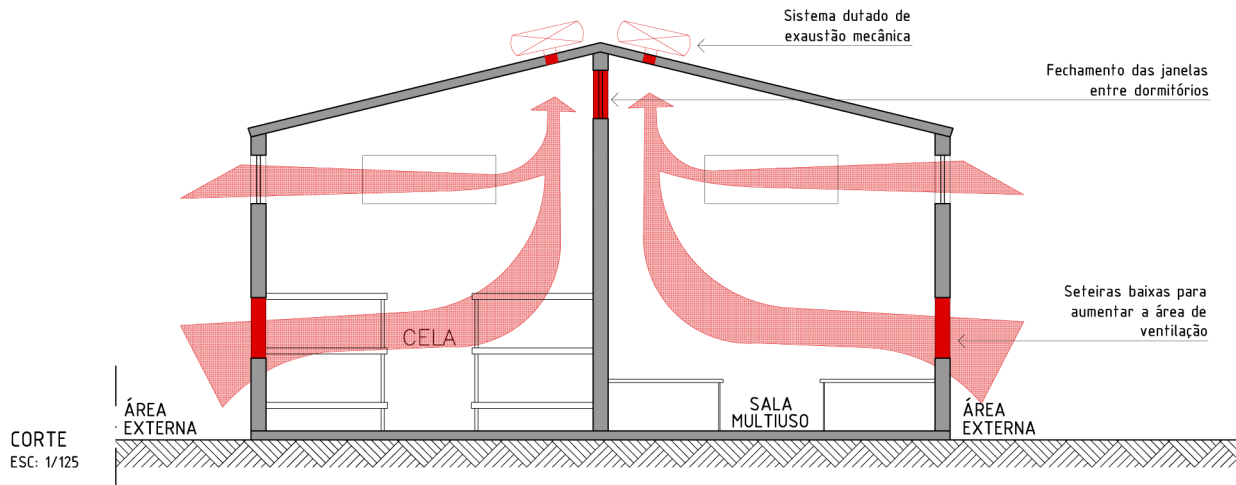
CARACTERÍSTICAS NEGATIVAS:

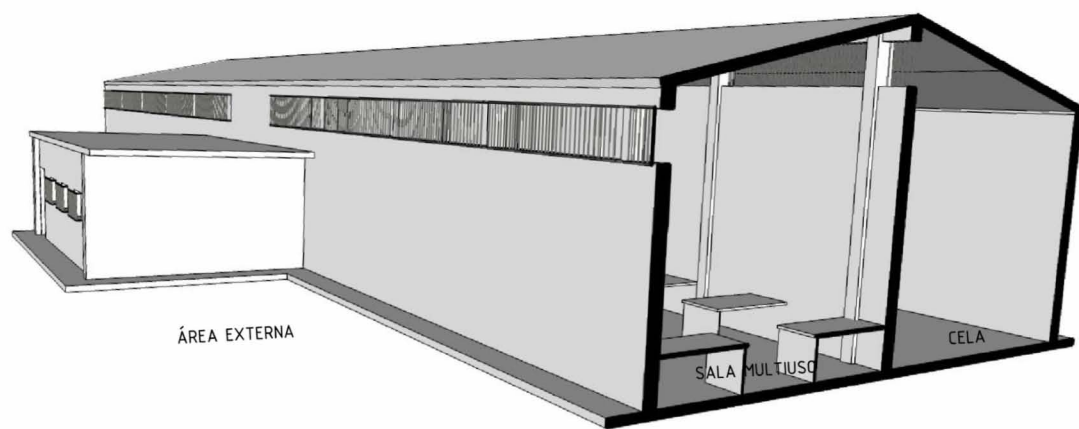
- A sala é utilizada em períodos específicos para atividades com grande concentração de pessoas, implicando um alto risco de contaminação do ambiente;
- A área de abertura das janelas não atinge 1/6 da área do vão;
- A janela entre a sala multiuso e o dormitório ao lado permite troca de ar contaminado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



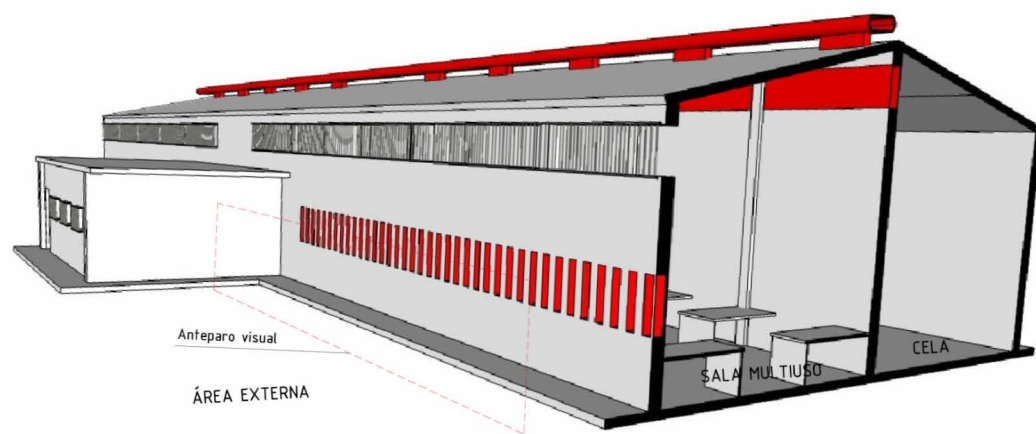
INTERVENÇÕES:

- Instalação de sistema de exaustão mecânica,* posicionando bocas de exaustão na parede oposta à das janelas;
- Abertura de vãos, seteiras* ou perfurações baixas para 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;
- Podem ser adotados anteparos caso a perspectiva do exterior seja prejudicial à segurança.





PERSPECTIVA SEM INTERVENÇÃO



PERSPECTIVA COM INTERVENÇÃO

SALA DE VISITA

CLIMA: Tropical - Parte das regiões Nordeste e Centro-Oeste

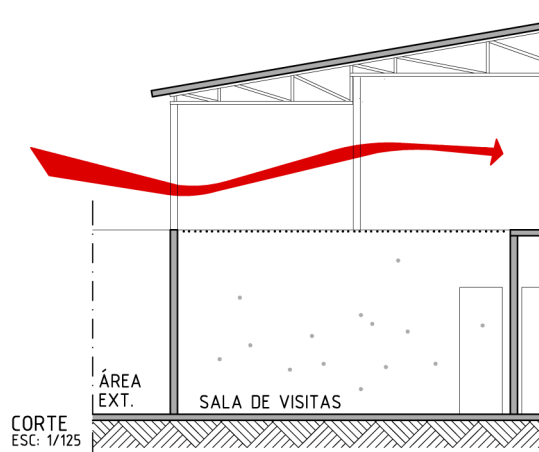
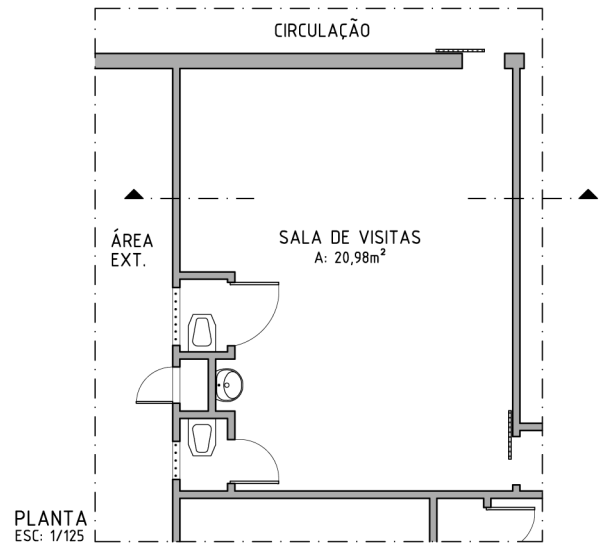
O verão é quente e chuvoso, o inverno, quente e seco. Apresenta temperaturas médias acima de 20°C e amplitude térmica anual de até 7°C. A umidade varia durante o ano, com períodos de desconforto. As estações de chuva são bem definidas, alternando-se com períodos de estiagem. A velocidade dos ventos é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

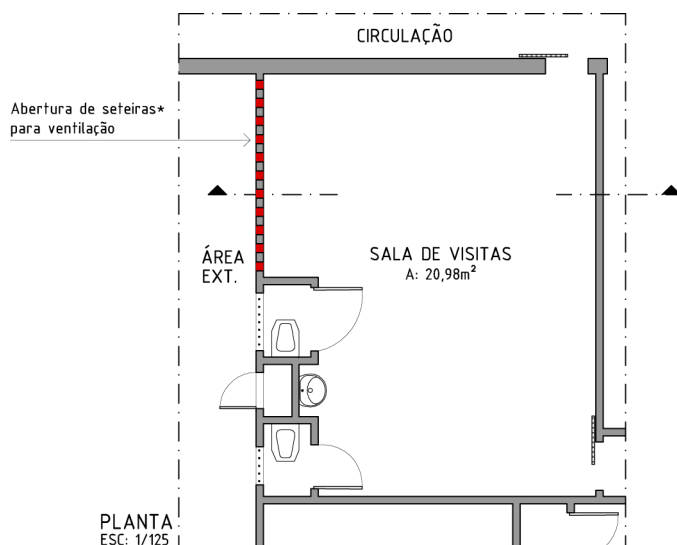
CARACTERÍSTICAS POSITIVAS:

- A área de ventilação no 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:

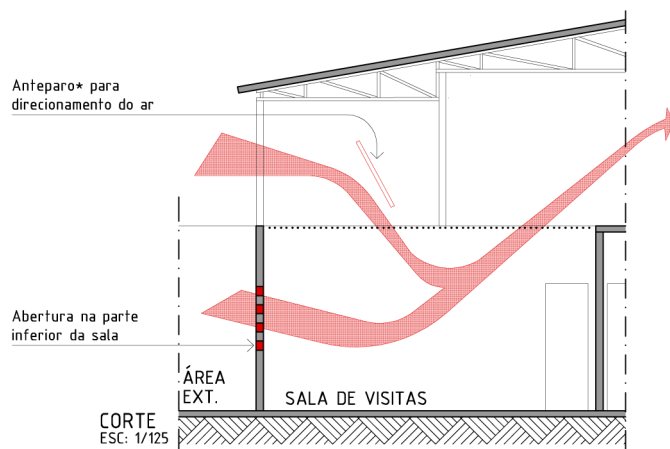
- Dificuldades para a circulação homogênea de ar no ambiente de visitas, por causa da falta de vãos para a entrada de ar por baixo e/ou anteparos* que direcionem o ar de cima para baixo.

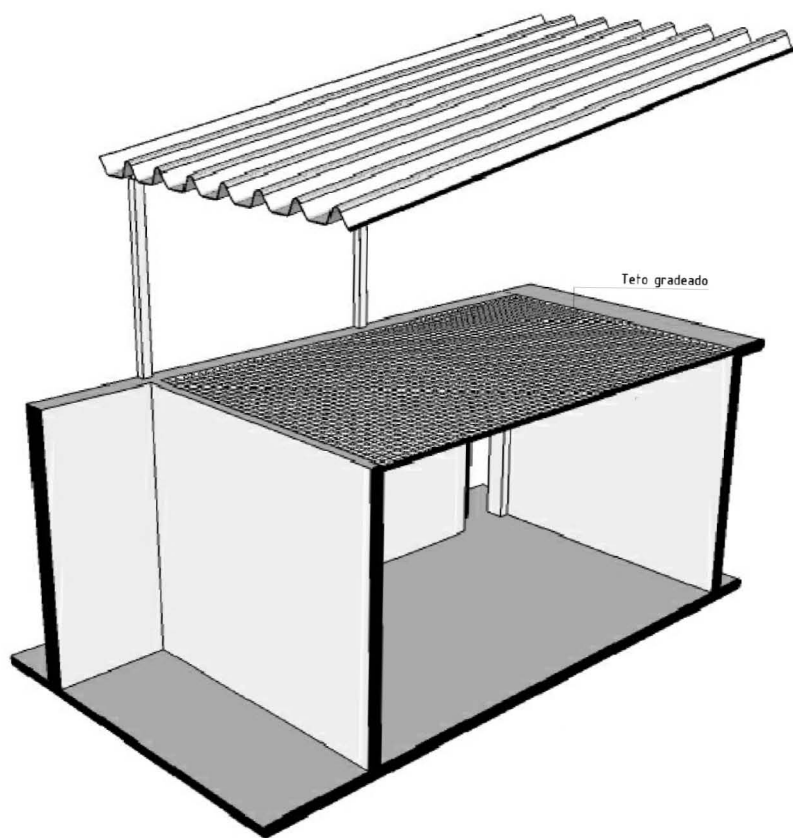




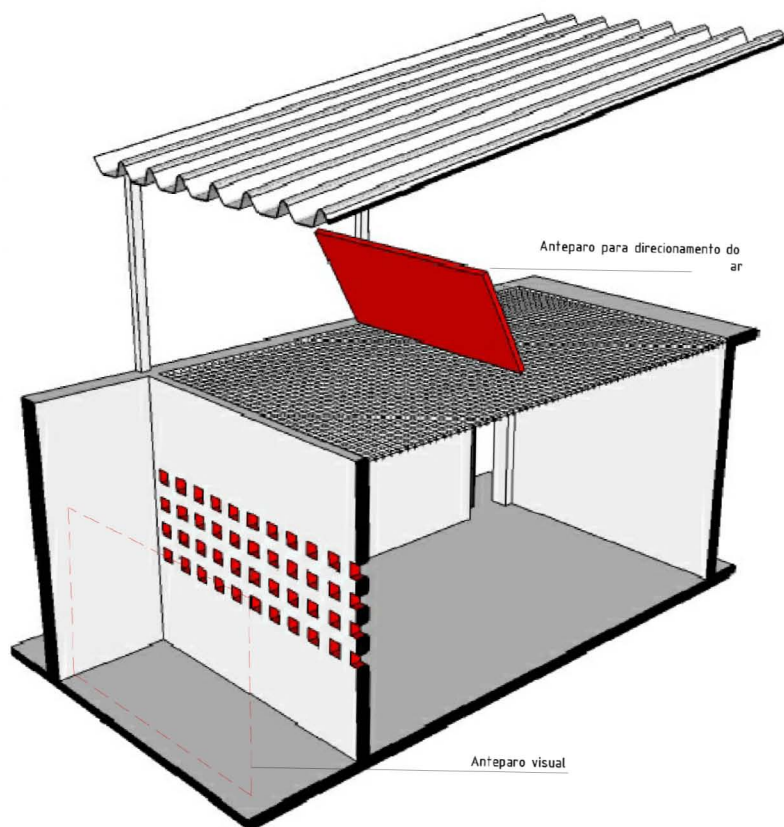
INTERVENÇÕES:

- 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

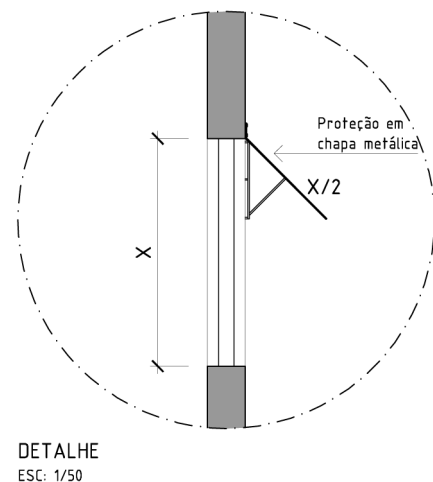
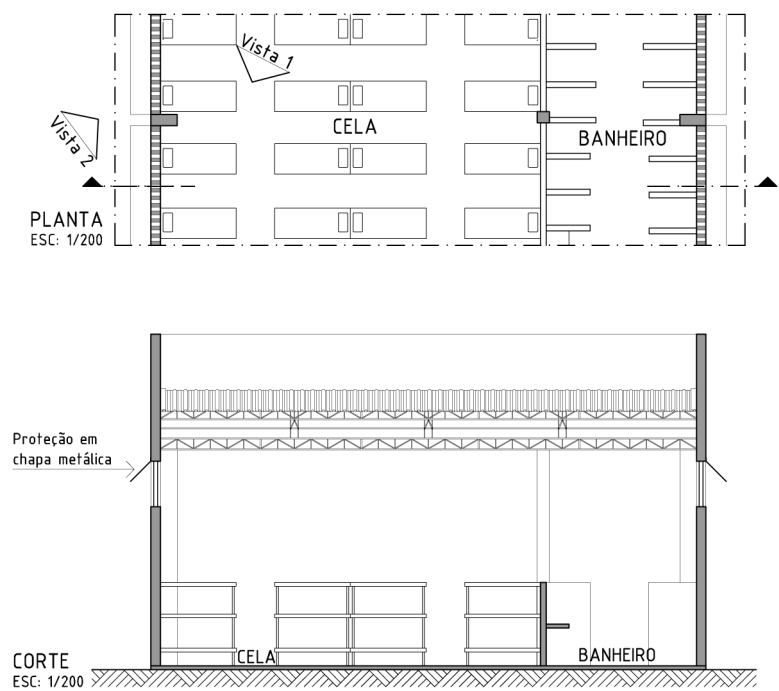
4. BOAS PRÁTICAS

Neste capítulo serão apresentados exemplos de soluções para ventilação e iluminação naturais que, sem o comprometimento das questões de segurança, são encontradas em presídios brasileiros em vários estados. São exemplos com grande simplicidade técnica, que demonstram as possibilidades de resolução do problema sem necessidade de envolver grande volume 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 os tornam boas soluções, para que as ideias 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 da água da chuva.



Vista 1 – Interior

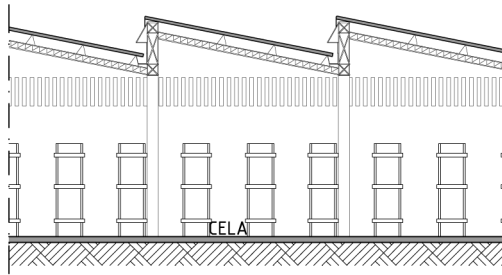


Vista 2 – Exterior



SHED:

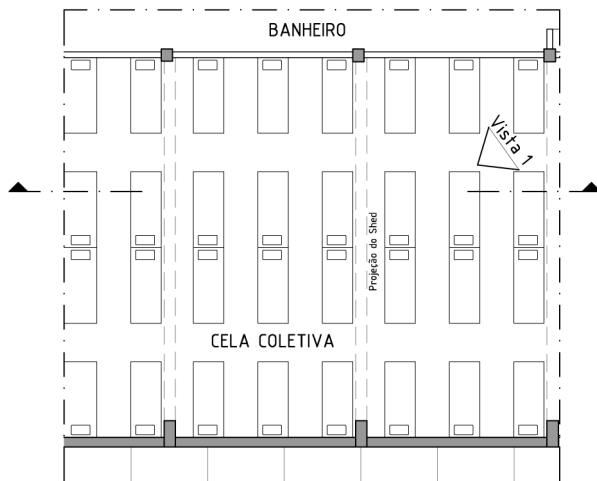
- A solução em shed,* com abertura para ventilação, garante a entrada de luz natural, a captação direcionada dos ventos, a circulação de ar e a iluminação homogênea.
- Observação de segurança: esta solução deve ser aplicada em locais com pé direito alto, de forma que um homem de pé na última beliche*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



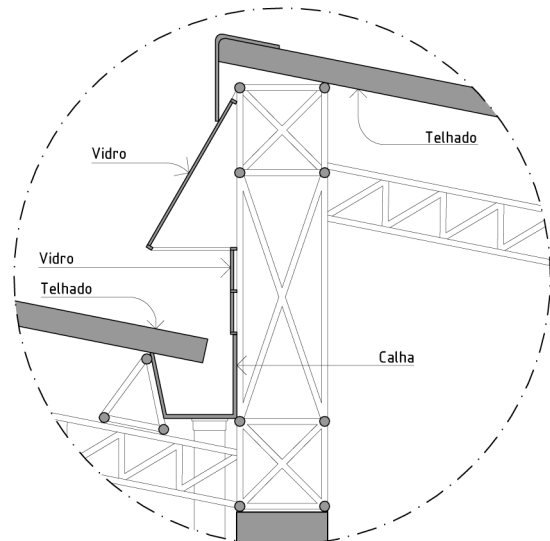
CORTE
ESC: 1/200



Detalhe Shed



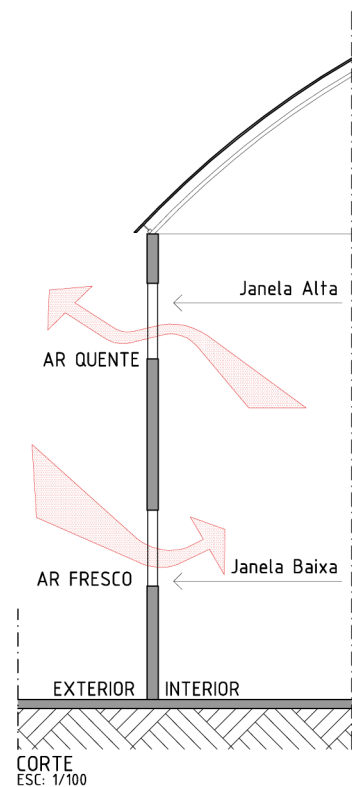
PLANTA
ESC: 1/200



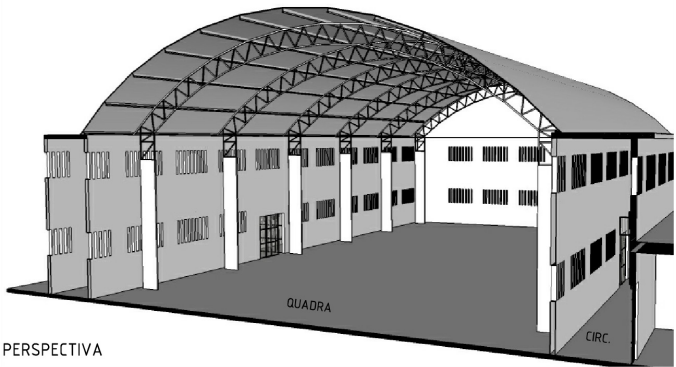
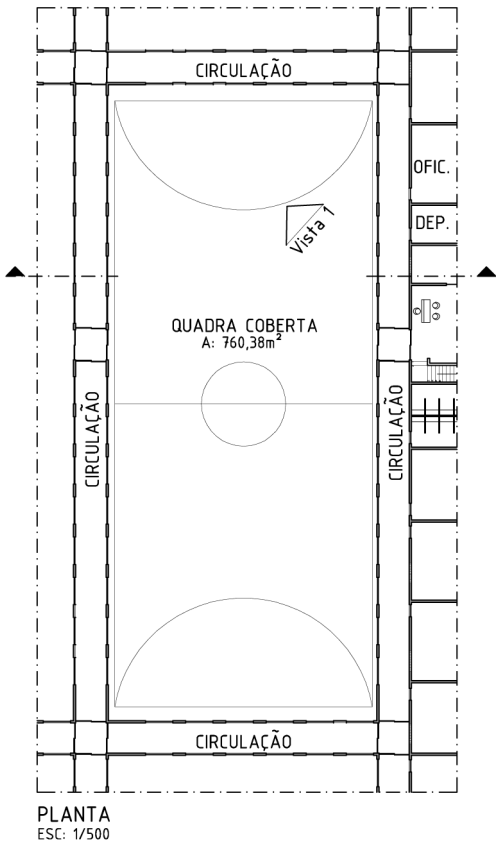
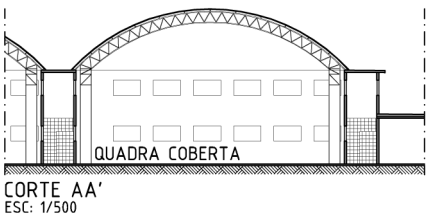
CORTE SHED
ESC: 1/25

VENTILAÇÃO EM DOIS NÍVEIS:

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



Vista 1

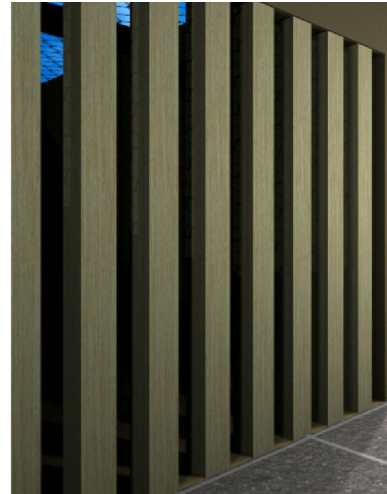


SETEIRAS:

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



Seteira em sala de aula



Seteira em circulação



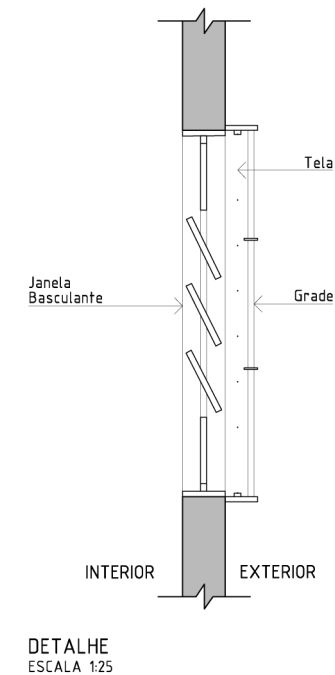
Seteira em pavilhão de celas



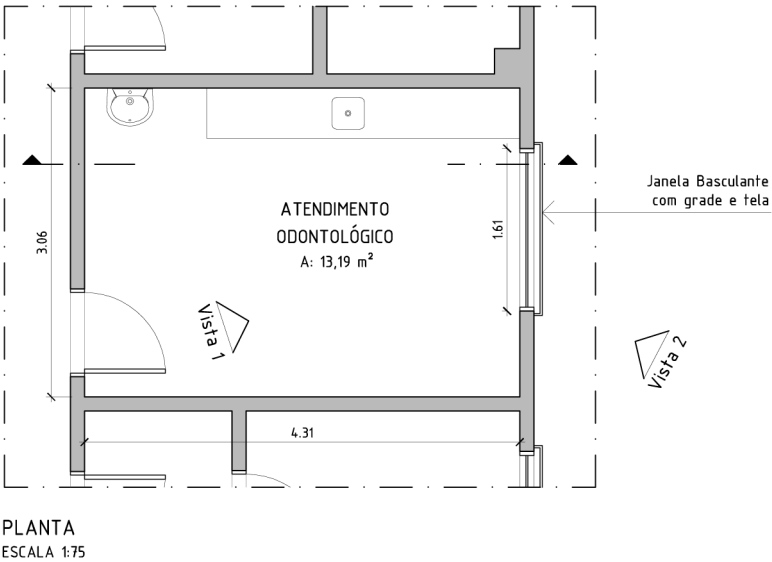
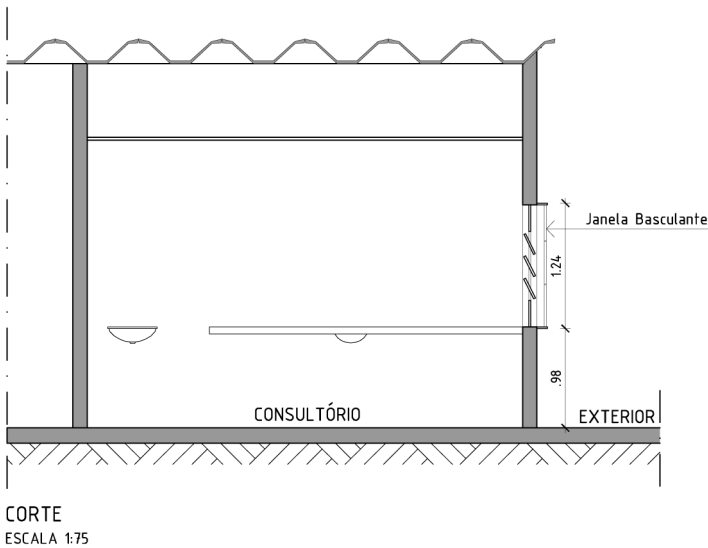
Seteira em creche

JANELA BASCULANTE COM GRADE E TELA:

- As janelas basculantes permitem flexibilidade no atendimento às diversas necessidades humanas e situações ambientais. Contribui para a melhoria da qualidade e salubridade do ambiente de trabalho sem comprometer a segurança, graças à combinação de tela e grade em um ambiente vigiado.



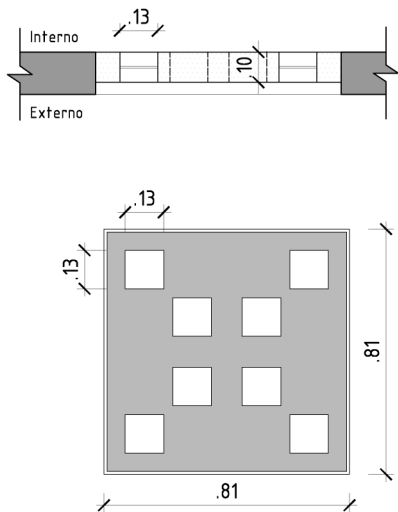
Vista 2 – Detalhe da janela



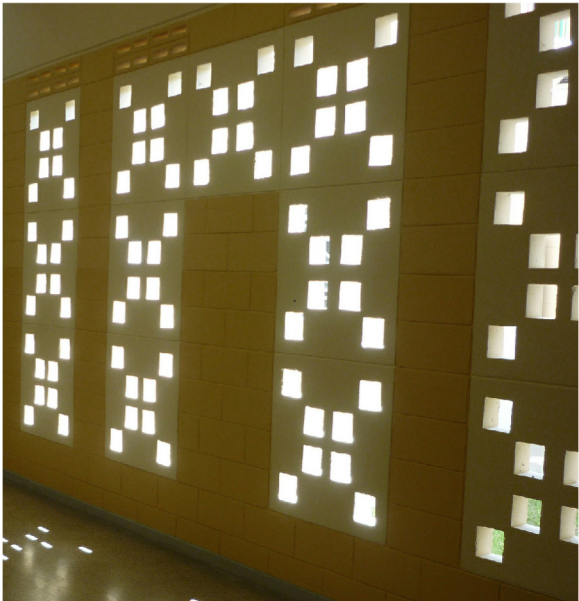
Vista 1 – Interna

PEÇAS DE CONCRETO PERFURADO:

- Peças pré-moldadas de concreto vazado permitem uma ampla variedade de composições e possibilitam ventilação e iluminação em alturas variadas. Além dos aspectos técnicos, agregam valor estético.



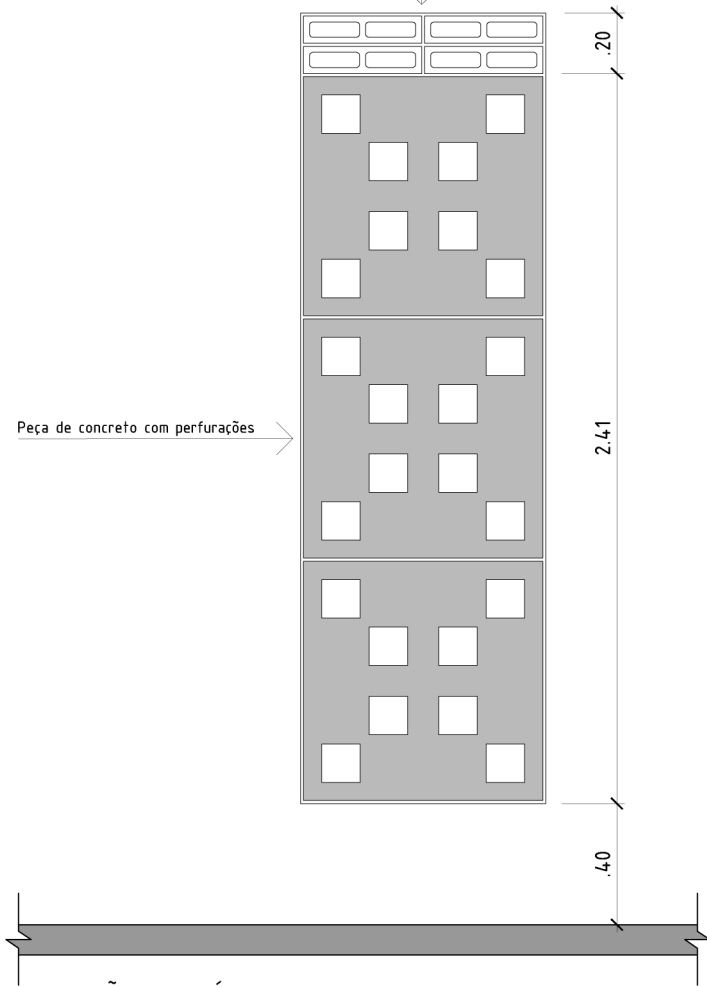
DETALHE
ESCALA 1:25



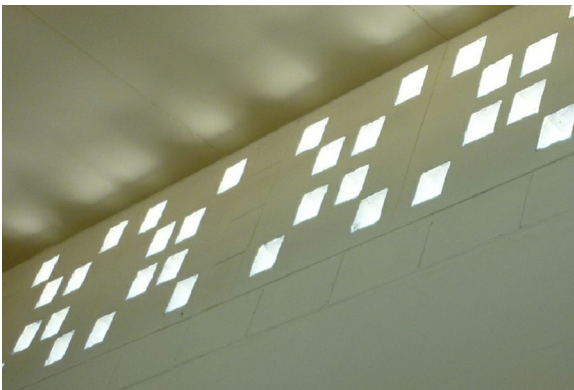
Composição de peças em uma área de circulação

Blocos 9x19cm para ventilação

Peça de concreto com perfurações



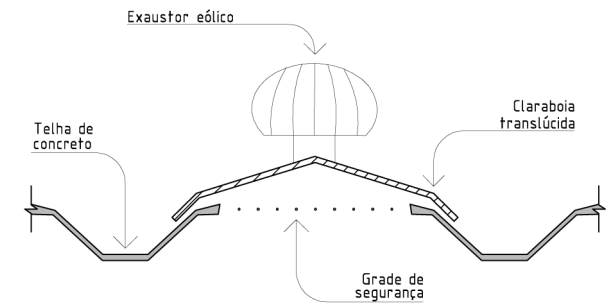
COMPOSIÇÃO DE PAINÉIS
ESCALA 1:25



Peça utilizada como ventilação alta

VENEZIANAS DE CONCRETO E CLARABOIA
COM GRADE E EXAUSTÃO:

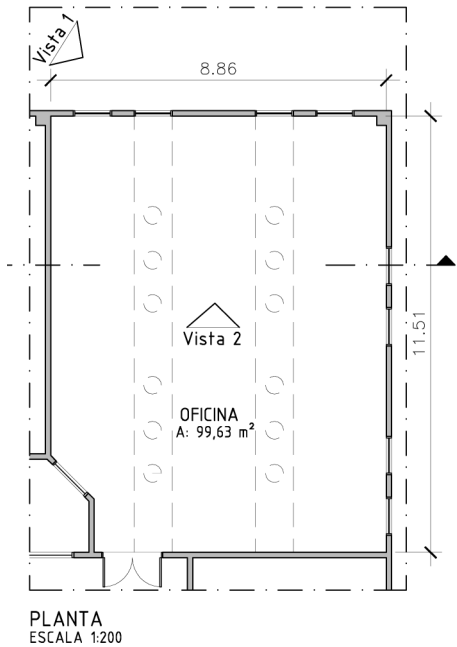
- As venezianas* de concreto permitem ventilação natural na altura do usuário sem proporcionar contato visual entre exterior e interior e sem comprometer a segurança do local. Porém, esta solução compromete a quantidade de iluminação natural, que deve ser captada de outras formas.
- A composição de claraboia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



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



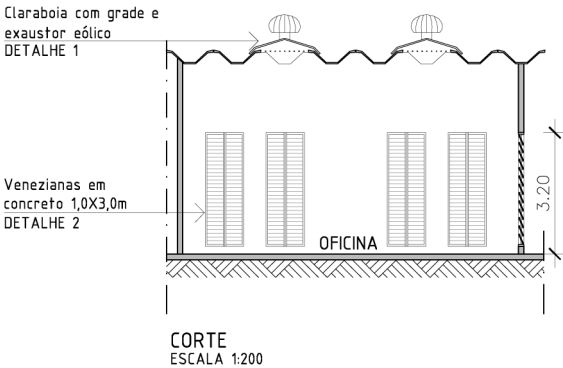
Vista 1 – Externa



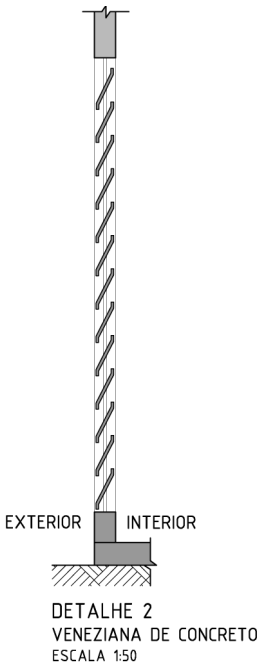
PLANTA
ESCALA 1:200



Vista 2 – Interna



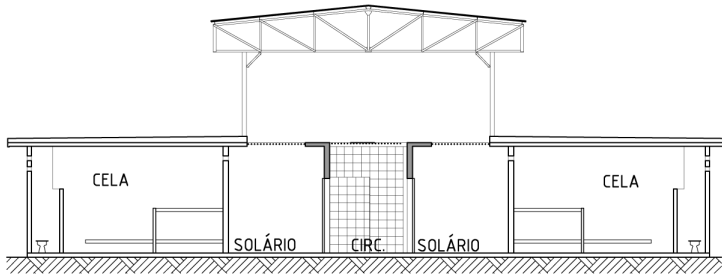
CORTE
ESCALA 1:200



DETALHE 2
VENEZIANA DE CONCRETO
ESCALA 1:50

SOLÁRIO EM CELAS:

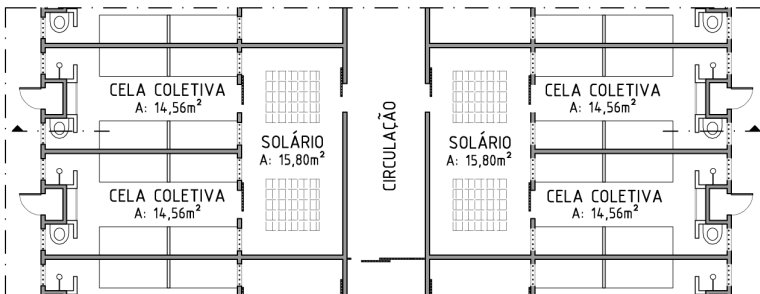
- A solução de abertura com grade na parte superior do cômodo adjacente à cela permite a criação de vãos de dimensões generosas sem comprometimento da segurança. Conjugado à janela da cela e a uma porta com grades, permite a ventilação cruzada e/ou efeito chaminé.*



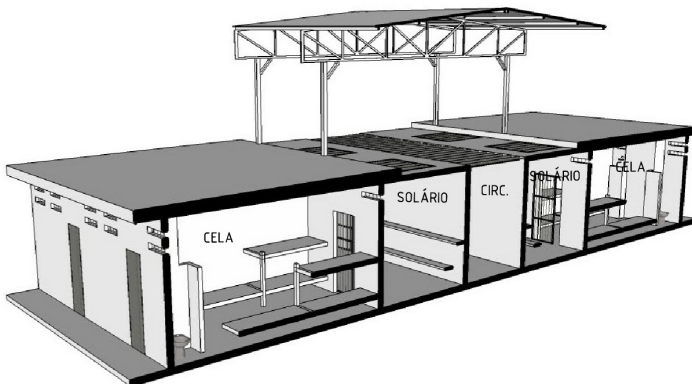
CORTE
ESC: 1/125



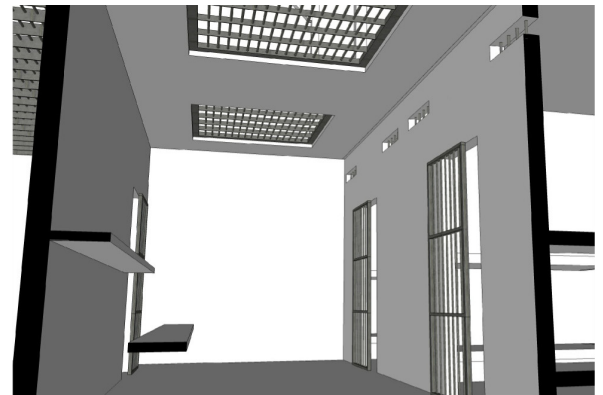
Vista superior



PLANTA
ESC: 1/125



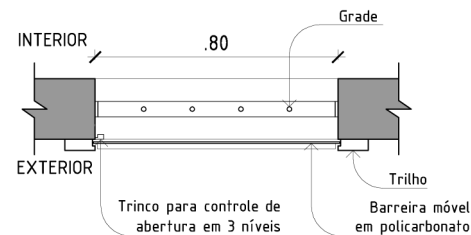
PERSPECTIVA



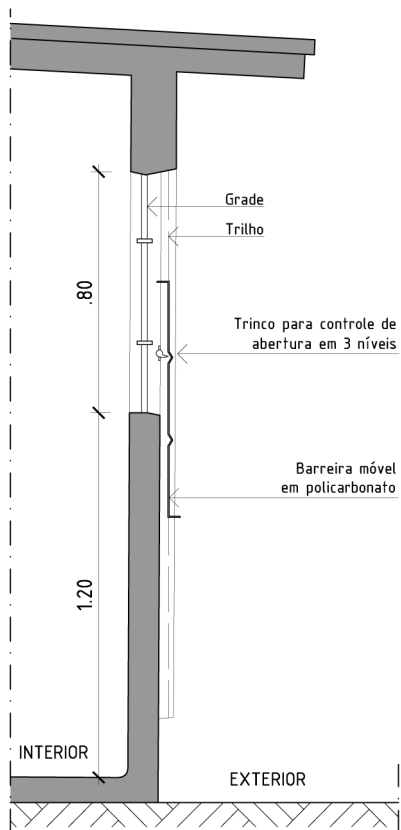
Vista interna

JANELA COM BARREIRA MÓVEL DE VENTILAÇÃO:

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



PLANTA
ESCALA 1:25



CORTE
ESCALA 1:25

Vista interna



Vista externa



Detalhe da janela



ANTEPARO:

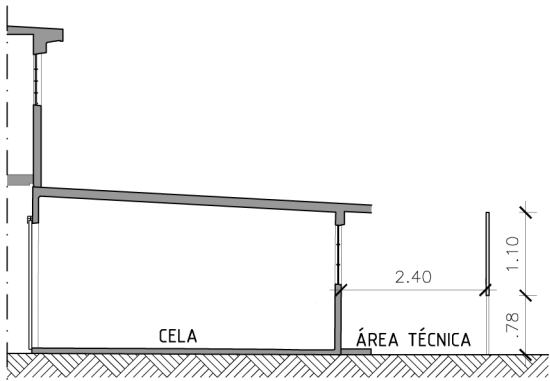
- Solução com anteparo* para bloqueio de contato visual entre pavilhões sem comprometimento da ventilação e da iluminação, permitindo maior abertura das janelas das celas.



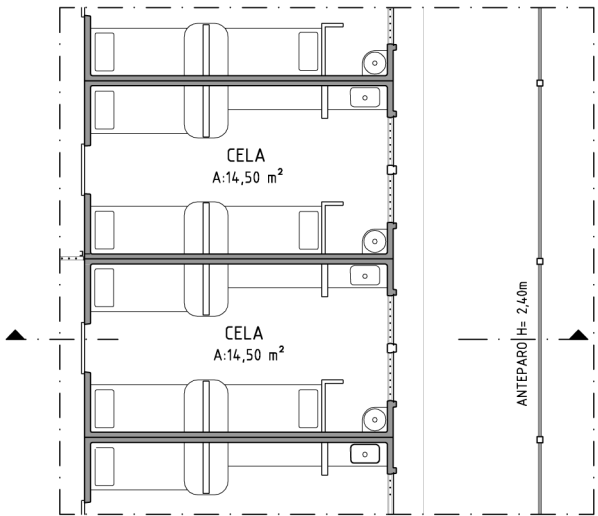
Imagem do conjunto



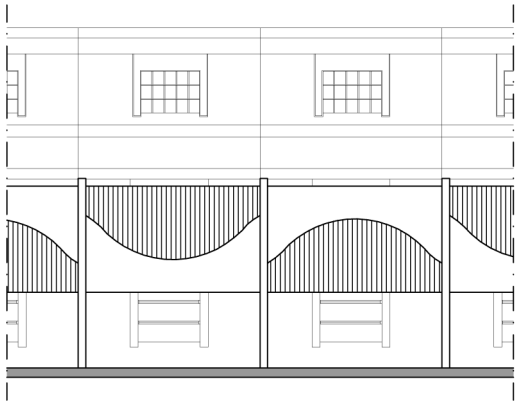
Vista 1 – Detalhe do anteparo



CORTE
ESC: 1/100



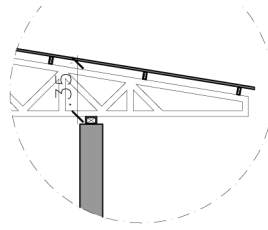
PLANTA
ESC: 1/100



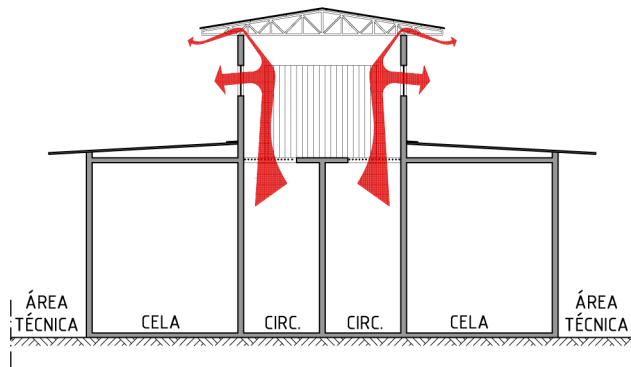
ELEVAÇÃO FRONTAL – com anteparo visual
ESC: 1/100

TELHADO SUSPENSO COM ABERTURAS LATERAIS:

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



DETALHE
ESC: 1/50



CORTE
ESC: 1/200



PLANTA
ESC: 1/200

Vista 1



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.

Claraboia – 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, muros ou parte destes.

Duto – Tubo ou tubulação destinada a conduzir substâncias fluidas.

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.

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.

Seteira – Pequena abertura, em geral estreita e vertical, feita em paredes. Tem como função possibilitar maior iluminação e, às vezes, ventilação no interior do edifício. Por sua dimensão reduzida, pode ser vazada, com folha fixa formada por caixilho com vidro, ou gradeada.

Shed – Cobertura com perfil em forma de dentes de serra. Possui, alternadamente, uma água de telhado e uma face vertical transparente ou translúcida, proporcionando iluminação zenital. Às 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 de água, da vegetação e do solo.

Variação térmica – Diferença entre as temperaturas 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 a visibilidade e a entrada da água da chuva, e sombrear o ambiente.

Referências bibliográficas

1. TANG J.W.; LI Y.; EAMES I.; CHAN P.K.S.; RIDGWAY G.L.. 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/MJD574E9CEITEMIDC37B2AE94C6840068B1624D28407509CPTBRNN.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”. *Revista Panamericana de 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”. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, v.9, p.633-639, 2005.
11. SANCHEZ, A.; MASSARI, V.; GERHARDT, G.; BARRETO, A.; CESCONI, 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). *Cadernos de Saúde Pública*, v.23, p.545-52, 2007.

12. SANCHEZ, A.; LAROUZÉ, B.; ESPINOLA, A.B.; PIRES, J.; CAPONE, D.; GERHARDT, G.; CESCONI, V.; PROCÓPIO, M.J.; HIJJAR, M.; MASSARI, V. "Screening for Tuberculosis at Entry in Highly Endemic Prisons - The Case of Rio de Janeiro State Prisons". *The International Journal of Tuberculosis Lung Disease*, 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". *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 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". *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 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". *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v.102, p.841-2, 2008.
17. BASU, S.; STUCKLER, D.; Mc KEE, M. "Addressing institutional amplifier in the dynamics and control of tuberculosis". *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 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". *Cadernos de Saúde Pública*, 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 HealthCare 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, A.B.; SCHIFFER, S.R. *Manual de conforto térmico*. São Paulo: Studio Nobel, 1995.

BITTENCOURT, L.; CÂNDIDO, C. *Introdução à ventilação natural*. 3ª Ed. Maceió: EDUFAL, 2008.

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

ANEXO

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA O CONTROLE DE TUBERCULOSE EM UNIDADES PRISIONAIS

Objetivo e modo de utilização

O objetivo deste formulário é possibilitar uma avaliação simplificada da qualidade ambiental das unidades prisionais em termos de ventilação e iluminação. Esta avaliação servirá de base para a discussão e a proposição de intervenções arquitetônicas visando diminuir a transmissão da tuberculose. Destina-se à administração penitenciária, às organizações da sociedade civil que atuam no controle social nas prisões, aos representantes do Ministério Público e aos Juízos das Execuções Penais.

Esta avaliação não deve ser limitada às celas e locais onde o preso permanece durante o dia. Deve também contemplar os espaços de vida em comum (escolas, refeitórios, igrejas, etc.) e locais destinados aos funcionários, especialmente os guardas. Não contempla os espaços de saúde, cuja avaliação cabe ao serviço de vigilância sanitária e que devem seguir as mesmas normas que os serviços de saúde extra-muros.

Este formulário compõe-se de duas partes : uma com **informações gerais** sobre características e estrutura da unidade prisional avaliada, a outra referente às **condições ambientais propriamente dita**, que deve ser preenchida para cada uma das áreas avaliadas (celas e outras ambientes da unidade prisional). Calculados a partir de informações detalhadas coletadas pelo avaliador, os **indicadores** propostos permitirão uma avaliação sintética da qualidade ambiental e, para cada um deles, os valores considerados como satisfatórios serão indicados.

É de grande importância a utilização de um plano geral da unidade prisional, desenhos e fotos comentadas pelo avaliador para ilustrar as situações. Esta avaliação quantitativa pode ser complementada pela coleta de informações de pessoas que permanecem nesses espaços (especialmente de presos e guardas) de modo a permitir, de maneira simplificada, uma avaliação subjetiva da situação ambiental.

FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA O CONTROLE DE TUBERCULOSE EM UNIDADES PRISIONAIS

Nomes/instituição dos visitantes: _____

Data da visita: _____

Características da Unidade Prisional

Nome da UP: _____ Ano de inauguração: _____

Município: _____ Estado: _____ Endereço eletrônico da direção: _____

Localização: () Região metropolitana () Interior do Estado

Regime: () Fechado () Semi-aberto () Aberto Nível de segurança: () Alta () Média

População: () Masculina () Feminina () Provisória () Condenada

Nº de casos de tuberculose no ano anterior: _____ () Não sabe

Nº de vagas: _____ Nº de presos no dia da visita: _____

Taxa de ocupação: $\text{Nº de presos no dia da visita} \div \text{Nº de vagas} \times 100 = \text{_____ \%}$

Ex.: Uma UP com capacidade para 500 presos (500 vagas) abriga 580 presos (efetivo real). Então: $(580/500) \times 100 = 116\%$. Isto quer dizer que nesta UP, o no de presos excede sua capacidade em 16% (que corresponde a 80 presos).

Conclusão taxa de ocupação: () Adequada () Inadequada

Estrutura da Unidade Prisional

Celas Individuais () Não () Sim Nº de celas individuais: _____

Celas Coletivas () Não () Sim Nº celas coletivas : _____ Nº médio de presos por cela: _____

Áreas Comuns

Refeitório: () Sim () Não

Local de visitas: () Área aberta () Área fechada () Área mista

Escola: () Sim () Não Nº de salas: _____ Nº alunos/sala: _____

Igreja: () Sim () Não

Oficinas: () Sim () Não Nº de Oficinas : _____ Nº de pessoas / oficina: _____

Local específico para visita íntima: () Sim () Não

Creche: () Sim () Não () Não se aplica

Área de saúde: () Sim () Não

Salas para advogados: () Sim () Não

Área de permanência dos guardas em atividades de vigilância: () Sim () Não

Área de permanência dos guardas em repouso: () Sim () Não

Área de circulação entre as celas (corredores) () Sem aberturas () Com aberturas

() Exclusivo para circulação () Permanência diurna de presos

Levantamento do ambiente da cela

1. Características das Aberturas da Cela *(só considerar portas, vãos e janelas que permitam ventilação)*

	A	B	C	D	E	F	G	H
Abertura	Tipo: janela, vão, porta vazada	Altura da abertura	Largura da abertura	Área : altura x largura	Altura base da janela / piso	Voltada para: área aberta, semi-aberta fechada*	Anteparos/edificação a menos de 1,50 m da abertura? Sim/Não	Janela permite abrir/fechar? Sim/Não
1								
2								
3								
4								
5								

* Considerar como área aberta: pátio interno, área externa, outras áreas descobertas;
 área semi-aberta: solário, varanda, etc;
 área fechada: outra cela, corredores fechados, área de vivência coletiva.
 (acrescente, se possível, desenhos e/ou fotos)

2. Proporção entre aberturas e a área da cela

Área total das aberturas (soma dos valores da coluna D*) = _____ m²
 *descartar aberturas para áreas fechadas (coluna F)

Conclusão sobre a área das abertura da cela:

Área total das aberturas

- () Adequada: igual ou maior do que o valor da área de piso do ambiente ÷ 6 (1/6 da área do piso)
 () Inadequada: menor do que o valor da área de piso do ambiente ÷ 6 (1/6 da área do piso)

3. Condições de circulação natural do ar *(acrescente, se possível, desenhos e/ou fotos)*

Existe mais de uma abertura (janela, vão ou porta com grade vazada) na cela? () Sim () Não

Caso Sim *(vide pag. 15 e 16 do Manual de Intervenções Ambientais)*:

A ventilação é cruzada? () Sim () Não

A ventilação é em 2 níveis? () Sim () Não

Estas aberturas permitem que o ar circule na altura das pessoas? () Sim () Não

Há obstáculos para a circulação do ar dentro do ambiente? () Sim () Não

Se sim, que tipo de obstáculo existe na área das camas?

- Camas beliche ou treliche em nicho coladas à parede () Sim () Não
- Camas beliche ou treliche que não cabem uma pessoa sentada corretamente? () Sim () Não
- Tecido ou outro material para separar as camas () Sim () Não
- Paredes do banheiro bloqueando a circulação do ar nas camas () Sim () Não
- Outros obstáculos: _____

Conclusão sobre os condições de circulação natural do ar: () Adequada () Inadequada

4. Ventilação mecânica (acrescente, se possível, desenhos e/ou fotos)

Obs.: Deve ser considerado como ventilação mecânica tanto sistemas que promovem a exaustão do ar (retirada por sucção), quanto sistemas que promovem o insuflamento do ar (comumente chamados ventiladores), para os quais se aplicam os mesmos princípios de circulação do ar.

Existe algum tipo de ventilação mecânica nas celas? () Sim () Não

Caso sim:

- () Exaustor eólico (movido pelo vento) () Aparelho de ventilação mecânica individual para exaustão do ar
() Sistema de exaustão mecânica em rede () Aparelho de ventilação mecânica individual para insuflamento de ar
() Sistema de insuflamento de ar mecânico em rede

O sistema adotado (vide pag. 22 do Manual de Intervenções Ambientais):

1. força o ar limpo a percorrer o maior percurso possível dentro do cômodo? () Sim () Não
2. evita que o ar contaminado seja levado para outras áreas de circulação ou permanência de pessoas? () Sim () Não
3. permite que o ar circule na altura das pessoas? () Sim () Não

Obs: Se possível recolher dados sobre os equipamentos e projeto de instalação dos sistemas.

Conclusão sobre as condições de ventilação mecânica: () Inexistente () Existe mas não funciona () Existe e funciona

Se o sistema funciona: () Adequadamente () Inadequadamente

5. Iluminação Natural

Há necessidade de utilização de iluminação artificial durante o dia? () Sim () Não

A iluminação natural atende a maior parte da área do ambiente? () Sim () Não

Conclusão sobre a iluminação natural: () Adequada () Inadequada

6. Nível de Ocupação da Cella

Nº de presos : _____ Largura: _____ m Comprimento: _____ m Altura: _____ m

$\text{Área por preso} = \text{Área da cela (comprimento x largura)} \div \text{Nº de presos} = \text{_____ m}^2$

Valor de referência: 6m² por preso em cela individual e no mínimo 2m² por preso em cela coletiva

Ex.: Uma cela de 20m de comprimento por 5m de largura (100m²) abriga 75 presos. Então: 100m²/75 presos = 1,33m² por preso. Isto quer dizer que nesta cela, a área disponível para cada preso é inferior ao valor de referência (2m²/preso), mostrando ocupação da cela superior à sua capacidade.

Conclusão sobre o nível de ocupação da cela: () Adequado () Inadequado

Conclusão final: _____

Levantamento de outros ambientes da unidade prisional

Nome do ambiente: _____ Nº médio de usuários por vez: _____

Ambiente com alta concentração de pessoas? () Sim () Não

Tempo médio de permanência no ambiente: () Até 1h () Até 5 hs () + de 5 hs

Largura: _____ m Comprimento: _____ m Altura: _____ m

Ambiente: () Fechado () Aberto com cobertura () Aberto sem cobertura

1. Características das aberturas do ambiente (só considerar portas, vãos e janelas com ventilação)

	A	B	C	D	E	F	G	H
Abertura	Tipo: janela, vão, porta vazada	Altura da abertura	Largura da abertura	Área: altura x largura	Altura base da janela / piso	Voltada para: área aberta, semi-aberta fechada*	Anteparos/edificação a menos de 1,50 m da abertura? Sim/Não	Janela permite abrir/fechar? Sim/Não
1								
2								
3								
4								
5								

* Considerar como área aberta: pátio interno, área externa, outras áreas descobertas;

área semi-aberta: solário, varanda, etc;

área fechada: cela, corredores fechados, área de vivência coletiva.

(acrescente, se possível, desenhos e/ou fotos)

2. Proporção entre aberturas e área do ambiente

Área total das aberturas (soma dos valores da coluna D*) = _____ m²

* descartar aberturas para áreas fechadas (coluna F)

Conclusão sobre a área das aberturas do ambiente:

Área total das aberturas

() Adequada: igual ou maior do que o valor da área de piso do ambiente ÷ 6 (1/6 da área do piso)

() Inadequada: menor do que o valor da área de piso do ambiente ÷ 6 (1/6 da área do piso)

3. Condições de circulação natural do ar (acrescente, se possível, desenhos e/ou fotos)

Existe mais de uma abertura (janela, vão ou porta com grade vazada) no ambiente? () Sim () Não

Caso SIM (vide pag. 15 e 16 do Manual de Intervenções Ambientais):

A ventilação é cruzada? () Sim () Não

A ventilação é em 2 níveis? () Sim () Não

Estas aberturas permitem que o ar circule na altura das pessoas? () Sim () Não

Há obstáculos para a circulação do ar dentro do ambiente? () Sim () Não

Que tipo de obstáculo: _____

Conclusão sobre os condições de circulação natural do ar: () Adequada () Inadequada

4. Ventilação mecânica *(acrescente, se possível, desenhos e/ou fotos)*

Obs: Deve ser considerado como ventilação mecânica tanto sistemas que promovem a exaustão do ar (retirada por sucção), quanto sistemas que promovem o insuflamento do ar (comumente chamados ventiladores), para os quais se aplicam os mesmos princípios de circulação do ar.

Existe algum tipo de ventilação mecânica no ambiente? () Sim () Não

Caso sim:

- () Exaustor eólico (movido pelo vento) () Aparelho de ventilação mecânica individual para exaustão do ar
() Sistema de exaustão mecânica em rede () Aparelho de ventilação mecânica individual para insuflamento de ar
() Sistema de insuflamento de ar mecânico em rede

O sistema adotado *(vide pag. 22 do Manual de Intervenções Ambientais)*:

1. força o ar limpo a percorrer o maior percurso possível dentro do cômodo? () Sim () Não
2. evita que o ar contaminado seja levado para outras áreas de circulação ou permanência de pessoas? () Sim () Não
3. permite que o ar circule na altura das pessoas? () Sim () Não

Obs: Se possível recolher dados sobre os equipamentos e projeto de instalação dos sistemas

Conclusão sobre as condições de ventilação mecânica: () Inexistente () Existe mas não funciona () Existe e funciona
Se o sistema funciona: () Adequadamente () Inadequadamente

5. Iluminação Natural

Há necessidade de utilização de iluminação artificial durante o dia? () Sim () Não
A iluminação natural atende a maior parte da área do ambiente? () Sim () Não

Conclusão sobre a iluminação natural: () Adequada () Inadequada

Conclusão final: _____

Relação de contatos

Mauro Santos

Laboratório de Habitação e Espaço Saúde Proarq – FAU - UFRJ.

labhab.ufrj@gmail.com, espacosaude.ufrj@gmail.com.

Alexandra Sánchez

Projeto Fundo Global TB Brasil/Secretaria de Estado de Administração Penitenciária do Rio de Janeiro.

alexandrasanchez5@gmail.com

DEPEN/MJ

Departamento Penitenciário Nacional. depen@mj.gov.br

Realização:



Apoio:

